

В 37

Исх. В.А. Дуганового

МИНИСТЕРСТВО МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

Среднеазиатский Орден Трудового Красного знамени
научно-исследовательский институт ирригации им. В.Д. Журина
"С А Н И И Р И"

ВОПРОСЫ МЕЛИОРАЦИИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ И
ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ТАШКЕНТ — 1967

137

ТС-396
631.6

МИНИСТЕРСТВО МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
С С С Р

Ордена Трудового Красного Знамени Среднеазиатский
научно-исследовательский институт ирригации им.
В.Д.Журина (САНИИРИ)

ВОПРОСЫ МЕЛИОРАЦИИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ И
ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Предисловие	2
I. Рачинский А.А., В. Лазаридис, Г. Батурин Опыт изучения мелиоративных процессов на зем- лях одного из совхозов новой зоны Голодной сте- пи	3 - 58
II. Решеткина Н.М., Якубов Х.И., Умаров А.У., Корелис Л.Л., Иконому Д.А. Мелиоративная эффективность вертикального дре- нажа в Голодной степи	59-82
III. Халметов Г.А. Коэффициент полезного действия оросительных каналов в Южной части Голодной степи	83-89
IV. Рачинский А.А. Проект генерального плана создания базы для научных мелиоративных исследований в орошае- мых районах Среднеазиатских республик на пе- риод 1966-70 гг.	90-113
V. Кадиров Х.А. Задание на проектирование Бухарской комплекс- ной опытной станции	114-157

Предисловие

В настоящих "материалах" САИИРИ освещаются некото-
рые направления и результаты исследований мелиоративных
отделов института.

В соответствии с решениями Майского Пленума ЦК КПСС
и указаниями Министерства мелиораций и водного хозяйства
СССР институт в последнее время расширил круг вопросов
мелиоративных исследований; продумал план создания базы
для мелиоративных исследований и общую организацию мелиора-
тивной науки в орошаемой зоне; в 1966г. осуществил ряд мер
по координации мелиоративных исследований; сосредоточил
внимание на вопросах теоретического обобщения материалов
экспериментальных исследований и производственного опыта.

Как результат этого представилось возможным передать
в ИТС ММ и ВХ СССР "Методические указания по проектирова-
нию вертикального дренажа на орошаемых землях (утверждена
25/VI-1966г.), Положение об организации мелиоративных
служб, Технические указания и методику исследований по про-
шпирным поливам.

В настоящее время институт работает над проектами
комплексных мелиоративных станций и мелиоративных лабора-
торий.

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ МЕДИОРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ЗЕМЛЯХ ОДНОГО ИЗ СОВХОЗОВ НОВОЙ ЗОНЫ ГОЛОДНОЙ СТЕПИ.

Освоение новых земель в Голодной степи с 1956 г. приняло характер форсированного освоения огромных массивов целины. В более чем короткие сроки в этом районе намечено хозяйственное освоение нескольких сот тысяч гектаров вновь орошаемых земель. При этом достаточно ясными представлялись природные особенности района в целом и те резкие изменения, которые они претерпевают в связи с орошением, т.к. с одной стороны сравнительно короткая по срокам и драматическая по своим событиям история освоения земель, подкомандных Кировскому магистральному каналу были многократно описаны и проанализированы и почвоведомы, и гидрогеологами, и агрономами, и инженерами-мелиораторами, а с другой — массивы нового орошения этого обширного района подвергались самым разнообразным обследованиям и научному изучению. Было ясно, что орошение, внося глубокие изменения в естественный водно-солевой баланс района, вызывает здесь бурный рост запасов грунтовых вод, развиваются явления вторичного засоления.

Интенсивное засоление сводит к нулю плодородие орошаемых земель. Была ясна необходимость в этих условиях искусственного дренажа и накопленный опыт использования в качестве дренажа системы открытых дрен и коллекторов позволял правильно оценивать их возможности в борьбе и предупреждении этого бича многих орошаемых оазисов. И поэтому, когда разрабатывался проект орошения

и освоения новых земель Голодной Степи, его авторы имели основания для принятия определенных инженерно-технических решений в отношении необходимого состава мелиоративных мероприятий. Однако, ряд принципиальных положений, на основе которых эти решения могли бы получить требуемую дифференциацию и убедительность, оставались неясными не имевшими единой точки зрения. К таким положениям относятся:

1. пространственная взаимосвязь отдельных частей орошаемого района (развитие грунтовых потоков и роль факторов их формирующих, природа и размеры напорности грунтовых вод, влияние на коренные грунтовые воды фильтрационных потерь воды из элементов оросительных систем и др.);

2. взаимосвязь почвогрунтов, грунтовых вод и воднорастворимых солей;

3. роль в общих потерях воды на фильтрацию каналов и орошаемых полей и те возможности, которые в этом вопросе имеют новая техника орошения и меры борьбы с потерями в сети;

4. мелиоративная эффективность разных типов дренажа в связи с определенными природными условиями;

5. достаточность для обоснованного проектирования инженерных комплексов тех параметров, которые могли быть получены в результате изысканий и исследований под мелиоративное проектирование (согласно действовавшим инструкциям);

6. недостаточная производственная изученность новых способов орошения и дренажа, которые закладывались в проект.

Водно-солевой баланс, который при этом рассматривался как основа для проектирования мелиоративного комплекса, мог быть

составлен сугубо ориентировочно, т.к. ряд слагаемых приходной и расходной его частей не получали надежных способов непосредственного определения и их количественные значения принимались на основе ряда допущений.

Реализация полученных в этой обстановке проектных решений очень скоро обнаружила потребность значительных корректировок к ним. Так было выявлено, что проектный режим орошения неудовлетворителен, расчетные значения гидромодуля малы вследствие чего пропускная способность оросительных каналов недостаточна, запроектированная сеть и конструкции дренажных сооружений не имеют нужной технической надежности и требуемой мелиоративной эффективности и т.п.

Т.к. известная часть освоенных земель (в районе ВВ массава) к началу орошения имела благоприятный солевой режим верхнего почвенного горизонта (1,2-1,5 м) и достаточно глубокое залегание грунтовых вод (до 20 м от поверхности). С развитием оросительной сети было начато хозяйственное освоение этих земель, без создания проектной системы дренажа и др.

При этом очень быстро обнаружилось, что существует реальная угроза вывода из строя значительных площадей из-за быстрого подъема уровня грунтовых вод из площади освоенных земель и в их окружении, и катастрофического роста засоления почвенных слоев. Угроза массового выведения из оборота освоенных земель нависла над всеми районами юго-востока Голодной степи.

Создавшаяся обстановка сделала необходимым пересмотр проектных решений, что и было сделано в 1962г. При этом потребовалось в изучном обосновании ранее принятых проектных решений учитывать

особенно остро. В уточненном варианте "Комплексного проектного задания орошения и освоения целинных земель ЮВ Голодной степи" пересмотрены в сторону увеличения размера промывных норм, значительно увеличена удельная протяженность коллекторов и дрен, осторожнее планируется освоение земель, требующих предварительных промывок. Поставлен вопрос о необходимости изменить принятые нормы гидрогеологических и геологических изысканий под проектные решения в целях получения более надежных значений коэффициента фильтрации и других параметров и характеристик природного комплекса. Если в первый период не очень серьезно отнеслись к заложенной в проекте идее создания на базе одного из совхозов опытно-производственной системы, изучение которой служило ^{для} цели проверки и уточнения проектных решений, то последние годы планируются значительные средства на научные исследования, главным образом, мелиоративных направлений.

К исследованиям был привлечен ряд институтов (ВНИИГи, САНИИРИ, МГМИ, Почвенный институт имени В.Д. Докучаева, СовНИИХИ и др.). Однако можно утверждать, что проектируемые ими методы разрозненных исследований отдельных вопросов мелиораций, выполняемых экспедиционными отрядами, не дают возможности реально оценить правильность проектных решений, наметить пути нормальной эксплуатации оросительной и коллекторно-дренажной сети, в увязке с комплексом агро- и гидромелиораций, способствующих получению высоких устойчивых урожаев хлопчатника и других сельскохозяйственных культур и создающих благоприятное развитие мелиоративных процессов на освоенных землях.

Следует отметить, что еще в 1959 г. в отчете по теме: "Методика изучения мелиоративного состояния орошаемых земель,

районирования и экономического обоснования мелиоративных мероприятий (на примере Голодной степи и других районов)" в САНИИРИ были изложены методы изучения мелиоративного состояния орошаемых земель на основе комплексного исследования всех факторов, характеризующих мелиоративную обстановку и динамику процессов, составляющих ее, с особым выделением вопросов правильной эксплуатации сооружений, созданных для регулирования водно-воздушного и солевого режима почвогрунтов и грунтовых вод.

В этой обстановке САНИИРИ в 1961 г. предложил работу: "Исследование мелиоративных процессов в период освоения целинных земель Голодной степи (на примере совхоза № 6)".

Мы считали при этом, что имеется только два пути решения мелиоративных проблем такого объекта, как Голодная степь.

1. Если исследования имеют целью проверку проектных решений и принятых методов освоения, то наряду с частными задачами исследований (исследования по конструкциям сооружений, выявление отдельных мелиоративных показателей и т.п.) должны быть организованы комплексные мелиоративные исследования с охватом отдельных хозяйств, которые позволяют при соответствующей организации дать обоснованные выводы и суждения о состоятельности проектных решений и путях их рационализации.

2. Если исследования имеют целью проверить новые мелиоративные концепции (отличные от заложенных в проекте), вытекающие из результатов изучения природных особенностей различных частей Голодной степи и определенного повышения мелиоративного комплекса, то эти исследования должны выполняться на опытно-производственных системах, техническое выражение которых определяется стремлением использовать предложенный комплекс для получения

максимального мелиоративного и экономического эффекта.

Задачи дальнейшего освоения земель Голодной степи делают проблему постройки таких систем важнейшей задачей научных мелиоративных исследований. Однако проектирование и постройка таких систем требует времени и осуществление их в натуре потребует определенного срока.

Именно поэтому в 1964 г. мы назвали тему комплексных мелиоративных исследований в привязке к целному хозяйственному объекту (совхоз) важнейшей и в период 1964-66 гг. применительно к одному из новых совхозов выполняли программу таких исследований.

В 1964 г. эти исследования выполнялись на довольно ограниченные суммы бюджетных ассигнований.

В 1965-66 гг. институт "Среднеазиатского хлопка", ознакомившись с итогами работы 1964 г. и сочтя их полезными, предложил расширить эти работы и заключил с САННИИРП договор на их выполнение. Таким образом, несмотря на известные трудности (см. ниже), можно считать, что в общем речь идет о развивающемся направлении мелиоративных исследований.

В связи с выше изложенным мы считаем необходимым изложить содержание:

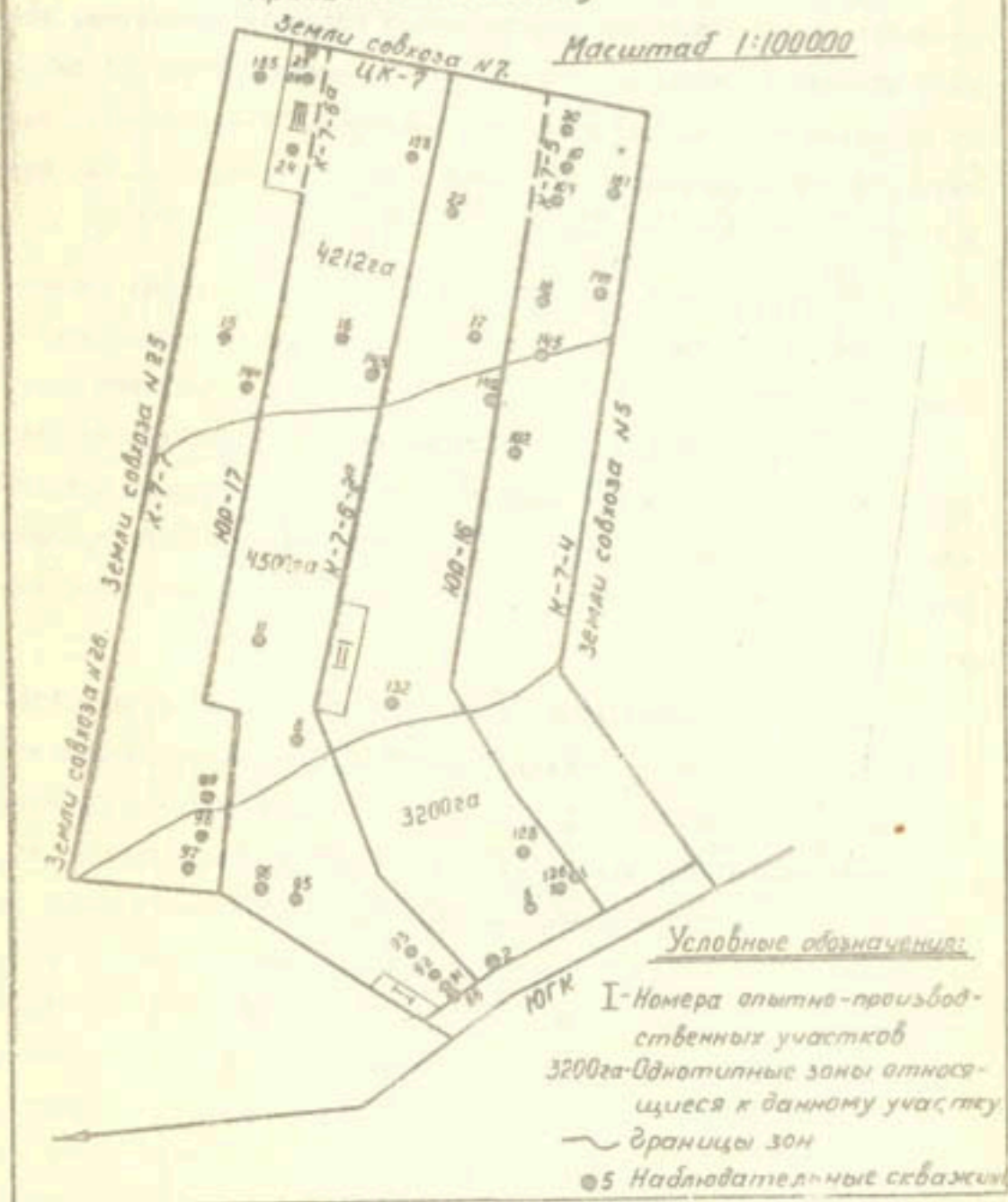
- а) основных вопросов исследований,
- б) методики проведения работ,
- в) полученные результаты и выводы.

Изложению этих вопросов мы предпосылаем краткое освещение природных и хозяйственных особенностей объекта исследований.

Совхоз, ставший объектом исследований, расположен на территории юго-восточного массива земель нового освоения. Его площадь

План
расположения совхоза № 6 и опытно-
производственных участков

Масштаб 1:100000

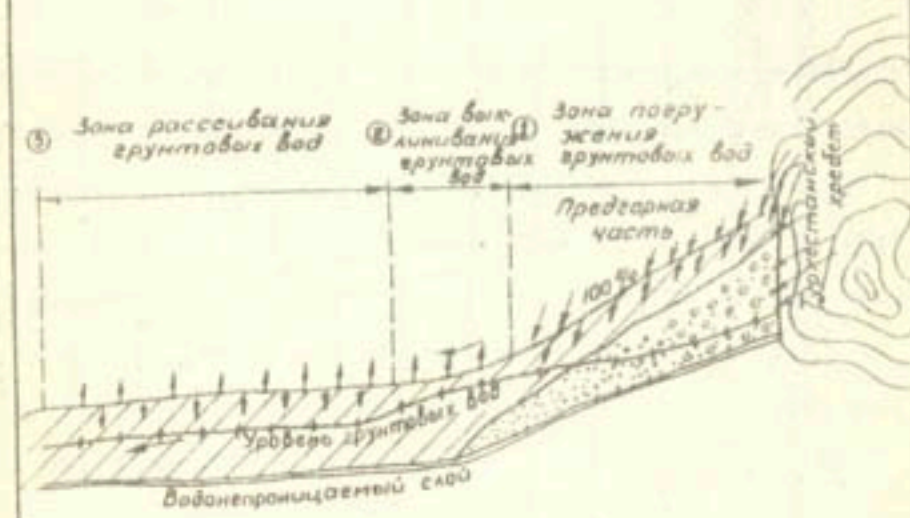


равна 11912 га. Земельный массив совхоза вытянут в направлении на СВ от трассы Южного Голодностепьского канала (ЮГК) — который является на определенном участке южной границей хозяйства; ширина земельного массива совхоза — 7 км, длина — около 20 км. От соседних совхозов он отделен коллектором ЦК-7 (север), коллектором К-7-1 (восток), коллектором К-7-7 (запад) ... см. черт. № 1.

В геоморфологическом отношении территория совхоза является периферийной частью джизакского конуса выноса переходящей в аллювиальную равнину. Почво-грунты в пределах территории хозяйства по происхождению являются аллювиально-пролювиальными отложениями, представлены тяжелыми и средними лессовидными суглинками, подстилаемыми в разных частях слоистыми глинами, прослойками песка, гипса, и других трудно и легко водопроницаемых отложений.

Следует отметить, что эта пестрая геология не была достаточно выяснена даже к моменту интенсивного освоения земель хозяйства. Только в 1961 г. после того, как были заложены буровые скважины Управлением Вертикального Дренажа в количестве 12 шт. на глубину 80-100 м каждая, выяснилось, что покровная толща лессовидных пород составляет 19-24 м. Их подстилает слоистые пролювиальные наносы из прослоек песка, супеси, и сильно гипсированных суглинков и глин. На глубине 35-53 м встречаются тонкие прослойки цемента $d = 0,1-0,6$ см, ниже залегает толща суглинка с прослойками песка. Песчаные и супесчаные наносы чередуются с лессовидными суглинками. Центральная и северная часть территории хозяйства имеет в составе почвогрунтов тонко-слоистые озерно-пролювиальные глины с прослойками супесей, песков, суглинков.

Схематический гидрогеологический профиль Голодной степи Ю.В. массива

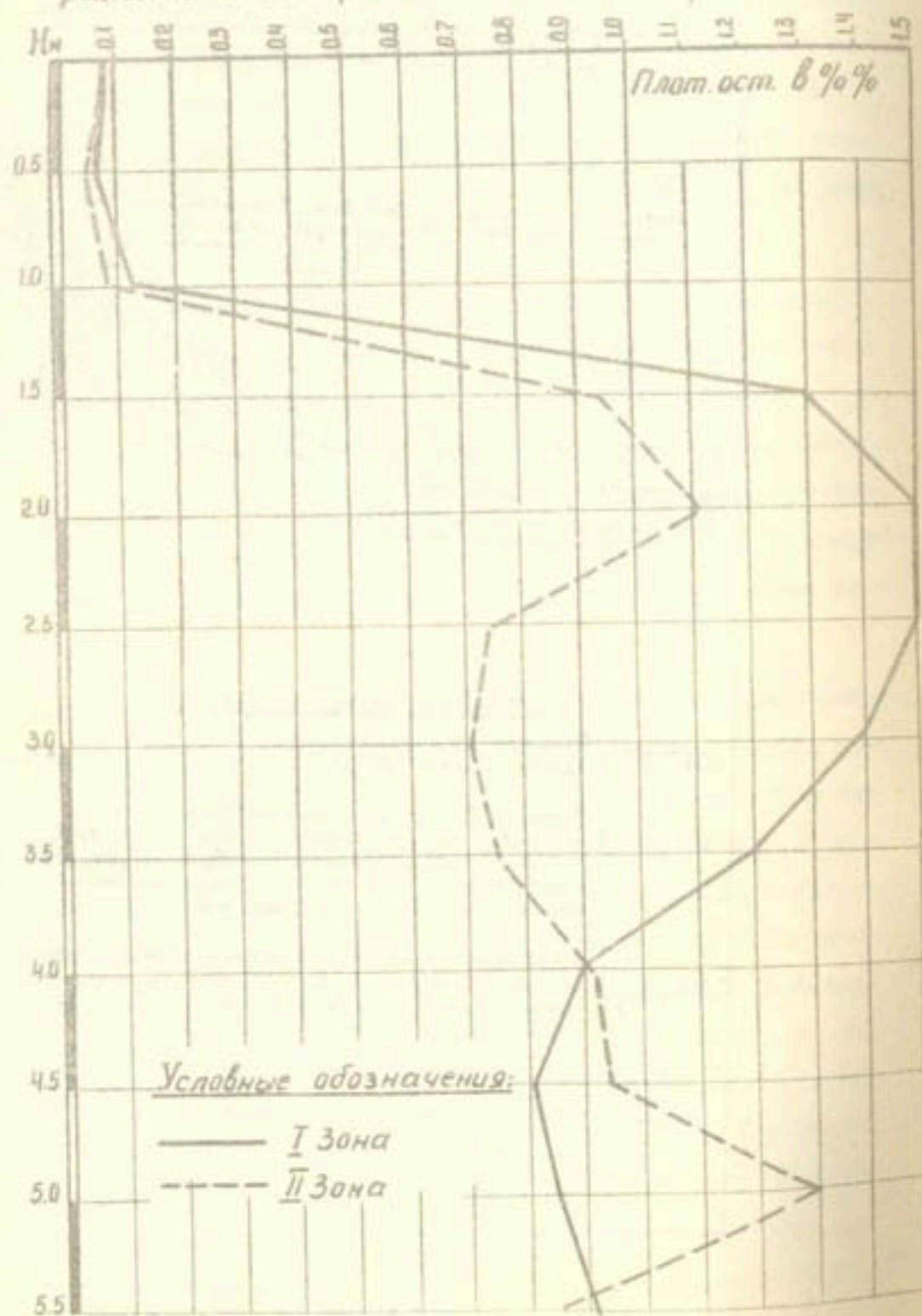


Условные обозначения:

- ① Фильтрация поверхностных вод вглубь (осадки 100%)
- ② Выклинивание грунтовых вод на поверхность (остается около 95-97% годовых осадков). Грунтовые воды приближаются к поверхности 2-3-4 м. Здесь расположена южная часть территории совхоза Ю.В.
- ③ Погружение грунтовых вод составляет 3-5% от годовых осадков. В этой зоне расположена центральная и северная часть территории совхоза Ю.В.
- Галечник-песок
- Мелкоземистый слой почвы-грунта

Рис. 1

Солевые профили почво-грунтов
до орошения: I - южная зона, II - цент-
ральная и северная зона совхоза №6



Черт. 2.

Рельеф в пределах территории хозяйства плоскоравнинный. Широко-
водистые повышения и логообразные понижения имеют распространение
в северной части хозяйства. Схематический гидрогеологический
профиль в направлении с юга на север по территории хозяйства
изображен на рис. 1.

Почво-грунты этого массива характеризуются существенно раз-
личной плотностью и, как следствие, различными значениями объем-
ного веса. Установлено, что встречаются разрезы, где значение
объемного веса примерно постоянная величина, есть разрезы - где
величины объемного веса в нижних горизонтах увеличиваются и есть
такие, где напротив величины объемного веса вниз по разрезу
уменьшаются. Солевой профиль почво-грунтов также отличается су-
щественными различиями.

В направлении с юга на север мы встречаем следующие типы
солевого профиля (черт. № 2). Т.е. повсеместно высокие содержа-
ние воднорастворимых солей в подстилавших слоях в верхнем
1,0-1,5 метровом слое имелось и из-за освоения существенное
различие в содержании воднорастворимых солей - от уровня солен-
чатого засоления (2-3% к весу почвы) до практически незасолен-
ных почв. Наблюдавшееся различие в солевых профилях верхней
трехметровой толщи изображено схематически на черт. 2. Общие
запасы воднорастворимых солей по исследованиям САННИРИ в толще
20 метров повсеместно высоки и составляют до 2300 тонн/га.

Для южной части совхоза характерным является большое со-
держание в общем составе солей, гипса, который местами встре-
чается в виде мелких кристаллов, а на определенной площади за-
легает в виде сцементированного горизонта с весьма низкими филь-
трационными свойствами ($K_f = 0,03 - 0,10$ м/сут.). Грунт в целом

характеризуется высокой водоподъемной способностью (2,5-3,5 метра) слабой водоотдачей (около 3%). Скважность грунтов находится в пределах 44-55%.

Главным природным фактором, определяющим развитие и ход почвообразовательного процесса в разных частях территории совхоза, являются гидрогеологические условия с их резкими различиями в направлении с юга на север. Известно, что Голодная степь целиком представляет обширную бессточную (в гидрогеологическом отношении) равнину. Территория рассматриваемого района, начинаясь в зоне выклинивания грунтовых вод (периферия конуса выноса), оканчивается в зоне рассасывания, где грунтовые воды, постепенно расходуясь на испарение, последовательно снижают свой уровень (в направлении на север). Так на сравнительно ограниченной территории встречается вся гамма переходов — от высоко расположенных и сильно минерализованных вод, до территорий, где грунтовые воды, находясь на глубине 10 и более метров, уже никакого влияния на почвообразовательный процесс не оказывают. Именно здесь и имеет место незасоление на глубину до 1,5 метров сероземей. К началу освоения площадь таких земель составляла около II тыс. га. На остальной площади (около I тыс. га) существовали засоленные сероземно-луговые почвы. В этой обстановке и было начато интенсивное освоение земель на базе искусственного орошения без создания намеченных проектом дренажных сооружений (вернее их строительство было начато, но шло медленными темпами). Площадь пашни уже в 1961г. составила 6320 га (из них 5664 га хлопковых посевов), а в 1962г. — площадь пашни достигла 6765 га в том числе (хлопчатник на площади 1070 га). Такое интенсивное освоение (КЗП = 0,75-0,78) происходило в условиях пренебрежения мелиора-

тивной частью проекта. Дренаж не был построен, севооборот не введен, мелиоративные поля не оставались. Т.е. соседние с орошаемой землей также осваивались, то их роль "сухого дренажа" уменьшалась. В этой обстановке начал наблюдаться интенсивный подъем грунтовых вод. Он наблюдался на всей территории хозяйства. В центральной и северной части совхоза, где исходное залегание грунтовых вод наблюдалось на глубинах >10-15 метров ежегодный рост уровня составил 3-4 метра. Сероземные почвы начали приобретать признаки сероземно-луговых. На луговых почвах происходило накопление солей в верхних почвенных горизонтах. В период 1964-66гг. в одной части совхоза (отд. I и II), где пашения засоленные луговые почвы приобрели угрожающий характер, развернулось интенсивное строительство систем горизонтального дренажа. Удельная протяженность построенных дренаж и коллекторов достигла около 50 пог.м/га. Обеспечивая дренажный сток, эти системы в известных пределах начали влиять на режим грунтовых вод и обеспечивали поддержание их уровня в пределах 3-3,5 метров от поверхности (сентябрь 1966г.).

В связи с этим и здесь почвы стали развиваться из типа сероземно-луговых почв.

Т.е. надлежит отметить резко выраженным течением мелиоративных процессов в связи с ирригационно-хозяйственным освоением.

Основные вопросы исследований, которые с нашей точки зрения, должны объяснить природу этих процессов, были сформулированы следующим образом:

1. Выяснить различия гидрогеологическо-мелиоративных и почвенно-мелиоративных условий в пределах территории совхоза и при-

авить их на карте масштаба 1:25000 с объяснением причин раздичий (создать рабочие гипотезы, объясняющие мелиоративные процессы).

3. Проследить динамику мелиоративного состояния освоенной территории совхоза в условиях принятых режимов, техники орошения, созданных дренажно-коллекторных сооружений и принятой в хозяйстве агротехники. Определить границы площадей с неизменными и изменившимися мелиоративными параметрами (режим грунтовых вод, минерализация почвогрунтов, урожай сельхоз. культур).

3. Изучить техническое состояние, фактические условия эксплуатации оросительных и осушительных сооружений и их влияние на мелиоративное состояние территории (размеры притока грунтовых вод, зоны влияния, размеры дренажного стока и т.п.).

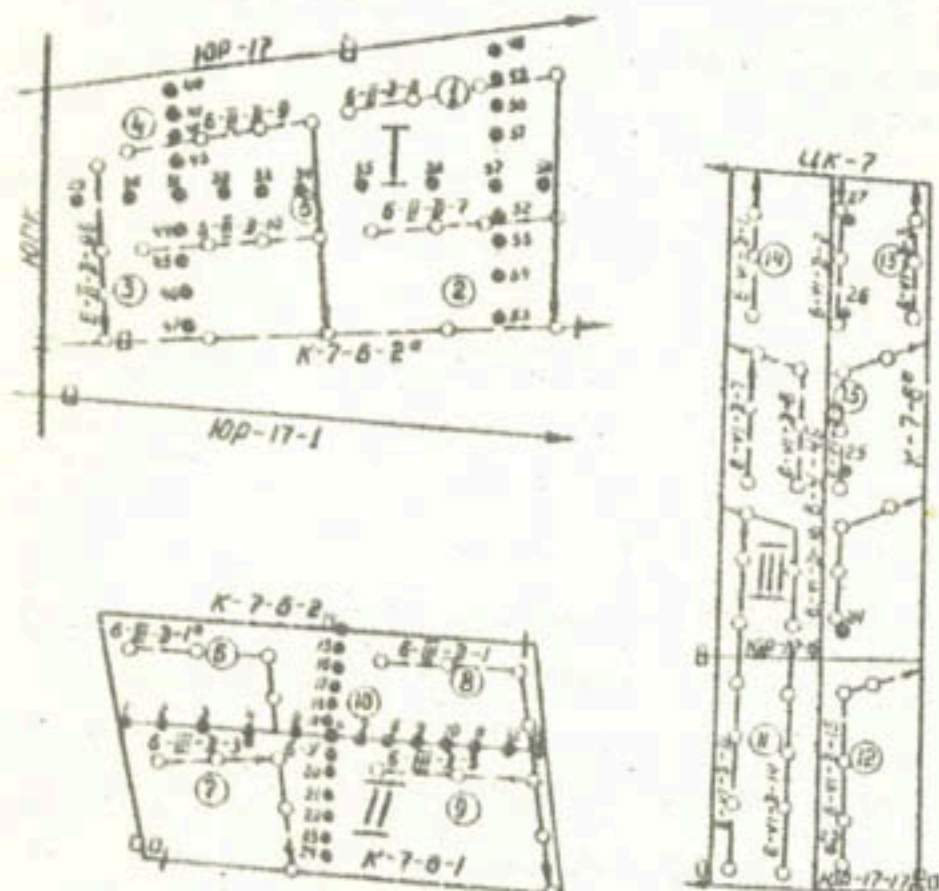
4. Изучить режим вегетационных и проливных поливов и связанные с ними изменения в солевом режиме почвогрунтов.

5. Дать оценку организационно-хозяйственным и агротехническим мероприятиям, применяемым в разных мелиоративных зонах территории совхоза.

6. Произвести сравнительное изучение мелиоративного состояния тех частей территории совхоза, в пределах которых практически реализовано проектное решение и тех, где освоение опережает строительство необходимых сооружений. На основе этого исследования сформулировать роль местных и внешних факторов в изменении мелиоративных условий отдельных поливных карт.

7. Выяснить состав необходимых наблюдений, методы их проведения и средств наблюдений и исследований для объективного учета мелиоративных процессов в разных частях территории хозяй-

План №1
I II III — Участки детальных исследований
совхоза №6 Голодной степи.



Условные обозначения:

- Наблюдательные скважины
- Закрытые горизонтальные дренажи
- Гидростворы
- ① Типичные скважины
- | Гидропосты

ства. Основным методом исследований в 1964–66 гг. были полевые наблюдения. Эти наблюдения по отдельным показателям велись с охватом всей территории хозяйства, а по ряду вопросов – представляли собой детальные наблюдения и замеры, выполненные на площади опытно-производственных участков, выбранных в результате рекогносцировочных обходов и объездов территории совхоза, с таким расчетом, что каждый из них характеризует определенную площадь хозяйства с различными гидрогеологическими и почвенно-мелиоративными условиями.

Расположение выбранных трех участков дано на черт. I. Их площади равны:

$$\omega^1 = 60 \text{ га}$$

$$\omega^2 = 150 \text{ га}$$

$$\omega^3 = 200 \text{ га}$$

Конфигурация участков и оборудование их средствами наблюдений (гидропосты на каналах оросительной и дренажной сети, наблюдательные скважины, пьезометры, гидростворы, динамические точки и др.) представлены на черт. 3.

На площади участков выполнялись систематически следующие наблюдения и исследования:

а) Учитывались расходы и сток по периодам воды, поданной оросительной сетью и отведенной дренами и коллекторами. Расчетom устанавливались значения поливных, оросительных норм, дренажного стока и дренажного модуля.

б) Отбором проб и анализами фиксировалась минерализация оросительной и дренажной воды и ее изменения во времени.

в) Наблюдения по сети колодезь и гидростворам позволяли иметь динамику уровня грунтовых вод и выявить роль водных и

местных факторов в ее образовании. Зафиксировано отбором проб и их анализом динамика минерализации верхних слоев грунтовой воды.

г) Последовательно выполненными соевыми съемками выявлены изменения запасов солей в различных горизонтах 2–3 метровой толщи.

д) Проведены различные агрообследования и учет полученный урожай.

е) Проведены необходимые наблюдения и исследования в связи с промывкой засоленных земель, с вводом в действие систематического дренажа большой удельной протяженности.

На площади всего хозяйства выполнены следующие наблюдения:

а) Произведена инвентаризация дренажной сети хозяйства и составлена сводная таблица технического состояния дрен и коллекторов.

б) Проведены агрообследования на площади хозяйства с фиксированием качественных и количественных характеристик отдельных агромероприятий и агроприемов. Выявлены засоленные пятна и площади подсушенных посевов в хозяйстве.

в) Произведены дополнительные (к выполненным на участках) наблюдения за хим. составом почвогрунтов и грунтовых вод для районов характеризующихся опытно-производственными участками, т.е. выполнены почвенная и гидрогеологическая съемки и на основе их составлена почвенно-мелиоративная карта совхоза в масштабе 1:25000.

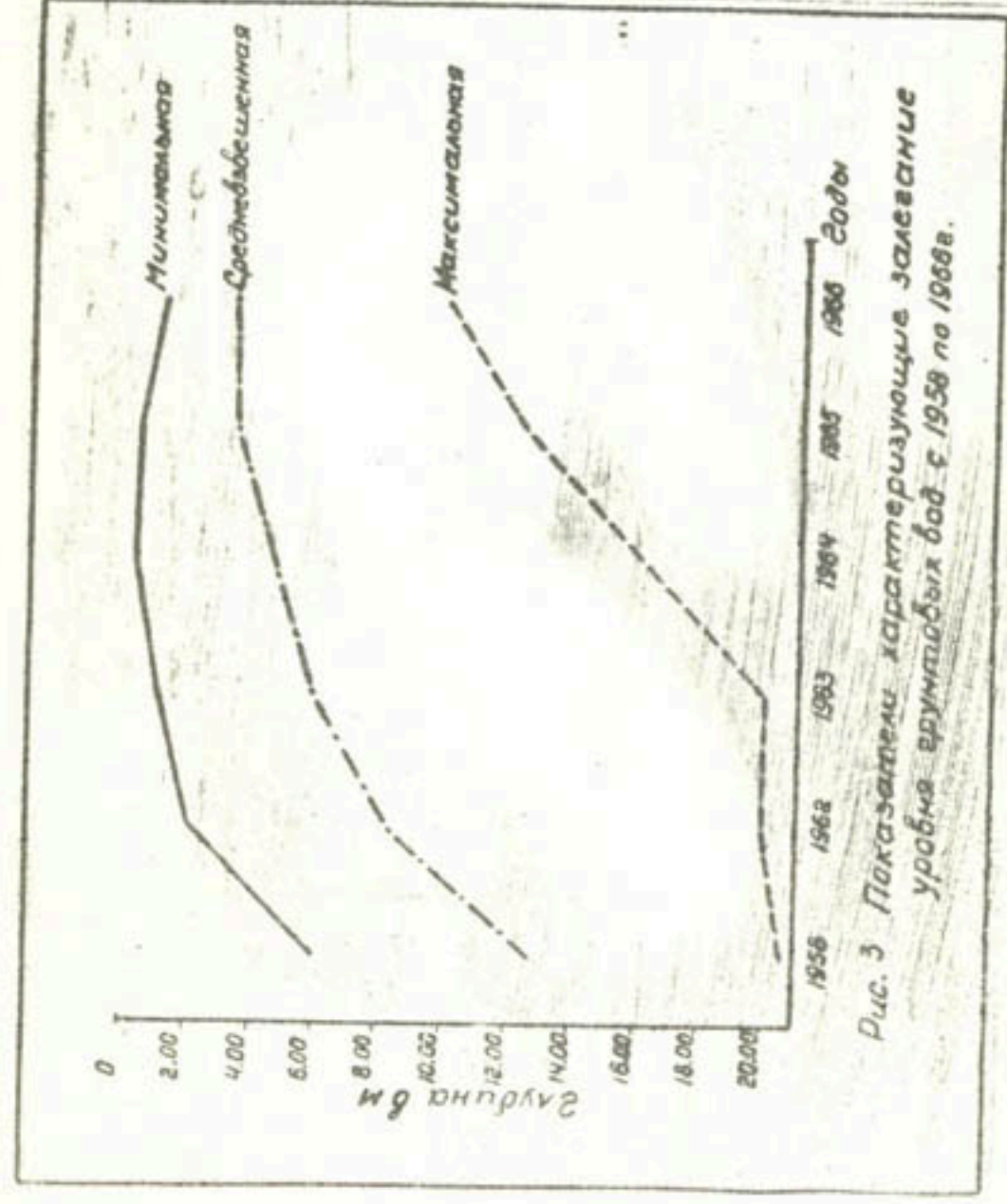
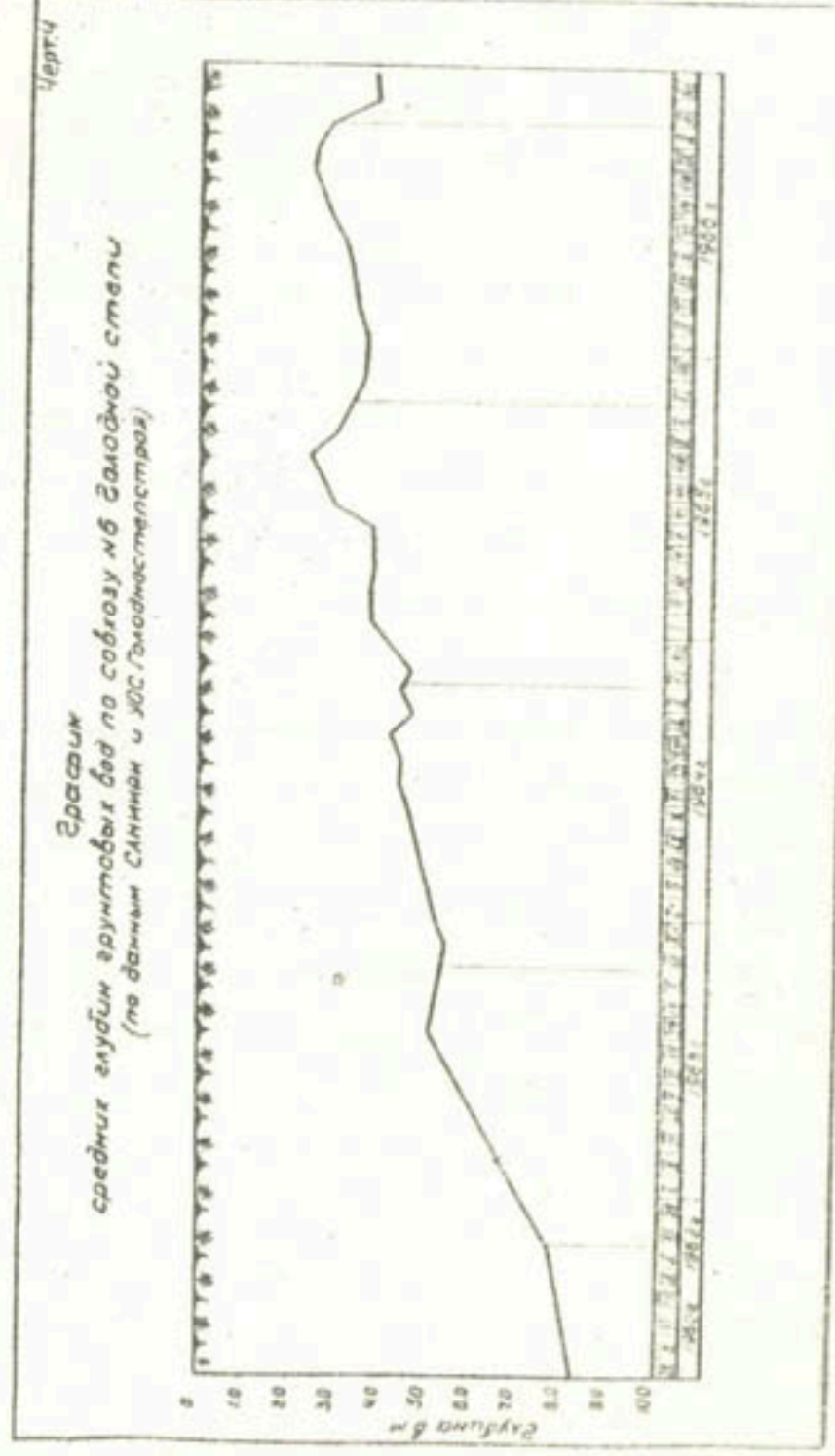
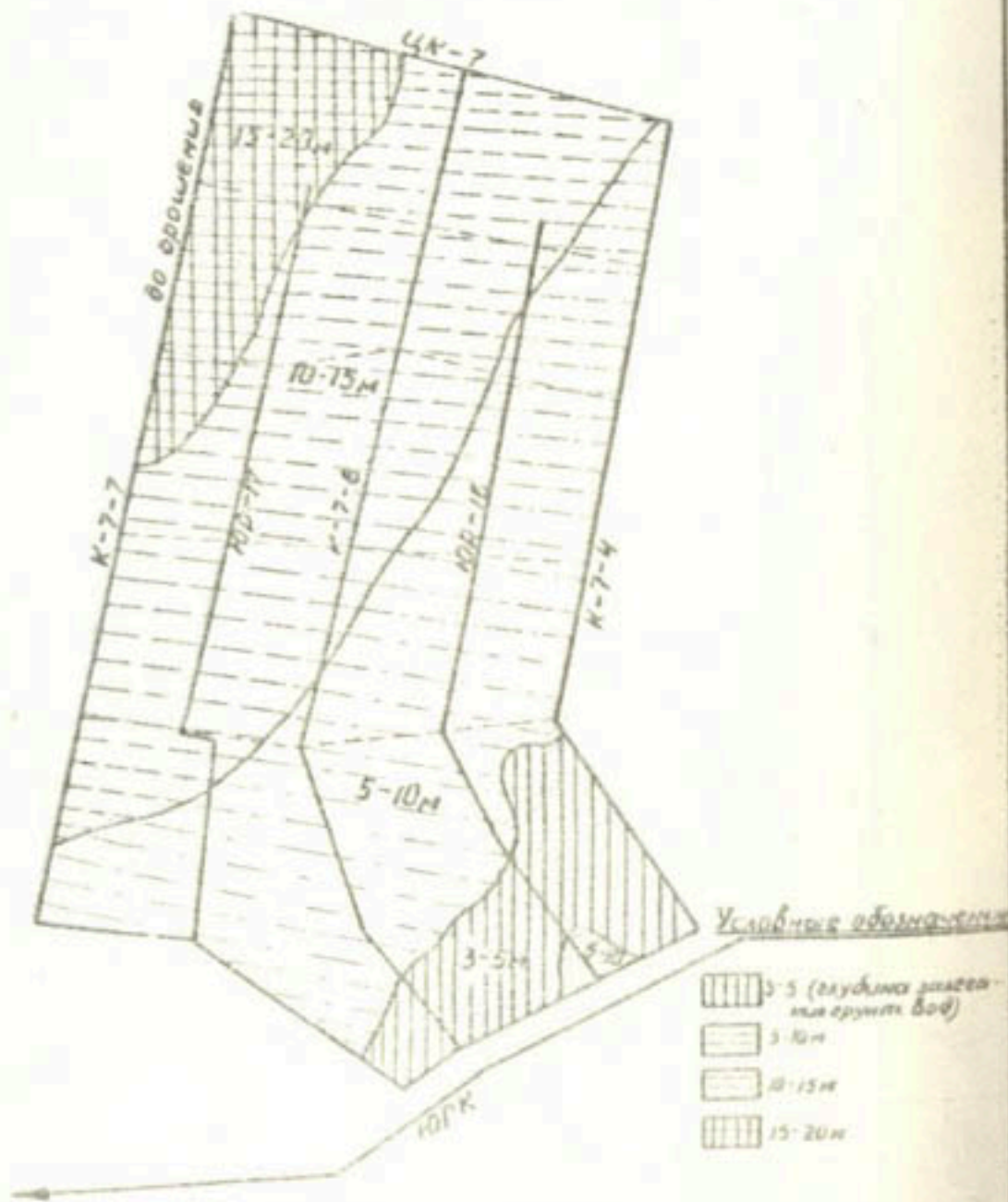


Рис. 3 Показатели характеризующие колебание
уровня грунтовых вод с 1958 по 1966гг.

Черт. 5

Изменение глубины залегания
грунтовых вод до орошения (1960г)

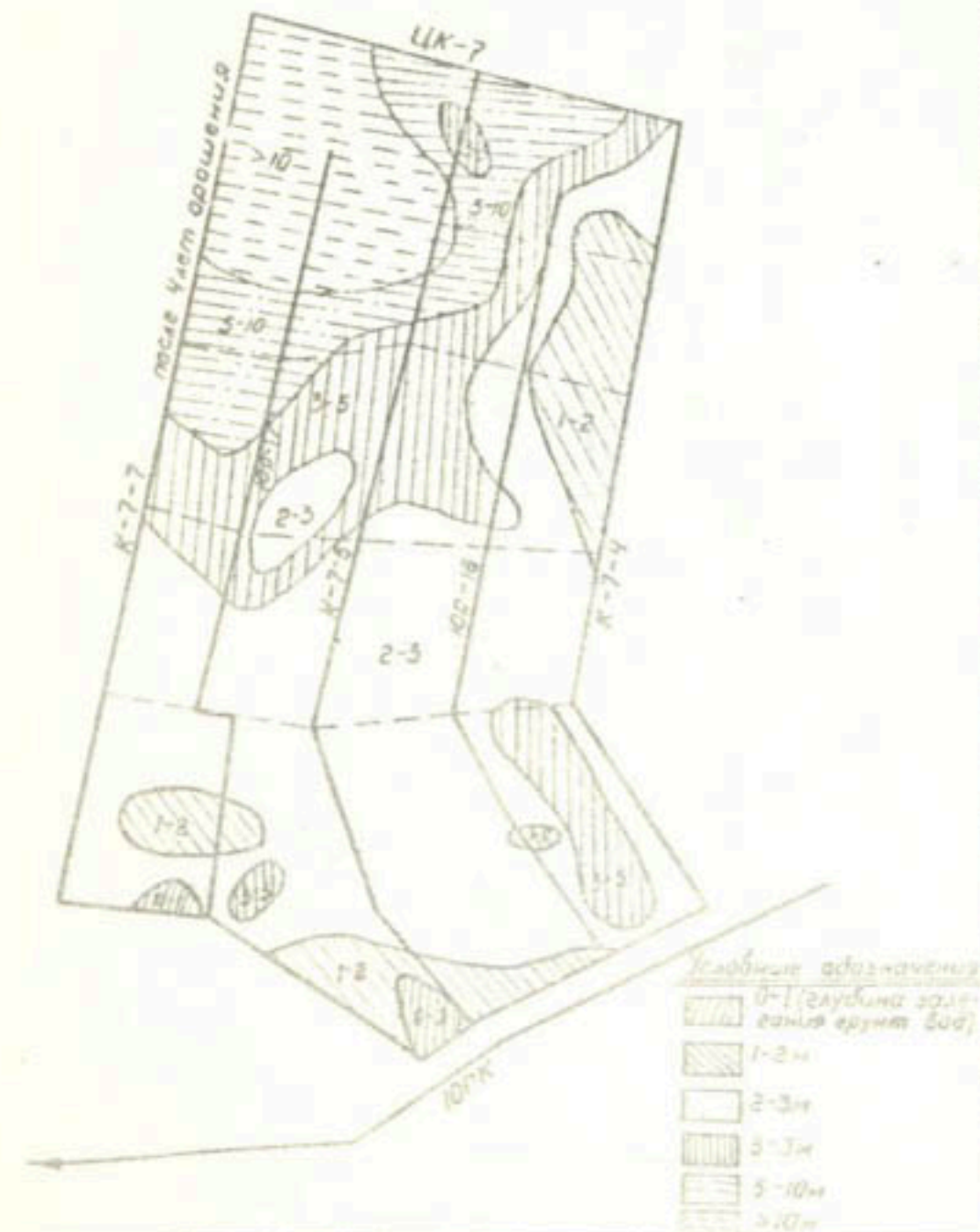
Масштаб 1:100000



Черт. 6

Изменение глубины залегания
грунтовых вод после 4 лет орошения (1964г)

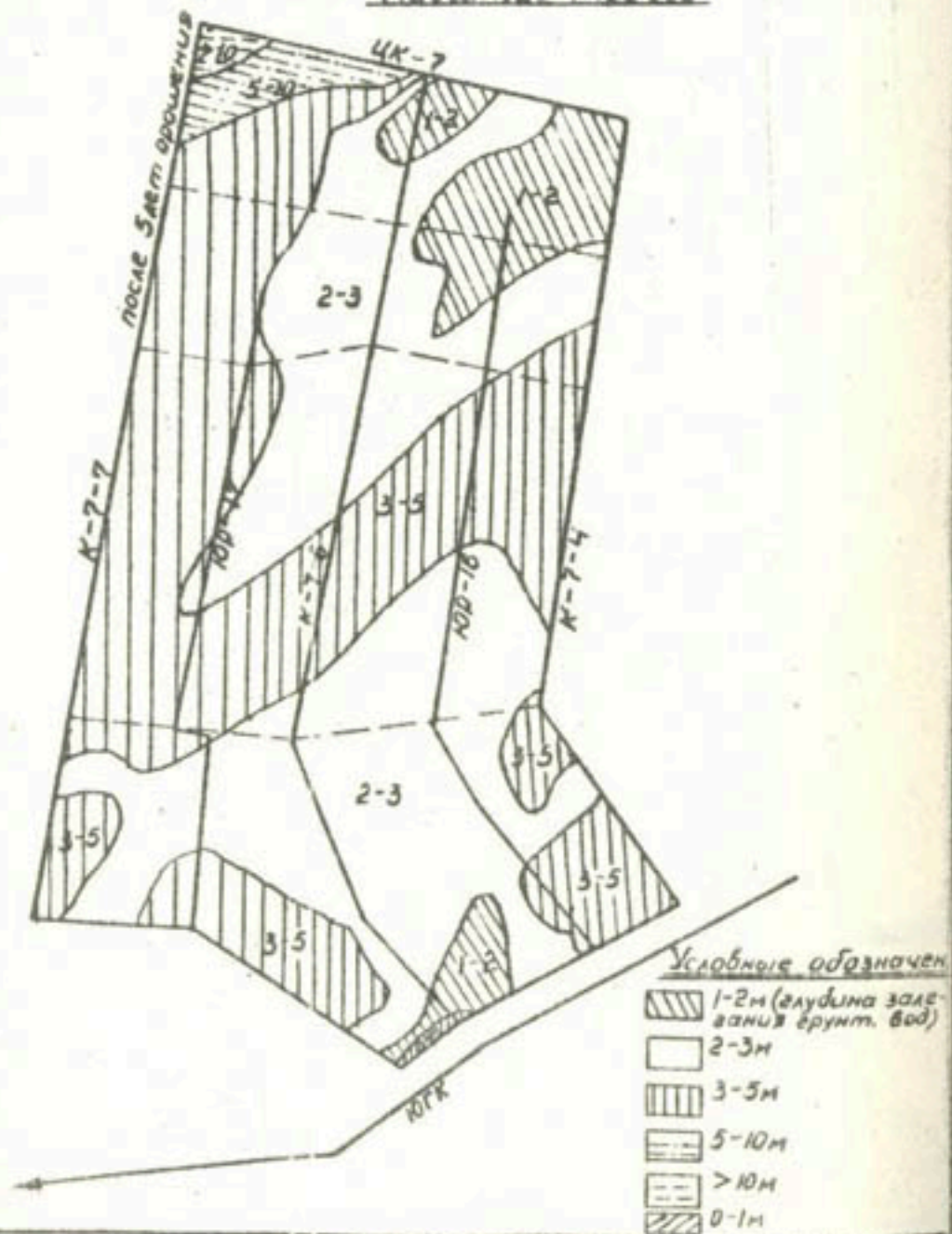
Масштаб 1:100000



Черт. 7

Изменение глубины залегания
грунтовых вод после 5 лет орошения (1965г)

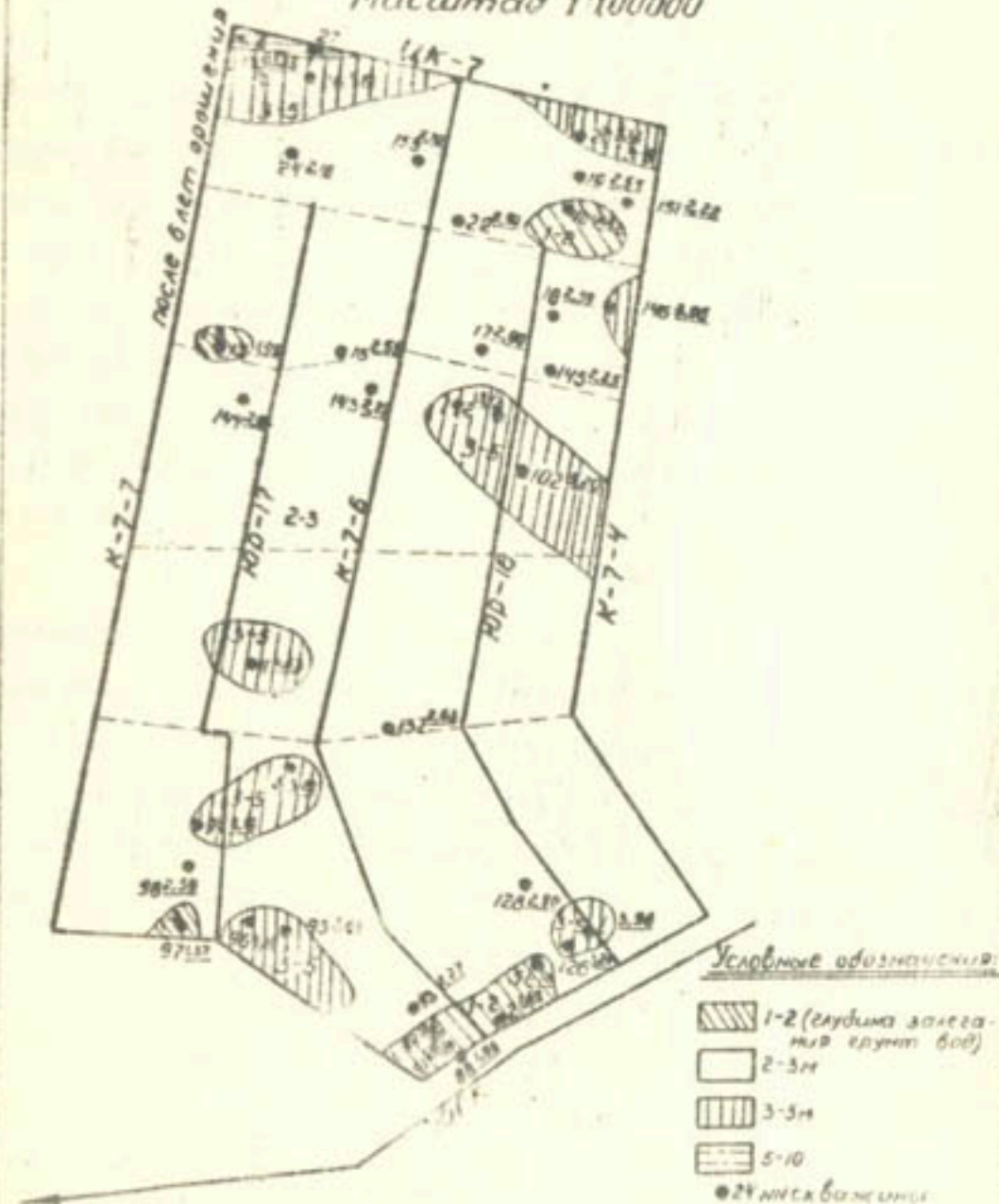
Масштаб 1:100 000



Черт. 8

Изменение глубины залегания
грунтовых вод после 6 лет орошения (1966г)

Масштаб 1:100 000



Совокупность выполненных наблюдений и исследований позволили осветить динамику показателей медiorативного состояния территории хозяйства и уловить особенности медiorативных процессов и причин их движущих.

Без совокупности выполненных за период 1960-66 гг. наблюдений и производственная обработка материалов наблюдений свидетельствует о непрекращающемся до сих пор подъеме грунтовых, сильно минерализованных вод, практически на всей площади хозяйства. Выявленный через средние глубины этот подъем иллюстрируется черт. 4. По показателям минимальной, среднесредней и максимальной глубинам залегания уровня он представлен на рис. 3 и, наконец, в форме карты глубин залегания грунтовых вод на сентябрь месяцы 1960, 1961, 1965, 1966 годов он представлен на чертежах 5, 6, 7, 8.

Вся картина подъема грунтовых вод на территории хозяйства говорит о том, что происходит интенсивное заподнение свободной емкости толщ почвогрунтов за счет внешних и местных факторов питания. За последние два года (1965-66 гг.) в этой общей картине подъема наблюдается известное нарушение. Оно имеет место в южной части территории совхоза (I и II отд.), где со второй половины 1965 г. введена в действие система закрытых дрен (удельная протяженность этих дрен на площади первого опытного участка достигла величины - 72 пог.м/га. В целом по первому и второму отделениям она составляет около 55 пог.м/га). Если до построения этого дренажа уровень грунтовых вод, поднятый в первые годы орошения, находился на глубинах 1,2-1,3 м (на гонимых местах) и на 2,0-2,4 м (на площадях попутных) до дрен регистранных полей, то после постройки КРС удельной протяженности дренажа уровень грун-

товых вод в этой части хозяйства повсеместно снижен и залегает на глубинах 2,6-3,5 м. Наблюдаемые значения дренажного модуля колебались в пределах:

$$q_{\text{др}} = 0,03 \text{ л/сек/га}; q_{\text{др}} = 0,12 \text{ л/сек/га}; q_{\text{др}} = 0,11 \text{ л/сек/га}$$

Однако наметившаяся тенденция к снижению уровня грунтовых вод не оказала пока никакого положительного влияния на накопление воднорастворимых солей в почвенных горизонтах, т.к. грунтовые воды повсюду залегали в пределах высоты капалярного поднятия свойственной голодностепским почвогрунтам, минерализация этих вод продолжала оставаться очень высокой. В 1962 г. - 20,2 гр/литр, 1965 г. - 33,9 гр/л, 1966 г. - 30,7 гр/л (зарегистрированный максимум - 14-46 гр/л). Изучение, на основе анализа образцов отобранных по динамическим точкам, распределения легкорастворимых солей в почвогрунтах первого опытного участка до освоения (1960 г.) и после 6 лет орошения говорят о росте солевых запасов. Общее содержание солей имеет следующее выражение:

Учитываемый слой, в метрах	1960 г.		1966 г.		Изменение запасов, в тоннах
	Плотный остаток	Хлорид	Плотный остаток	Хлорид	
0 - 1 м	$\frac{0,493}{13}$	$\frac{0,019}{2,6}$	$\frac{0,720}{101}$	$\frac{0,051}{8,6}$	П.в. + 6,0 "
0 - 3 м	$\frac{0,492}{377,2}$	$\frac{0,123}{11,1}$	$\frac{1,008}{121}$	$\frac{0,04}{33,7}$	П.в. + 16,3 "

Такая картина содержания дренажа и остатков, когда она не была использована для проведения дренажных почвоисследований при первом орошении, не предотвратила увеличения солей в верхних слоях

вом слое, который продолжает интенсивно засоляться за счет солевых запасов в нижерасположенных горизонтах. Общая площадь земель, где наблюдаются подобные явления составляет около 1700-1800 гектаров.

В 1966г. на таких землях в пределах первого опытного участка было произведено три вегетационных полива нормами:

$m_1 = 1780 \text{ м}^3/\text{га}$; $m_2 = 2180 \text{ м}^3/\text{га}$; $m_3 = 2140 \text{ м}^3/\text{га}$.

При этом наблюдения за состоянием хлопчатника показали водное голодание растений, вызванное физиологической сухостью, обусловленной высокой концентрацией солей почвенного раствора в корнеобитаемом слое.

Таким образом вся часть территории совхоза весь прошедший период освоения являла собой пример неблагоприятного развития мелиоративного процесса и причинами этого являлись в первые четыре года - отсутствие необходимого дренажа в условиях резкого увеличения приходящих статей грунтовых вод в связи с орошением. В настоящее время, когда такой дренаж создан, но не проведены необходимые промывные поливы, он также не предотвращает постепенного увеличения солеобразования в активном слое почвы (верхний метровый слой).

Характер мелиоративного процесса в центральной части совхоза (отд. 3 и 4) отражает второй опытный участок. Здесь до начала орошения мы имели опресненный почвогрунтовый профиль на глубину до 1,2 м. Содержание плотного остатка в этом слое - 0,360% ($ce' - 0,007\%$, $sa'' - 0,339\%$). Однако ниже этого слоя содержание солей резко возрастало, плотный остаток составлял - 1,035% ($ce' - 0,04-0,066\%$, $sa'' - 0,1-0,6\%$). Высокая засоленность просле-

живалась до глубины 10-15-20 метров. По типу засоления почвогрунты - хлоридно-сульфатного засоления.

Здесь за истекшие 6 лет наблюдались очень интересные явления.

В период (1960-1961гг), когда грунтовые воды поднимались, но все еще залегали на глубинах ниже 3,5-4,0 м, орошение осуществленное на этой части территории усилило процесс рассоления в зоне аэрации. Содержание плотного остатка в метровом слое уменьшилось с 0,36% до 0,339% ($sa'' - с 0,339\%$ до 0,188%). Однако наиболее динамичный ce' -ион обнаруживает накопление в верхнем слое, его содержание возрастает с 0,007% до 0,031% (1961г.).

При этом в слое 1-3 м, где наблюдалась также картина рассоления, содержание ce' -иона тоже изменилось, но в сторону уменьшения и составило в 1961г. - 0,041%, против 0,056% в 1960г. Отсюда можно сделать вывод, в зоне, "активность", которой пробуждена орошением, более и менее подвижные ионы имеют разные пути движения и свои "центры накопления".

В этот период видимых ухудшений мелиоративного состояния орошенной территории не наблюдалось. Урожай хлопчатника сохранился высоким, но в 1965г., когда продолжавшийся подъем грунтовых вод вывел их в этой части территории на глубины меньше, чем высота капиллярного поднятия в лесовых грунтах, и они оказались на глубине 2,0-3,2 м с одновременным ростом минерализации грунтовых вод на 1,5 гр/л. резко возрастает содержание солей в зоне аэрации. Содержание плотного остатка увеличивается и в верхнем метровом слое достигает 0,627% плотного остатка (против 0,360% в 1961г.), т.е. запасы солей возрастает на 37,5

тона, а хлора почти на 3 тона/га. При этом динамика солевых запасов в трехметровой толще по плотному остатку увеличилась только на 20 тонн, а по содержанию хлора даже уменьшилась на 2 тонны, т.е. наиболее легкоподвижные соли перераспределялись в двух направлениях -- в самые верхние горизонты, и в слой ниже трех метров.

Таким образом в настоящее время центральная часть территории совхоза находится под реальной угрозой форсированного засоления верхней трехметровой толщи. Созданный к настоящему времени дренаж с удельной протяженностью около 30 пог.м/га с глубиной дрен около 3,0-3,1 м пока никакого положительного влияния на мелиоративный процесс не оказывает.

Северная часть территории хозяйства ($\Omega_s \approx 4200$ га) к началу освоения характеризовалась глубоким залеганием (15-20 м) сильно минерализованных грунтовых вод (20 - 30 гр/л). Они в почвообразовательном процессе до 1964 г. не участвовали. Орошение в условиях глубокого залегания грунтовых вод формировало процесс рассоления. Если к началу освоения содержание солей в слое 3 м составляло 300 т/га (Cl^- - 16,7 т/га, SO_4^{2-} - 175 т/га), то после трех лет орошения общие запасы солей снизились до 240 т/га, хлора - до 8,81 т/га и SO_4^{2-} до 136 т/га.

Однако и здесь в верхнем метровом слое содержание хлора возрастает с 0,982 т/га до 2,66 т/га.

В 1965 г., когда уровень минерализованных грунтовых вод находился еще глубоко (8-10 м), в трехметровой толще уже наблюдались ощутимые накопления солей. Их общее со-

держание увеличилось на 25 т/га (в том числе SO_4^{2-} - 18 т/га). Главной причиной накопления воднорастворимых солей в этой части территории следует считать использование из коллекторов сильно минерализованных грунтовых вод (10-12 гр/л) для поливов при недостатке оросительных вод. При этом размеры оросительной нормы выражались в пределах 10-12 тыс.м³/га.

В 1965-1966 гг., желая увеличить поступление оросительных вод на эту площадь, создали в дополнение к лоткам земляные каналы. Использование обросных вод прекратилось, но большие фильтрационные потери из земляных русел начали играть значительную роль в подъеме грунтовых вод. В 1966 г. грунтовые воды (на 5-й год орошения) резко поднялись на площади этого района хозяйства и приобрели ирригационный характер режима. Эти изменения солевого режима ощутимо сказались на урожае хлопчатника, его урожайность в 1966 г. снизилась против 1965 г. на 6-7 цв/га.

В 1966 г. запасы солей в трехметровой толще увеличились по сравнению с запасами 1965 г. на 9 тонн/га (Cl^- - 10 т/га и 8 т/га).

В корнеобитаемом слое (0-1 м) запасы солей в 1966 г. по сравнению с 1965 г. возросли на 6,5 т/га плотного остатка (в том числе хлор на 2,73 т/га).

По сравнению с 1960 г. эти запасы возросли соответственно на 41 т/га плотного остатка, хлора - на 4,3 т/га и SO_4^{2-} на 29,1 т/га. Оценивая на основании материалов солевых срезов особенности засоления зоны вращи и толщи покровных мелкоземов в целом, приходим к выводу, что

соли в основном сосредоточены в 2-3 метровой толще, и в нижерасположенных горизонтах (в 8-9 и 15-20) метрах. Здесь плотный остаток достигает 0,9-1,4% от веса сухого грунта. Суммарные запасы солей в 20 метровой толще в 1962г. составляли около 2700 т/га солей, а к 1965г. эти запасы увеличились до 3,70 т/га. Характер засоления в пределах всей толщи - хлоридно-сульфатный.

В пределах южной части территории совхоза интенсивное засоление верхнего метрового слоя привело к тому, что в 1964г. около 800-900 га орошаемой земли выпали из сельхоз.оборота.

Фактическое содержание солей (т/га) в метровом слое для них выглядело так:

Г о д ы	плотный остаток	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
1960	33	1,54	34,2
1966	93	7,30	59,0

В 1965-66гг. описанная выше картина изменений в режиме грунтовых вод и засолении верхних почвенных горизонтов вызвала интенсивный рост засоления площадей в центральной и даже в северной частях территории совхоза.

Табл. № 1, 2, 3 содержат данные о росте площади засоленных земель в хозяйстве и изменениях в урожайности хлопчатника за период 1961-66гг.

Таблица 1

Рост площади засоленных земель в хозяйстве и изменения в урожайности хлопчатника (на опытных участках и по хозяйству в целом)

Территория	Урожайность хлопчатника, ц/га						Площадь засоленных земель (в га) из с/х оборота по причинам:					
							засоления			подотопки		
	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1964	1965	1966	1964	1965	1966
I участок	3,5	14,2	19,2	14,12	14,7	10,3	1800	583	-	-	-	-
II участок	12,1	17,0	24,7	24,4	24,0	23,2	83	1900	2320	182	115	-
III участок	-	9,77	18,3	24,2	34,0	27,5	-	-	190	230	60	25
Совхозу	10,3	13,6	20,6	21,0	24,2	20,7	1933	2333	2510	412	175	25

Таблица 2

Посевная площадь, урожайность и
валовый сбор хлопка-сырца по годам в совхозе № 6

Г о д ы	Посевная площадь в га	Урожай- ность ц/га	Площадь занятая под засол. 2а	Подсушка хлопка га	Валовый сбор в тоннах	Площадь отчуждения и прочие культ., га
1961	5564	10,3	-	-	5,898	
1962	8540	13,6	-	780	11,696	
1963	3070	20,6	470	530	16,646	
1964	7371	21,0	1700	215	16,616	
1965	6340	24,2	2634	175	16,695	2170
1966	6763	20,7	2510	25	14,200	2614

-34-

Таблица 3

Определение засоленных пятен
и подсушка хлопчатника в га на ноябрь м-ц 1966г.
по отделениям

№ № отделения	Валовая площадь в га	Посевная площадь в га	Площадь занятая под солевыми пятнами в га	Площадь под подсуш- ками в га	Площадь отчуждения и прочие культуры в га
I	1900	790	1150	-	160
II	1967	866	1130	-	66
III	2258	1229	310	-	749
IV	2047	1250	130	-	663
V	1964	1343	142	15	359
VI	1746	1457	67	10	162
по совхозу	11912	6763	2510	25	2614

-35-

Рост КДС на всей территории хозяйства

Годы	Повышенная площадь в га	Протяженность в км		Удельная протяженность, пог. м/га	
		дрен	коллекторы	дрен	коллекторы
1963	11912	46,0	58,5	104,5	4,0
1964	"	115,0	114,4	229,9	10,1
1965	"	193,0	114,4	312,4	17,5
1966	"	293,8	114,4	408,2	26,0
				10,1	36,6

- 36 -

Таблица 5

Поступление оросительной воды и отток по коллекторной сети с территории х/схоза № 6 за период 1963-1966 гг.

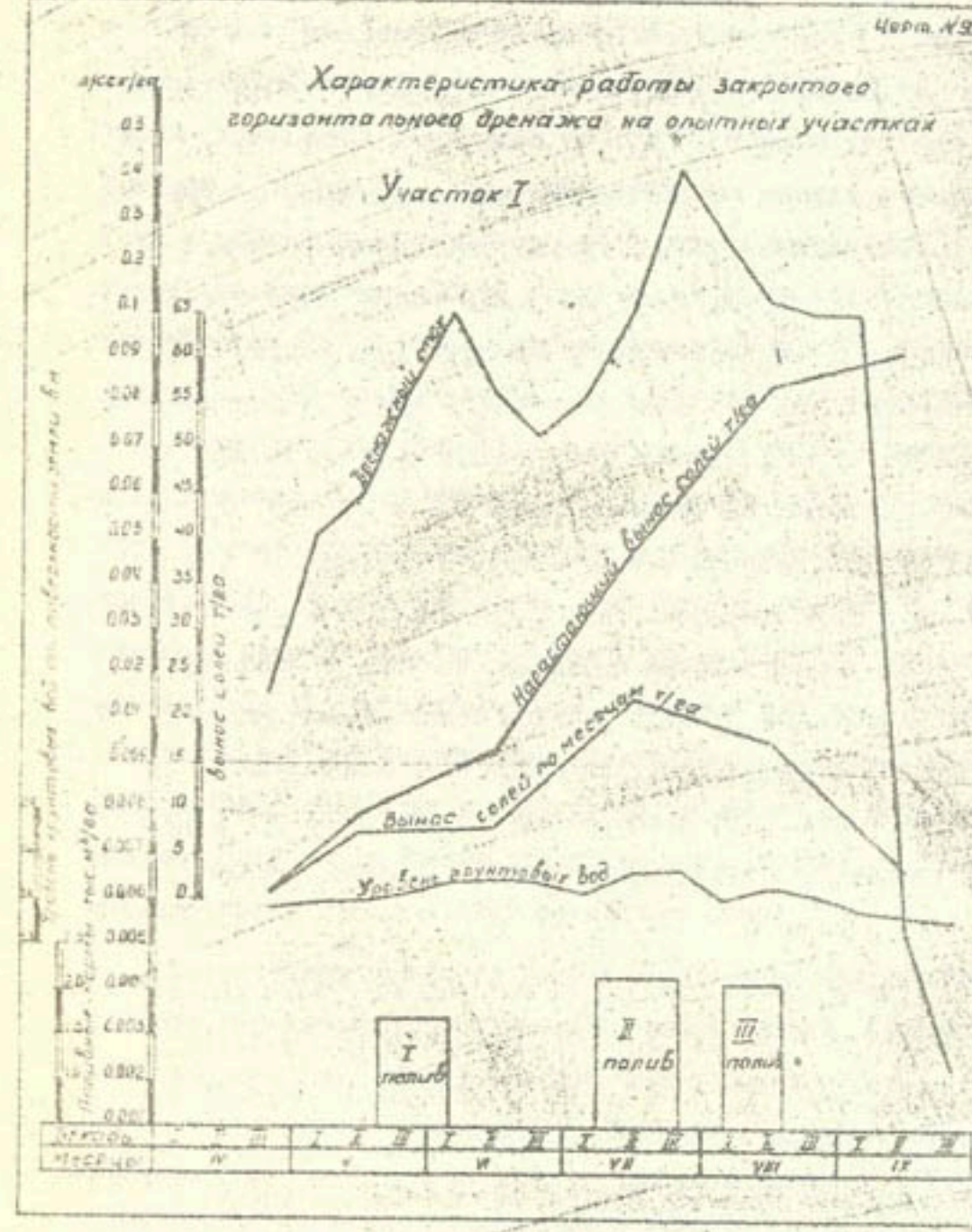
Период	С ноября 1963г. по октябрь 1964г.	С ноября 1964г. по октябрь 1965г.	С ноября 1965г. по октябрь 1966г.	Дренажный модуль за 1964-66 гг. (л/сек/га)		Протяженность КДС в 1966г. пог. м/га
				1964г.	1965г.	
Поступление оросительной воды, млн. м ³	123,206	81,610	86,167	-	-	-
Отток по коллектору Ц-Х-7, млн. м ³	7,407	11,635	13,276	0,062	0,097	0,12
Отношение оттока к поступлению (в %)	6,6	13,7	15,4	-	-	-

- 37 -

Таблица 6

Поливные нормы $\text{м}^3/\text{га}$
по опытным участкам за 1964-1966 гг. (фактические)

№ по поливов	1964 г.			1965 г.			1966 г.			до пос. 900
	Опытные участки			Опытные участки			Опытные участки			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
1	3130	2300	2810	1769	1770	1730	1780	2138	1550	
2	2940	2300	3000	2080	3040	2513	2180	2600	2660	138
3	2320	2200	3000	1380	1390	1747	2140	2400	2200	
4	-	-	2600	1490	-	2520	-	-	1340	
5	-	-	-	-	-	2410	-	-	-	
Озс. норма м ³ /га (по участкам)	3390	5900	11410	7219	6200	10920	6100	7133	8650	
Средняя оросят. норма по окладу	15300			11300			12000			



В создавшейся обстановке, которая достаточно угрожающая, начато форсированное строительство закрытого горизонтального дренажа и системы коллекторов. Рост КДС на территории хозяйства за последние годы иллюстрируется табл. 4.

Построенная КДС играет уже определенную роль в отводе с территории хозяйства собранных этой системой вод. В 1965-66 гг. этот сток составил 13,276 млн. м³ и по отношению к притоку он выражается в размере 15,4%, табл. 5 (поступило на территорию хозяйства 86,5 млн. м³). Для наиболее важной части хозяйства сток коллекторно-дренажной сети за последний год составил более 21% к притоку. Однако, как об этом сказано выше, вызванное работой КДС снижение горизонтов минерализованных грунтовых вод примерно на 1,0 м без осуществления промывных поливов не изменило процесса накопления солей в верхней толще почвогрунтов, и особенно в первом метре, где общее содержание солей продолжает расти. Т.е. приобретает большое значение вопрос о рациональных промывках земель, где развились процессы вторичного засоления.

В связи с этим представляет интерес материал наблюдений за работой КДС на опытно-производственном участке № 1, расположенном в важной части хозяйства. На черт. 9 в схематическом изображении даны динамика уровня грунтовых вод, дренажный модуль в л/сек/га, вынос солей в тоннах с гектара (в разрезе отдельных месяцев и в нарастающих итогах) наблюдения в течение летационного периода 1966 г. (апрель-октябрь месяцы), когда было проведено три полива, нормами: 1730, 2130, 2110 м³/га воды. (Табл. 6).

Обращает на себя внимание следующие обстоятельства:

а) Значительные изменения дренажного модуля в условиях относительно небольших изменений уровня грунтовых вод. $q_{др}$ - изменяется в пределах от 0,015 л/сек/га до 0,42 л/сек/га. Быстрый и резкий спад значений дренажного модуля в сентябре. Если к этому добавить наблюдения о резком различии минерализации дренажных вод (30-40 гр/л) и грунтовых вод на территории участка (18-28 гр/л), зафиксированный вынос с дренажной водой около 60 тонн/га солей при одновременном накоплении их (по данным солевых съемок) в трехметровой толще - приходим к заключению, что дренажный расход главным образом формируется за счет поступления в дрены минерализованных грунтовых вод из области ниже дна дрены. При этом в создании соответствующих напоров участвуют "фильтрационные бугры" действующих каналов. На рассматриваемом участке - это прежде всего связано с напором создаваемым фильтрационными водами БГК. Высказанные соображения требуют подтверждения на основе тщательно проверенных пьезометрических исследований давлений наблюдаемых в разных точках грунтового потока.

Естественно возникает вопрос о возможном эффективном способе опреснения корнеобитаемого слоя. Известный ответ на него дает опыт проведения промывки участка земель совхоза на территории I-го отделения, в 400 м к северу от БГК, на границе совхозов № 5 и 6. Земли участка в исходном состоянии были сильно засолены. В слоях зоны аэрации плотный остаток достигает 1,5-1,80% (ce' - 0,025 - 0,050, so_2 - 0,94-1,28). Грунты промываемой толщи легкие и средние суглинки, обильное содержание кристаллов гипса, встречаемых по всему профилю

Водный баланс участка промывки в совхозе № 6

№ п/п	Показатели	Периоды промывки		Поступление и сток воды м ³ /га
		с 24/III - 31/VI-66г	с I/II - 20/X-66г	
1.	Подано воды на участок промывки (м ³ /га)	12500	16100	28600
2.	Атмосферные осадки (м ³ /га)	467	113	580
3.	Общее поступление воды (м ³ /га)	12967	16213	29180
4.	Суммарное испарение и транспирация (лимфетрические данные ВНИИТ им. В.Х/с № 5 1964г. м ³ /га)	3800	5300	9100
5.	Сброс поверхностных вод (м ³ /га)	2160	1340	4000
6.	Общее поступление воды "нетто" (м ³ /га)	7007	9073	16080
7.	Сток по временным дренам (м ³ /га)	5750	7570	13320
8.	Сток по глубоким дренам (м ³ /га)	586	1275	1861
9.	Общий сток по АДС (м ³ /га)	6336	8845	15181
10.	Баланс поступления и стока	+671	+228	+899

Таблица 8

Сравнительная эффективность мелкого и глубокого дренажа

№ п/п	Общий сток м ³ /га	Закр. дрена 6-1-4-5 (H = 3 м)			Закр. дрена А-104 (H = 3 м)			Откр. коллект. № 7-4			Мелкая дрена H=1,0 м			Всего вынос солей т/га
		сток м ³ /га : месяц	минерализация г/л	т/га	сток м ³ /га : месяц	минерализация г/л	т/га	сток м ³ /га : месяц	минерализация г/л	т/га	сток м ³ /га : месяц	минерализация г/л	т/га	
IV	300	55	12,7	0,70	12,5	13,0	0,20	39	20,20	0,30	950	23,0	26,6	28,3
V	800	122	19,0	2,3	13,6	22,5	0,3	86	17,18	1,45	1360	10,8	20,1	24,15
VI	960	145	22,0	3,2	20,6	22,3	0,47	92	19,8	1,83	2940	19	56	61,5
VII	730	227	13,0	2,36	39	16,2	0,63	105	9,12	0,95	3100	9,6	30	34,54
VIII	630	220	3,15	1,3	39	10,5	0,41	109	8,4	0,37	2100	9	18,5	21,54
IX	260	245	7,38	1,3	32,1	7,4	0,24	73	7,33	0,54	1750	5,2	9	11,59
X	220	103	5,3	0,6	16,3	6,1	0,1	66	7,68	0,5	620	4,1	2,5	3,70
Итого:	4000	1117	-	13,36	173,6	-	2,35	570	-	6,9	13320	-	162,7	185,31

(без четко выраженного гипсованного горизонта), создает очень низкую водопроницаемость грунтов: $K_{\phi} = 0,10-0,12$ м/сут. (Основные воднофизические характеристики грунтов: объемный вес: $1,35-1,40$ гр/см³, предельная полевая влажность - $25,5-27,3\%$, общая влажность - $41-43\%$).

Операция промывки этих земель была проведена в сроки: март-сентябрь 1966г. На фоне постоянного закрытого горизонтального дренажа (глубина дрен: $H = 2,0$ м, удельная протяженность 72 пог.м/га) в сочетании с временным мелким дренажем глубиной $1,0$ м и удельной протяженностью 320 пог.м/га. На описывая здесь всех технических деталей промывки, отметим, что она была проведена по чекам площадью $625-800$ кв.м. Водный баланс участка представлен в табл.7. Прежде всего обращает на себя внимание то, что мелкие дрены обеспечили отвод более 87% поступившей воды в то время, как глубокие дрены собрали около 13% . Учет минерализации воды, отводимой мелкими и постоянными глубокими дренами, позволяет составить представление о выносе солей с промываемого участка мелким и глубоким дренажем. Из общего количества вынесенных солей $185,81$ тонн/га, мелкие дрены обеспечили вынос $162,0$ тонн, таким образом их роль очевидна. табл. 8. При этом произошло резкое уменьшение запасов солей в самых верхних почвенных горизонтах, а именно:

в т/га

Учитываемый слой в м.	Содержание солей					
	Плотн.ост. до промывки	Хлор	SO_4	Плотн.ост. после промывки	Хлор	SO_4
0-0,3	68,8	2,95	41,1	51	0,55	33,0
0-1,0	234	13,98	145,2	171	1,73	117
0-1,5	384,7	26,6	233,0	246	2,5	162

Таблица 9

почво-грунтов в % (средние данные из образцов 10 скважин)

Глубина в см	Средние значения образцов					
	до промывки (24/II-66г.)		После промывки нормой 9200 м ³ /га (31/VI-66г.)		После промывки нормой 18900 м ³ /га (20-X-66г.)	
	Плотный остаток	Ca'	SO_4	Плотный остаток	Ca'	SO_4
0-10	1,450	0,047	0,940	1,210	0,014	0,811
10-30	1,510	0,075	1,000	1,310	0,012	0,900
30-50	1,550	0,087	0,970	1,410	0,012	0,901
50-100	1,580	0,111	0,980	1,400	0,012	0,940
100-150	2,010	0,161	1,190	1,320	0,011	0,867
150-200	2,240	0,238	1,240	-	-	-
200-250	2,000	0,245	1,103	-	-	-
250-300	2,110	0,247	1,230	-	-	-
Глубина грунтовых вод в м	3,2		0,85-0,9		0,75-0,8	
Минерализация грунтовых вод г/л	18,6		23,1		24,3	

Динамика рассоления промываемого участка представлена в табл. 9.

Улучшив спланированность промываемого участка и технику промывки, можно повысить промывной эффект и добиться еще более высокого результата опреснения. Таким образом в сочетании постоянного и мелкого временного дренажей и состоит, по-видимому, наиболее рациональная система дренирования слабо водопроницаемых гипсированных грунтов при минерализованных напорных водах. К этому надо готовиться, борясь с явлением вторичного засоления, которые начинают проявляться в центральной и северной частях хозяйства.

Развитие мелиоративного процесса, которое наблюдалось в этих частях территории хозяйства в первые четыре года освоения (1960-1961 гг.) говорит о том, что, по-видимому, крупной ошибкой является решение создать для них "защиту" в виде системы глубокого горизонтального дренажа, вместо того, чтобы системой эффективно действующих вертикальных дренажей предотвратить подъем грунтовых вод с исходных отметок.

Сейчас, когда они поднялись на отметки 3,0-4,0 м от поверхности земли и начинают активно влиять на засоление верхних почвенных горизонтов, восстановить исходное положение значительно труднее. Следует еще раз подчеркнуть, что орошение в первые годы способствовало дальнейшему опреснению верхних слоев глубоко засоленных почво-грунтов. Эффективная система вертикального дренажа этот процесс могла только усилить.

В этом конкретном примере мы видим наглядное подтверждение тех положений, которые были развиты в статье "О проблемах и принципах освоения целинных земель" (журнал "Техника и мелиорация", № 8, 1961 г.) и в частности предложение сохранить для этих районов природный сероземный режим в условиях орошения на базе экономной техники орошения и эффективно действующего вертикального дренажа.

В настоящее время, когда весь урон в системе мер по предупреждению и борьбе с явлениями вторичного засоления вновь орошаемых земель сделан на систему закрытого горизонтального дренажа, особое внимание должно быть обращено на получение надежной конструкции и обеспечение технической сохранности построенных дренажей.

Однако, несмотря на то, что темпы строительства системы закрытого дренажа на территории хозяйства за последние два года очень высоки (табл. 4), исследования убеждают, что оба эти положения не обеспечиваются, так как проведенная в 1966 г. инвентаризация построенных дренажей (было обследовано 239 км дрена, что составляет 91,5% от построенной сети) показала, что, если выход из строя дрена из-за строительных недостатков и др. производственных причин значительно уменьшился (с 43% в 1961 г. до 14% от общей протяженности дрена в неудовлетворительном состоянии), то все таки более 93 км построенных дрена оказались в неудовлетворительном состоянии. В том числе *около 24%* были *выбеданы* обросшие оросительной водой на стыках засоренной наддренажной полосой, обросшие водой в дренажные смотровые колоды, недопустимы *идут* дренажные каналы и оси закрытой дрена. Это положение заставляет нас обратить внимание на корен-

Результаты определения
пределов прочности образцов на раздавливание

№ п/п	Наименование дрены	Толщина образца в см	Размер сдавливаемой поверхности, см х см	Приложенная нагрузка, кг	Предел прочности	
					кг/см ²	условно на ед. тол- щины
1.	6-II-Д-63	0,42	2 х 2	0,35	0,087	0,21
2.	6-IV-Д-14	4,9	4 х 4	30	1,9	0,39
3.	6-IV-Д-51	2,6	3 х 3	20	2,2	0,35
4.	6-II-Д-63	1,9	3 х 3	35	4,0	2,1
5.	6-II-Д-36	1,5	2 х 2	18	4,5	3,0
6.	6-II-Д-57	1,22	2 х 2	45	11,2	9,2

- 46 -

Таблица II

Предел прочности образцов
на раздавливание и их химический анализ

№ п/п	Предел прочности образца	Химический анализ					Сумма		
		Содержание	катионов	анионов	в %	в %			
на раздавливание кг/см ²		Плотный остаток	HCO ₃	Cl	Mg	Na·K	Ca	SO ₄	
1.	4,21	2,500	0,04	0,16	0,015	0,142	0,065	0,254	0,329
2.	1,29	1,516	0,027	0,575	0,066	0,373	0,140	0,576	0,716
3.	0,33	2,323	0,027	0,64	0,123	0,503	0,130	0,960	1,09
4.	2,1	1,416	0,027	0,065	0,096	0,037	0,235	0,912	1,147
5.	3,0	2,353	0,027	0,15	0,099	0,397	0,235	1,152	1,387
6.	9,2	7,254	0,033	1,095	0,252	0,266	0,265	1,032	4,297

- 49 -

Хозяйственные и агротехнические мероприятия, осуществленные в хозяйстве, являются весьма существенным фактором, влияющим на ход и развитие мелиоративного процесса. Более или менее отработанные агроприемы отчетливо влияют на режим влажности и динамику солевого режима верхнего корнеобитаемого слоя. Именно с этих позиций произведен тщательный учет фактически выполненных агротехнических работ, сроков их проведения, кратности и др. показателей им свойственных (табл. 12).

Положительными сторонами принятой хозяйствами системы агротехнических мероприятий являются:

- а) соблюдение качественной системы предпосевных обработок;
- б) проведение сева в сжатые и достаточно оптимальные сроки хорошим семенным материалом;
- в) организованная борьба с сорняками на основе ядохимикатов;
- г) обеспеченность минеральными удобрениями.

К существенным недостаткам относятся:

- а) плохая спланированность поливных карт, резко отражающаяся на качестве полива (участки замочек, подсушки и т.п.). Микронеровности $\pm 0,10 \pm 0,20$ м имеют большое распространение;
- б) разрыв в сроках полива и культивации;
- в) недостатки поливного режима, который характеризуется чересчур грубыми поливными нормами и недопустимо растянутыми межполивными периодами, следствием этого является чрезмерное иссушение самых верхних горизонтов и большая под-

Экспликация

Площадь засоленности и плодородности	Степень засоленности	Мех. состав		Глубина засоленности м	Пло- щадь га	Рельеф и мелiorативное состояние земель	Приме- чание
		паша (0-30см)	подпочв (30-200см)				

Пояс светлых сероземов

Орошаемые сероземно-луговые почвы

Центральная Голодностепская равнина сложена тонкослоистыми глинами в прослоях супесей, песков и суглинков.

1	Низкозасоленные, слабоаккумулятурные	Незасоленные	Легкосуглинистые	Легкие, средние суглинки и супеси	>1	4-6	Равнина, пред. местами текуч., планировка, устройство КДС и провед. очистки посто КДС	Эти почвы разности трудно про- мыслить. увелич. при проектир. на табл. масшта- ба 1:5-20%
2	— " —	Слабо-засоленные	— " —	Легкие суглини- и супеси	>1	4-6	Равнина с дюнцесвидными микрорельефами, пред. местами средние планировки	
3	— " —	Незасоленные	— " —	Слоистые, легкие, средние и тяжелые суглинки, супеси и лес	0,5-1	4-6	Равнина с микроповыше- ниями, требуются текучие планировки	
4	— " —	Слабо-засоленные	— " —	Слоистые суг- линки и супеси	0,5-1	4-6	— " —	
5	— " —	Незасоленные	Средне-суглинистые	Легкие и сред- ние суглинки	>1	2-4	Слабоформистая равнина, со слабовыражен. мезорельефом, пред. местами сред. планировки	
6	— " —	Слабо-засоленные	— " —	Легкие суглини- супеси с прохланными су- хими и тяжелыми суглин	>1	2-4	Равнина с дюнцесвидными микрорельефами, требуются сред. планировки	
7	— " —	Средне-засоленные	— " —	— " —	>1	2-4	Равнина со слабозамети микро- рельефами, пред. местами сред. планировки, необходима промыв	
8	— " —	Незасоленные	Легко-суглинистые	Легкие и сред- ние суглинки	>1	2-4	Равнина, необходимо пос- троить проектный КДС.	
9а	— " —	Слабо-засоленные	— " —	Легкие суглини- и супеси	1	2-4	Равнина, требующая текучих планировок и очистки КДС.	
10а	Целинная, аккумулятурные	Незасоленные	Средне-суглинистые	Средние и ле- гкие суглинки	1	2-4	Равнина, пред. сред. планиро- вка, необходимо построить проект КДС и после него осуш	
11а	Низкозасоленные, слабоаккумулятурные	Незасоленные, местами среднезасоленные	— " —	Средние, легкие суглинки и супеси	0,5-1	2-4	Слабовыраж. мезорельеф, пред. местами культ. планировка. Док- ст-во КДС и очистки посто. Док- ст-во	

11	слабокультурен.	местами среднезасоленные	—	—	Суглинки и супеси	0,5-1	2-4	Слабоборужен. мезоповышен. посстремить проект. КДС. Треб. местами сред. планировка.
12	—	Слабо-засоленные	—	—	Легкие суглинки	0,5-1	2-4	Слабоборуж. мезоповышен. Треб. сред. планировка, очистка КДС и промывка.
13	—	Средне и сильно засоленные	—	—	Слоистые суглинки и супеси	0,5-1	2-4	Равнина с микроповышениями. Треб. текущих планировок и очистки КДС.
14	—	Незасоленные	—	—	—	0,5-1	2-4	Равнина с микроповышениями. Треб. проект. КДС. Требуемая планировка.
15	—	Слабо-засоленные	—	—	Легкие суглинки и супеси	0,5-1	2-4	Слабоборуженная равнина. Треб. очистки КДС и промывки местами промывку и сред. планировку.
16	—	Средне-засоленные. Засоленные	—	—	—	0,5-1	2-4	Равнина, сред. планировка промывка
17	—	Сильно-засоленные	—	—	—	0,5-1	2-4	Мезоповышен. Треб. текущ. планировки, местами промывка, очистка КДС.
18	Залежи и целена. неоккультуренные	Средне и сильно-засоленные	—	—	Легкие суглинки и супеси	0,5-1	2-4	Равнина. Очистка КДС.
19	—	Незасоленные местами слабо-засоленные	—	—	Легкие суглинки и супеси	0,5-1	2-4	Равнина. Очистка КДС, местами сред. планировка, промывка.
20	—	Средне и сильно-засоленные	—	—	Суглинки и песок	до 0,5	2-4	Равнина. Очистка КДС, текущ. планировка.
21	Новообработанные, неоккультурен.	Слабо-засоленные	—	—	Легкие суглинки и супеси	до 0,5	2-4	Равнина. Очистка КДС, местами сред. планировка, промывка.
22	—	Средне и сильно-засоленные в	—	—	—	до 0,5	2-4	Равнина. Очистка КДС, местами сред. планировка, промывка.
23	Залежи и целена. неоккультурен.	Слабо-засоленные. Залежи средние засоленные	—	—	—	до 0,5	2-4	Равнина. Очистка КДС, местами сред. планировка, промывка.
24	—	Слабо и сильно-засоленные	—	—	Средние, легкие суглинки и супеси	до 0,5	2-4	Равнина. Очистка КДС, местами сред. планировка, промывка.
25	—	Сильно-засоленные	—	—	Легкие суглинки и супеси	до 0,5	2-4	Равнина. Ремонт и очистка КДС, текущ. и сред. планировка и промывка.
26	Н.З (Раши, приарачные Балы)							

Эти поч-венно-земельно-строительные нормы на 15-20%

тяжка вредных солей в межполивные периоды;

г) недостаточно отработанная техника полива с помощью гибких шлангов, явно завышенная длина этих шлангов (до 400 м), при которой распределение поливной воды очень затруднительно. Невозможность в условиях плохой планировки выдержать оптимальные длины поливных борозд.

В целом несмотря на большие технические и экономические возможности хозяйства, применяемая агротехника не имеет требуемой дифференциации и такого качественного уровня, при которых прослеживалось бы активное влияние на сдерживание отрицательных явлений в ходе мелиоративного процесса (в условиях дренированной и недостаточно дренированной территории).

Синтезирующим результатом проведенных наблюдений и исследований развития мелиоративных процессов на площади хозяйства в результате описанного осуществления проектных решений является приводимая почвенно-мелиоративная карта, содержащая сценарий мелиоративного состояния земель (черт. 9).

Резюмируя итоги проведенных исследований и наблюдений за ходом мелиоративных процессов на территории хозяйства, в котором сельскохозяйственное освоение земель значительно опережает осуществление запроектированных мелиоративных мероприятий (дренаж, проливки, планировка) и протекает в обстановке значительных отклонений от положений проекта, в отношении развития орошения в районизируемого агрокомплекса и следующие выводы:

1. Интенсивное освоение ($K_{ЭИ} = 0,70-0,75$) территории хозяйства основанное на орошении земель, расположенных в периферийных частях конусов выноса на дне Голодноостепской пролювиально-элювиальной равнины, в очень короткие сроки (2-3 года) внесло кардинальные изменения в гидрогеологические условия территории освоенных земель подкормленных одному Голодноостепскому каналу. Эти изменения связаны с увеличением приходных статей баланса грунтовых вод, благодаря:

а) оросительной воде, поступившей на поливные карты, совокупности фильтрационных потерь в системе распределительных и оросительных каналов,

б) развитию местных напоров, создаваемых фильтрационными буграми, возникшими по трассам действующих каналов (ОГК, распределительная сеть в земляных руслах и др. элементы системы) и поливаемых участках, подняли уровень минерализованных грунтовых вод на отметки, при которых резко возросшее испарение их вызвало быстрое развитие засоления в верхнем метровом слое, значительных площадей в южной части хозяйства.

2. Получив дополнительное питание, увеличив свою мощность грунтовый поток с большими градиентами напора начал распространяться в направлении той части хозяйственной территории, которая размещалась в пределах пролювиально-элювиальной равнины, где зеркало грунтовых вод залегало на глубинах 15-20 м. По пути своего движения этот поток получил дополнительное питание за счет фильтрационных вод, формирующихся в пределах этой части. Как об этом сказано выше недос-

таточно продуманное решение об отводе дренажных вод через эту территорию по системе открытых коллекторов в сочетании с орошением северной части хозяйства с использованием дренажных вод и дополнительных (к лоткам) земляных оросительных каналов форсировали в этой части подъем уровня грунтовых вод и засоление верхних почвенных горизонтов. В настоящее время глубины залегания грунтовых вод на большей части этой площади находятся в пределах 3-4 метров и принимают участие в почвообразовательном процессе. Эти площади начинают испытывать явления вторичного засоления.

3. Неиспользована существующая возможность к началу освоения контролировать глубокое залегание грунтовых вод на этих площадях системой вертикального дренажа и в сочетании с соответствующей оросительной системой углубить процесс рассоления активного слоя.

4. Строительство запроектированной системы закрытого горизонтального дренажа в южной части хозяйства, где напряженность мелиоративного состояния земель существовала уже в самом начале освоения, сильно отставало от темпов освоения, в результате, после 2-3 лет освоения, более 1800 га земель этой части хозяйства оказалось сильно засоленным. В настоящее время, когда удельная протяженность дренажа постоянного типа составила здесь 70-50 пог.м/га, мелиоративный эффект может быть получен в результате проведения эффективных промывных поливов на фоне временных дрен.

5. Опасность промывки земель с низкой водопроницаемостью, связанной с содержанием гипсов, в виде прослоек или включений

говорит о том, что надо осуществлять промывку на базе сочетания системы частого, мелкого временного дренажа с удельной протяженностью до 250-300 пог.м/га и постоянного дренажа.

6. В связи с тем, что системы закрытого горизонтального дренажа сложного плана и большой развитости являются основой запроектированного мелиоративного комплекса, необходимо обратить внимание на доработку надежного фильтрового устройства и, главное, на сохранность построенной дренажной сети в хозяйстве.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ, которые возникают в связи с проделанной работой, сводятся к следующим:

1. Проведенная работа подтверждает положение о том, что только внимательное изучение мелиоративного эффекта запроектированных мероприятий на конкретных хозяйствах обеспечит материалы для их углубленного дифференцирования и совершенствования.

2. Целесообразно участие в изучении мелиоративного процесса на территории отдельных хозяйств не только специалистов научно-исследовательских институтов, но и производственных работников, действующих по согласованной методике.

3. В целях углубленного анализа внешних и внутренних факторов, влияющих на развитие мелиоративных процессов в связи с особенностями освоения и реализацией проектных решений, следует обратить особое внимание на:

а) тщательное изучение напорности грунтовых вод и ее природы;

- б) выяснение геолого-литологических особенностей объекта;
- в) соответствие темпов освоения осуществлению проектного комплекса;
- г) оперативную проверку предложений и технических решений направленных на уточнение проекта;
- д) разработку методики картирования и анализа материалов изучения хода мелиоративных процессов;
- е) оперативность метода учета объективных показателей мелиоративного состояния.

А. РАЧИНСКИЙ
В. ЛАЗАРИДИС
Г. БАТУРИН

Доктор г.м. наук
Н.М. Решеткина,
к.тн. У.М. Якубов, А. Умаров,
Д.А. Карелис, Д. Иконому

Мелиоративная эффективность вертикального дренажа в Голодной степи

(выступление на сессии по вопросам мелиорации)

В 1957-1960 гг. ИНИИГ АН УзССР были разработаны гидро-геологические принципы применения вертикального дренажа, основы его расчета, методы строительства высокодебитных оазисов в пильных мелкозернистых грунтах, составлены первые общие схемы развития вертикального дренажа в оазисах Узбекистана и в частности Голодной степи. На базе этих теоретических разработок были запроектированы (ИНИИГ и институтом Узгипроводхоз) и построены (Голодноостепстроем и Пастбищно-мелиоративным трестом, при участии ИНИИГ, ныне САННИРИ), первые опытно-производственные системы вертикального дренажа в Голодной степи, Ферганской области и Бухарском оазисе, которые в настоящее время проходят опытную эксплуатацию.

Наблюдения и исследования, проведенные ИНИИГ АН УзССР (ныне САННИРИ) на опытно-производственных системах, позволили подтвердить основные теоретические положения, уточнить параметры проектирования (табл. I), отработать принципы проектирования и расчета вертикального дренажа орошаемых земель (см. "Методические указания по проектированию вертикального дренажа на орошаемых землях", М., 1966).

Результаты исследований из опытно-производственных участках вертикального дренажа в Узбекистане

Таблица I

Технические параметры	Голодная степь			Ферганская долина	Бухарская область
	Совхоз "Социализм"	Город Гулистан	Совхоз "Патта-Араи"	Кировский район	Каганский район
I	2	3	4	5	6
Общая площадь га	3000	600	3700	700	1800
Количество скважин шт.	28	9	33	7	17
Мощность покровного медноземы, м.	20-25	20-30	15-25	9-12	6-8
Мощность водоносного пласта, м	50-100	10-20	15-50	20-30	10-13
Глубина скважин, м	65-80	40-60	50-70	35-40	35-40
Длина фильтра, м	25-40	10-17	20-36	13-18	8-10
Тип фильтра	целовой с гравийной обсыпкой	Дырчатый с гравийной обсыпкой	Целовой с гравийной обсыпкой		Дырчатый с гравийной обсыпкой
Диаметр скважины, мм	700-800	500	900-1000	500	500
Диаметр фильтрового каркаса, мм	300	300	400	400	400
Скважность, %	18-20	25	14-17	20	22
<u>Результаты откачек</u>					
Дебит скважин, л/сек	100-200	60-80	60-80	25-50	25-40
Удельный дебит, л/сек на 1 м	10-15	5-8	5-8	3-4	4-5
Коэффициент фильтрации мелкоземов, м/сут.	0,07-0,1	0,03-0,07	0,3	0,03-0,5	0,5-0,7
Коэффициент фильтрации родосного пласта, м/сутки	40-45	27-30	27-30	16,5	40-45
Скорость снижения уровня грун. вод, м/сут.	0,02-0,01	0,01-0,02	0,05	0,017-0,18	0,22
Физический дренажный модуль, л/сек/га	0,23	0,15-0,17	0,26-0,28	0,09	0,13
Вынос солей из 3-х метрового слоя, т/га	40-55	-	35-75	21,0-12,0	37,3

Результаты исследований явились основой составления проектов применения вертикального дренажа в целях мелиорации засоленных земель на крупных массивах как современного, так и нового орошения (см. табл. 2), на общей площади более 500 тыс. га. Большая часть этих проектов находится в стадии осуществления (в зоне старого орошения Голодной степи, в совхозе "Каган" Бухарской области и др.).

В настоящий момент огромный интерес представляют данные по мелиоративной эффективности вертикального дренажа, накапливающиеся в связи с эксплуатацией опытно-производственных систем. Дело в том, что, если расчетные гидрогеологические параметры вертикального дренажа и его дренажные модули, а также отработку методов строительства и улучшение конструкций можно было получить в процессе строительства и первого года испытания, то мелиоративный эффект выявляется, как известно, значительно медленнее, в процессе, иногда, длительной эксплуатации систем и обязательно-го проведения комплекса агро-мелиораций на фоне работы вертикального дренажа. Это связано со специфическими особенностями почвы как объекта мелиорации, а именно ее исключительной резистентностью - сопротивляемостью мелиорации (В.А.Ковда, 1966), что делает обязательным выполнение комплекса последовательных агротехнических и агро-мелиоративных мероприятий, связанных с определенным сроком мелиоративного периода (промыка, промывной режим орошения, применение определенной системы севооборота, удобрений, обработок, а в некоторых случаях и химических добавок - мелиорантов, культур-освободителей).

Таблица 2

Основные параметры вертикального дренажа, заложенные в схемах и проектах (на основании исследований и при участии САНИИРи (бывш. ИГиГ АН УзССР)

Объекты мелиорации	Площадь тыс. га	число скважин	Суммарная мощность дрена- жной сист., м ³ /сек	Продолж. мелиорат. периода в годах	Проектная стоимость по плану	Проектные организации
Голодная степь:						
Бухаринский массив	63,4	212	13,0	0,19	5-8	Узгипроводхоз
Сарыташский массив	33,7	133	6,7	0,2	4-10	"
Белухинский массив	48,7	101	5,1	0,11	6-8	"
Самаркандский район	63,45	325	23	0,3	7-12	Квагипропроект (Таш.экспед.)
Ашкенисийский и Кировский районы	97,51	323	21,1	0,23	4-7	"
Ферганская область:						
Кирзский массив	1,2	12	0,45	0,28	4-6	Узгипроводхоз
Заман-булакский массив	54,76	210	14,6	0,28	4-6	"
Бухаринская область:						
Зидон схема 1961г.	157,44	272	17,3	0,1	6	Узгипроводхоз
Схема "Каган"	10,58	98	2,59	0,25	5	САНИИРи
Зидон схема 1965г.	198,05	655	26,0	0,12	4	

Было бы ошибочно думать, что одно строительство вертикального дренажа (это в равной мере относится и к горизонтальному) само по себе достаточно для мелиораций засоленных земель. Дренаж обеспечивает главное условие - необходимую дренированность, без которой все остальные мероприятия не могут дать необходимого эффекта.

Ниже рассмотрим подробней фактический материал, полученный на опытно-производственных системах вертикального дренажа в процессе их эксплуатации.

Наиболее полный материал наблюдений накоплен в настоящее время по трем системам Голодной степи, расположенным в разных частях впадины левобережья Сырдарьи в пределах Голодноостепского плато (III-я терраса реки).

Гудистанская система занимает площадь гор. Гудистан (600 га) и по проекту состоит из 20 скважин вертикального дренажа. Город расположен на водораздельной части III-й террасы, в углу между Кировским магистральным каналом и его левым отводом - распределителем К-3. Литологический разрез на территории города представлен толщей лёссовидных суглинков, подстилаемых на глубине 23-30 м мелкозернистыми песками, иногда включением зерен гравия и мелкой гальки, мощностью 10-25 м. Ниже залегает слой глины (2-3 м), отделяющий верхние пески от основной толщи песчаного аллювия.

Оба канала идут в дамбах, горизонты воды в них почти круглый год находятся на 1,5-2,0 м ниже поверхности земли. До строительства вертикального дренажа уровень соленых грунтовых вод в период высокого своего положения (весной) залегал почти у поверхности земли, обрезуя заболоченные участки во всех еще заметных понижениях рельефа и опускаясь к августу-

сентября за счет интенсивного испарения до глубины 1-2 м, оставляя на поверхности блестящие белые пятна солончаков. Построенная открытая коллекторно-дренажная сеть из-за малых уклонов и плавуности грунтов не была эффективной.

Пьезометрический напор в песчаных горизонтах сохраняется на 0,3-0,5 м ниже уровня грунтовых вод большую часть года, обеспечивая слабый сток 250-300 м³/год/га.

Тяжелые мелиоративные условия города явились одной из главных причин, почему новый центр Голодной степи решено было отнести к югу в нынешний Янги-Ёр.

Первые пять скважин вертикального дренажа были построены в 1958-1959 гг. в самом неблагоприятном юго-восточном углу города, непосредственно в зоне влияния каналов. В 1961 г. скважины были подключены для постоянной эксплуатации. Позднее (1965 г.) были построены и включены в эксплуатацию еще 7 скважин, а затем строились остальные.

Шурузякская система вертикального дренажа (совхоз "Социализм") располагается в днище Шурузякского понижения справа от коллектора Шурузяк. Эта территория, как известно, давно привлекала к себе внимание мелиораторов: здесь почти 40 лет назад, была организована Центральная опытно-мелиоративная станция (ЦОМС), и дважды (1929-1930 и 1949-1951 гг.) ставились опытные колодцы вертикального дренажа. В то время эта территория представляла собой в значительной мере неосвоенные лугово-солончаковые почвы и солончаки и только частично - орошаемые земли (15%), в той или иной степени засоленные. Грунтовые воды залегали на глубине 1-2 м и имели высокую минерализацию - до 15-25 г/л, сульфатно-хлоридного типа. Литологический разрез здесь представлен также

двухслойной схемой - сверху лессовидные суглинки мощностью 18-25 м, ниже залегают мелкозернистые плавунные пески, на глубине 30-50 м, переходящие в более крупнозернистые, с гравием и редкой галькой. Общая мощность толщи гравелистых песков - порядка 70 м. На границе суглинков и песков встречаются маломощные линзы глин. Песчано-гравелистая толща подстилается буровато-желтыми суглинками, ниже которой залегают водоносные мелкозернистые пески с напорными пресными водами. Грунтовые воды залегали на глубине 0,8-1,2 весной и 1,9-2,5 м летом и осенью под орошаемыми землями, опускаясь до 2,6-3,2 м на неорошаемых.

Наблюдения на пьезометрах показали вполне ясную картину напорного питания грунтовых вод в покровных лессовидных суглинках и за счет восходящей фильтрации и перетока из нижележащих песчано-гравелистых толщ в размере 1500-2000 м³/га в год на целине и 300 м³/га под орошаемыми землями.

Пахтаарзальская система вертикального дренажа построена в совхозе Пахта-Арал на площади 10500 га из 72 скважин вертикального дренажа. Первая очередь скважин в количестве 33 шт. была включена в работу в 1964 г., а самая первая скважина системы в центральном поселке совхоза Ильич работает с 1961 г.

Литологические условия совхоза типичны для аллювиального бассейна - двухслойная система - сверху лессовидные суглинки 20-25 м, ниже мелкозернистые пески, с редкими включениями более крупных разностей. Однако в отличие от предыдущих двух участков, суглинки очень плавунные, легкие часто переходящие в супеси, донные практически каких-либо плохо проследить не удается. Пьезометрические напоры в под-

стилаемых песках до 50-х годов, когда стало интенсивно развиваться орошение и освоение земель на окружающих территориях, были значительно ниже уровня грунтовых вод, обеспечивая сравнительно хорошую естественную дренированность покровных мелкоземов (отток вниз достигал 3000-4000 м³/га/год). Однако за последние 10 лет пьезометрические напоры в песчаном пласте стали подниматься в связи с увеличением общего питания аллювиального бассейна за счет фильтрации оросительных вод; образовался обратный восходящий фильтрационный ток 1000 м³/га и верхние 4 отделения совхоза, прилегающие к Кировскому магистральному каналу стали с каждым годом все более страдать от засоления, недобирая урожай, сравнительно с нижними двумя отделениями, дренаруемыми р. Сыр-Дарьей. Разрыв в урожайности в пределах 10 ц/га упорно держится на протяжении многих лет.

Между тем Нахте-Арал - одно из лучших хлопковых хозяйств с высокой общей культурой земледелия и с вполне сложившейся системой ведения орошаемого хозяйства. Таким образом, его земли представляют собой особенно интересный объект наблюдения, так как мы имеем на его территории достаточно хорошо выровненный высокий агротехнический фон и можем уверенно говорить о том, что различия в урожайности между отделениями, или бригадами может быть за счет угнетения растений солями, а местами - прямых выпадов растений из-за засоленных пятен. Задача системы вертикального дренажа в этом случае состояла в снятии излишних напоров в подстилающих слоях, возникших в связи с развитием орошения на окружающих территориях, и обеспечением дренажа благоприятных условий для ведения

орошаемого хозяйства. При этом необходимо было "вписаться" в уже сложившуюся систему земледелия со специфическими особенностями ее режима и техники орошения - дождевание и влагозарядковые осенне-зимние промывки.

Таким образом, изучаемые опытно-производственные системы характеризуют не только различные природные условия аллювиального бассейна Голодной степи, но и существенно разнятся по хозяйственному использованию земель, и в связи с этим - мелиоративным задачам вертикального дренажа, определяющим режим работы системы.

Изучение мелиоративной эффективности вертикального дренажа на указанных участках проводится по единой методике по следующим показателям: режиму уровня грунтовых вод и пьезометрическому напору подстилающего хорошо проницаемого пласта (песчаный пласт, из которого ведется откачка); минерализации грунтовых и откачиваемых вод; солевому режиму почво-грунтов зоны аэрации и всей толщ покровных мелкоземов при орошении и промывках; дренажному модулю (общему и из покровных мелкоземов); водному и солевому балансам. Для этого на всех участках были заложены наблюдательные колодцы и кусты пьезометров, оросительная и водоотводящая сеть армирована водомерными постами, на характерных фонах заложены "динамические" точки и площадки для исследования движения солей и влаги, проводились контрольная солевая съемка и изучались гидро-физические свойства почвы по учетным картам и делениям до 1:100000, заселенных полями и промывками.

Влияние вертикального дренажа на уровень грунтовых вод и пьезометрический напор

Ввод в эксплуатацию систем производился весьма медленно и неравномерно и в соответствии с числом работающих скважин и в зависимости от регулярности их работы сказывалось их влияние на уровень грунтовых вод и пьезометрический напор песчаного горизонта.

Эксплуатация системы скважин на опытно-производственных участках показала, что пьезометрический напор изменяется на 70-75% своей конечной величины практически очень быстро, а полное равновесие наступает через 2-3 суток. В совхозе "Социализм" в течение 1962-1965 гг. из-за недостатка электроэнергии и надежного насосно-силового оборудования на участке с большими переборами работали 3-6 скважин, КПР системы не превышал 0,4-0,5. В 1966 г. количество работающих скважин было доведено до 20-25 из 26 построенных, что вызвало заметные изменения в режиме уровня грунтовых вод - они залегали даже при весеннем максимуме на глубине 1,6-2,0 м. Существенно увеличился сток грунтовых вод в подстилающие пески, которые на орошаемом массиве составил в среднем 10-20 м³/сутки с га или 7300 м³/год (табл. 3). Вместе с грунтовой водой осуществляется вынос солей до 44-53 т/га в год в подстилающие пески, что вызвало некоторое увеличение минерализации откачиваемых вод с 1,5 до 2,2 г/л.

Другая картина наблюдается в городе Гулистане, где мощность песчаного водоносного слоя ограничена, а толщина покровного мелкоседа в 1,3 раза больше - он представлен более плотными суглинками с очень низкой коэффициентом фильтрации. В процессе

Таблица 3

Месяц	I фидер, орошаемая, КЭИ 0,73, Ω = 1538 га				II фидер, неорошаемая, КЭИ 0,16, Ω = 1462 га			
	Положение		Разность		Положение		Разность	
	уровня гр. вод, м	пьезомет- рич. напор, м	напора м	Подзем- ный приток или отток, м/сут	уровня гр. вод, м	пьезометр. напора, м	напора м	Подземный приток или отток, м/сут. га
I	1,61	2,25	0,64	-20,0	2,50	1,73	+0,72	+22,0
II	1,37	2,21	-0,84	-11,0	2,61	1,90	+0,71	+21,5
III	1,36	2,49	-0,45	-14,0	2,65	2,02	+0,63	+20,0
IV	1,54	2,41	-0,27	-9,5	2,51	2,25	+0,26	+8,0
V	1,52	2,22	-0,40	-12,5	2,66	2,37	-0,24	-5,0
VI	1,50	2,41	1,03	32,0	3,4	3,23	-0,39	-12,5
VII	1,53	2,56	1,03	33,0	3,37	3,44	-0,62	-20,0
VIII	1,79	2,63	1,04	32,0	3,5	3,09	-0,22	-7,5
IX	2,02	2,63	1,04	33,0	3,64	3,03	-0,13	-4,0
X	2,64	2,63	0,74	33,0	3,64	3,55	-0,01	-1,0
XI	2,75	3,41	0,66	30,0	3,73	3,35	-0,07	-2,0
XII	3,05	3,50	0,45	-14,0	4,03	4,15	-0,12	-4,0
Среднегодо- вые г/год, га	2,03	2,63	0,65	-7300	2,93	3,94	+0,04	+365

эксплуатации скважин вертикального дренажа из года в год наблюдалось снижение напора, стабилизировавшееся в 1964 г. на глубине 4,5-6,0 м. При этом уровень грунтовых вод опускался до глубины 1,0-1,3 м. Сток грунтовых вод в подстилку пески увеличился до 6000 м³/га в год.

Положительный эффект вертикального дренажа в г. Гулистане уже не вызывает сомнений, заканчивается его строительство, а в город переведен областной центр и он усиленно благоустраивается.

Пропускная способность покровного мелкозема в совхозе "Нахте-Арзе" оказалась значительно выше, чем в Гулистане, и выше, чем в совхозе "Социализм" (см. табл. I). Постопу влияние отливов на пьезометрический напор и уровень грунтовых вод в "Нахте-Арзе" проявляется более четко. В процессе эксплуатации скважин наблюдается повсеместное падение напора, а вслед за ним и уровня грунтовых вод со скоростью 3-5 см/сутки (табл. 4).

В марте 1965 г. в отделениях им. Ильича и ХАИ партхозде где из 33 построенных скважин постоянно эксплуатировались 15-20 с октября 1964 г. с коэффициентом полезной работы 0,4-0,45, уровень грунтовых вод (после промывки нормой 2500-3000 м³/га и зимних осадков около 1500 м³/га) задегал в среднем на глубине 1,4-1,6 м. В то же время в отделениях Октябрьской революции и Первого мая, где вертикальный дренаж еще не был введен, грунтовые воды вскрывались значительно выше (0,3-0,6 м от поверхности земли). Таким образом, в zone влияния отливов в первый же год работы системы установле-но повсеместное снижение уровня грунтовых вод, даже при низ-

Таблица 4

Фактические скорости снижения уровня грунтовых вод при откачке в период их естественного подъема.

№ скважины	Расстояние до скважины, м	Уровень грунтовых вод, м			Снижение за сутки	Средняя скорость снижения, см/сутки	
		в момент откачки 17/II-1964 г.	в конце откачки 30/II-1964 г.	Снижение		без учета естественного подъема	с учетом естественного подъема
До скв. 7							
I	40	0,30	1,23	0,93	6,6		
2	III	0,57	1,10	0,53	3,8	3,84	4,55
3	204	0,77	1,32	0,55	3,9		
4	328	0,80	1,27	0,47	3,4		
5	429	0,930	0,70	0,67	1,9		
До скв. 5							
6	470	0,76	0,93	0,17	1,2		
7	371	0,86	0,97	0,11	0,8		
8	270	0,61	0,95	0,34	2,4	3,8	3,99
9	192	0,31	0,80	0,49	3,5		
10	110	0,16	0,36	0,20	5,5		
II	47	0,29	1,23	0,94	6,7		

ком еще коэффициенте полезной работы. Скорость снижения уровня грунтовых вод является величиной динамичной и изменяется в зависимости от градиента напора, т.е. в конечном счете от дебита системы скважин; в начальный период откачки всегда скорость снижения больше, со временем она постепенно уменьшается.

Дренажный модуль и рассоление земель

Средний дренажный модуль (по стоку из покровных мелкоземов) для зоны влияния вертикального дренажа составляет в совхозе "Социализм" 0,1-0,37 л/сек/га, в Гулистане - 0,15-0,17 л/сек, а в совхозе "Пахта-Арал" в период нормальной работы скважин - 0,26-0,28 л/сек/га. Среднегодовой дренажный модуль в совхозе "Пахта-Арал" в период пуска системы в 1965-66 гг. колеблется в пределах 0,07-0,1 л/сек/га.

Приведенный выше фактический материал убедительно подтверждает теоретические проработки, ранее сделанные авторами, о возможности создания нисходящей фильтрации грунтовых вод (даже при толще покровных мелкоземов 30 м) путем откачек из подстилающих песков и, таким образом, регулирования водно-солевого баланса территории. При таких условиях вопрос рассоления почво-грунтов зависит только от правильной организации промывки засоленных земель и выбора опреснительного режима орошения в вегетационный период. Создав промывной режим орошения, можно опреснить не только активную зону почво-грунтов, но в дальнейшем и всю мощность приземного мелкозема.

Яркая картина рассоляющего действия вертикального дренажа наблюдается в районе первой скважины, которая построена на солончаковом пятне (0,6 га) и эксплуатируется в Пахта-Арале, начиная с 1961 г. Там была проведена промывка, внесено органо-минеральные удобрения и выполнены другие агротехнические приемы. В первые же годы выращивания хлопчатника с урожайностью 26-28 ц/га. Общий вынос солей за первые 2 года (после промывки нормой 10000 м³/га, влагозарядки 3000 и вегетационных поливов хлопчатника) составил 273 т/га в том числе 84 т/га из верхнего метра (табл. 5).

Эффективность производственных промывок на фоне вертикального дренажа

а) Шурузьянская система.

Изучение процесса рассоления почво-грунтов зоны аэрации под влиянием промывок на фоне вертикального дренажа проводится с 1963 года в совхозе "Социализм" на ключевом участке в зоне работы скважин № 1, 2, 4, 5, 6, 10, 14. Почвы участка сероземно-луговые, средние и тяжелосуглинистые разной степени засоления с пятнами солончаков. Основная масса воднорастворимых вредных солей сосредоточена в верхней 3-метровой толще (плотный остаток - 1,5-3,0%, хлор - 0,2-0,4%).

Для опытной промывки была выбрана поливная карта № 60-60а в зоне влияния скважины № 5 площадью 17 га, представляющая собой долину первого года освоения (водопроницаемость 0,05 м/сутки, почвы гипсированы). Промывка нормой 10,2 тыс. м³/га водой из скважины № 5 (минерализация

Динамика запасов легкорастворимых солей в покровных отложениях
на фоне вертикального дренажа

Зона влияния скв. № 1
в совхозе Пехте-Арах

Сроки взятия образ- цов	Последние запасы солей, т/га, м					Поверхностный приток, куб. м		Расходование и транспирансход, м ³ /га	
	I : 3 : 7 : 21 : 36					Осадки: Сумма		рация, м ³ /га	
	га					м ³ /га		м ³ /га	
УГ-1961г. Исходное положение	120	312	685	1344	-	-	-	-	-
ХП-1961г. после первой про- мывки	106	276	582	1348	3000	659	3659	1565	+2094
ХП-1962г. После вегетацион- ных поливов	70	162	409	1195	7000	1776	12776	8847	+3929
Е-1963г. После зимней про- мывки	36	91	305	1071	2500	1314	8314	1456	+2358
ВСЕГО:	- 84	- 221	- 880	- 278	12500	4000	20249	11868	+8361

- 74 -

1,2-1,4 г/л) и в дальнейшем водоподача порядка - 8-10 тыс. м³/га) позволили опреснить земли и освоить участок под хлопок (в 1966г. урожайность хлопчатника составила 20 ц/га) (табл. 6).

На этом же ключевом участке 60-60а заложена опорная точка № 5, по которой ведется наблюдение за динамикой солей в толще покровных суглинков, показывающая процесс рассоления всего почвенно-грунтового профиля и смещение солевого максимума вниз по разрезу (см. табл. 7).

В 1966г. в зоне действия скважины № 12 на целине был выбран сильно засоленный участок с тяжелыми почвами разме-ром 14 га (карта № 79) для продолжения исследований промывок на фоне вертикального дренажа. Участок был тщательно подготовлен (планировка, вспашка, поделка чеков и пр.), сделана солевая съемка, оборудована сеть пьезометров. Почвы сильно гипсированы сверху (7-10%), а от 0,3 до 1,5 м - 30-40% гипса), слабопроницаемы - (0,02-0,15 м/сутки). Для промывки использовалась вода минерализации 1,4-1,8 г/л. Промывка велась затоплением без оброса в летнее время (апрель-ноябрь), поэтому промывные нормы брутто были высокие - 20-30 тыс. м³/га. В связи с тяжелыми водно-физическими свойствами почво-грунтов инфильтрация и вымыв солей протекали медленно. Анализ солевых съемок показывает, что при этом хлор был вынесен до допустимых пределов, а плотный остаток снизился до 1,0-1,2%. Исходные запасы: плотный остаток 1,5-2,0%, хлор - 0,2-0,3% (март) после промывок плотный остаток 1,0-1,2%, хлор - 0,02-0,03% (октябрь). В 1967г. этот участок подготовлен к севу под траву.

Таблица 6

Динамика расселения почвогрунтов под влиянием орошения и промывок

Участок Шурузяк, поливная карта 60-60а

Годы	Глубина горизонтов, м	Содержание солей в % от веса почвы		Промывные нормы м ³ /га (брутто)	Промывные нормы м ³ /га (брутто)	Урожайность хлопчатника
		плотный остаток	хлор			
1963	0-1,0	1,97	0,16	капитальная планировка	-	целина
	0-2,0	1,76	0,16			
1964	0-1,0	1,65	0,083	Промывки в два приема с 13/II - 11/IV-64г. и орошение	5500	3-5
	0-2,0	1,40			10200	
1965	0-1,0	1,50	0,046	Промывки с 17/XII-25/XII-65г. и орошение	5783	9,0
	0-2,0	1,30	0,022		3642	
1966	-	-	-	орошение	3313	20,0

ПРИМЕЧАНИЕ: Данные по содержанию солей в почвогрунтах осреднены по шести точкам.

Таблица 7

Динамика расселения почвогрунтов на участке Шурузяк. Опорная точка № 5.

Глубина в м.	1963 г.		1966 г.	
	Плотный остаток, %	Хлор %	Плотный остаток, %	Хлор %
0-0,2	2,79	0,57	1,86	0,14
0-1,0	2,30	0,37	1,77	0,13
0-2,0	1,63	0,23	1,21	0,09
0-3,0	1,89	0,20	1,12	0,08
0-5,0	1,23	0,18	1,03	0,07
0-10,0	0,99	0,15	0,86	0,07
0-20,0	0,82	0,16	0,64	0,06

б) Нахта-Аральская система.

В 1964г. в отделении "Ильич" был выбран сильно засоленный участок, на котором в течение последних лет практически не удавалось получить урожаи от высеваемых там хлопчатника и кукурузы. На этом участке площадью 215 га проведен в течение 1964-1966гг. производственный опыт для выявления эффективности промывок засоленных земель на фоне вертикального дренажа (схемами № 8, 9, 10, 11, 15, 16).

Почвы участка лугово-соловьиные, средне-суглинистые, средне и сильно-засоленные с содержанием легкорастворимых солей в корневобитаемом слое от 0,4-0,5 до 1,2-1,4% по сухому остатку и от 0,33 до 0,47 по хлору. Характер засоления хлоридно-сульфатный, с преобладанием хлоридов натрия (SO₄ : Cl⁻ = 1-5). В почвах участка содержится большое

место после натрия занимает магний ($Mg : Na = 2-3$).

На глубине 0,3-0,6 м почва заметно уплотнена. Объемный вес в этом горизонте колеблется в пределах 1,50-1,60. Ниже эта величина не превышает 1,30-1,33. Весь профиль почвенный пронизан корнями растений и ходами землероев.

Водопроницаемость почвы (по Нестерову) пахотного слоя равна 0,3-1,0 м/сутки, на глубине уплотненной прослойки 0,46 м/сутки, ниже 1,0-0,63 м/сутки.

В ноябре-декабре 1964 г. вся площадь, отведенная под промывки, была разделена на 4 участка. На двух из них промывка проводилась нормой 3500 м³/га, а на остальных 5000-5500 м³/га.

На первом участке после первого полива нормой 2700 м³/га грунтовые воды поднялись до 2,4 м при их исходном положении 3,45 м, а после второго полива нормой 2000 м³/га до 1,4 м. На втором участке после первого полива, нормой 3300 м³/га, уровень грунтовых вод поднялся до 1,6 м, после второго, нормой 2000 м³/га, - до 0,75 м против его исходного состояния в 2,85.

На 3 и 4 площадках, где промывка проводилась в один прием нормой 3200 м³/га, грунтовые воды поднялись до 1,0-1,5 м при исходном 2,3-3,0 м. Причем, минерализация верхнего слоя грунтовых вод, после первой порции промывки, увеличилась до 14-18 г/л против исходного 5-6 г/л, а на площадке 2, где земли сильно засолены - до 25-30 г/л против 4-6 г/л.

Лабораторные анализы почво-грунтов показывали, что на первой площадке после промывки нормой 2700 м³/га резкое опреснение наблюдалось в слое до 60-80 см. Запасы солей в 20 см слое уменьшились на 25-52% (в среднем 37,5%) по плотному остатку и на 66-80% по хлору. Вынос легкорастворимых солей из 40 см слоя составил 23,8% по плотному остатку и по хлору 65%. В 60 см слое вынос солей по плотному остатку и по хлору 20-50%.

Вынос солей после подачи второй порции воды - 2000 м³/га составляет для метрового слоя 13,3% по плотному остатку и 33,3% по хлору. Повторная промывка вызвала дальнейшее опреснение почво-грунтов и грунтовых вод только на первой площадке, где скважины работали регулярно. На остальных площадках, где скважины не работали, повторная промывка нормой 2000 м³/га не дала заметного опреснения почв. В 1965 г. в вегетационный период на этих отводах не наблюдалась реставрация засоления почво-грунтов и совхоз получил высокий урожай хлопчатника. Урожайность хлопка на 1-м участке площадью 47 га достигла 32 ц/га; на остальной площади получено 160 ц/га кукурузы на силос и 13 ц/га люцерны 1-го года.

В октябре-декабре 1965 г. на тех же землях (33 отвода) проводилась промывка с использованием откачиваемых вод из скважин 16 и 15. Общая промывная норма составила 7600 м³/га. Она подавалась прерывисто в три приема. Причем, на два первых полива подавалась вода, откачиваемая из скважин, с минерализацией 1,5 г/л. Первый полив, продолжительностью с 13 до 30 октября нормой 3600 м³/га, вызвал подъем уровня

ных условиях промывки нормами 30000-100000 м³/га позволяла при следующем промывном режиме орошения на фоне вертикального дренажа создать необратимый процесс рассоления, при котором уже в первый год после проведения промывок были получены хорошие урожаи хлопка порядка 22-30 ц/га.

Описание исследования, выполненные для наиболее тяжелых условий, позволяют с уверенностью прогнозировать быстрый мелиоративный эффект вертикального дренажа на всем аллювиальном массиве Голодной степи (см. табл. 2). Однако надо помнить, что вертикальный дренаж (как и любой другой) создает лишь благоприятные условия для рассоления земель, повышая их дренированность. Поэтому задачей эксплуатационных органов и хозяйств является не только обеспечение нормальных условий его работы, но и проведение всего запроектированного комплекса агротехнических и гидромелиоративных мероприятий (планировки, промывки, режим орошения, обработки и пр.).

Только в этом случае можно с уверенностью сказать, что в ближайшие годы вопросы борьбы засоления земель Голодной степи будут разрешены.

Н. Ренеткина

Х. Якубов

А.У. Умаров

Э.Д. Хареллис

Д.А. Икромов

КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ГОЛОДНОЙ СТЕПИ

Орошение земель, подомандных Южному Голодноостепскому каналу (ЮГК), начато в 1961г. на площади около 9 тыс. га. В последующие годы продолжалось расширение орошаемых площадей, которые в 1966г. составили уже около 68 тыс.га.

На этих землях по заданию проектирующих организаций с 1962г. проводились исследовательские работы с целью оценки и уточнения проектных решений. В этих работах с осени 1962г. участвует САИИРИ. Одним из вопросов исследований является изучение формирования водного баланса на землях нового орошения в пределах совхозов № 1, 4, 5, 6, 7. В процессе работ по названному вопросу получены некоторые материалы, дающие возможность осветить работу оросительных каналов в пределах названных хозяйств. Кроме того были использованы материалы службы эксплуатации Управления Оросительных систем (УОС), которая начала свою работу с 1963г.

Коэффициент полезного действия (КПД) оросительных каналов, как известно, определяется КПД магистрального канала, междоустьевых распределителей и внутрихозяйственной оросительной сети (I). Рассмотрим эти каналы отдельно.

МАГИСТРАЛЬНЫЙ КАНАЛ — представлен Южным Голодноостепским каналом. Протяженность 125 км, уклоны 0,00005-0,00007, проектный расход в галете — 300 л³/сек, а с пикета 624 — 100 м³/сек. Потери на фильтрацию по проекту составляют око-

до $8 \text{ м}^3/\text{сек}$, КПД - 0,97 (2). Почти на всем протяжении канал проходит в земляном русле. Техническое состояние за годы эксплуатации удовлетворительное. В настоящее время канал разработан до проектного профиля, а пропускаемый по нему расход составляет около $80 \text{ м}^3/\text{сек}$ (голова ЮГК 1965г.). Однако из условий командования над хозяйственными и межхозяйственными отводами горизонты воды в канале поддерживаются близкими к проекту. Отсюда абсолютные потери на фильтрацию не будут зависеть от пропускаемых расходов, а определяться гидрогеологическими условиями трассы канала. Потери на испарение с водной поверхности составляют не более 1-2% от фильтрации и ими можно пренебречь. Фильтрационные потери ЮГК в 1961-65 гг. определялись рядом исследователей (ВНИИ им 1961г., Средвзгипроводхлопок 1962г., ГИДРОИНТЕО 1964г.). Были использованы различные приемы как расчетные (4), так и натурные (3). Работами САНИИРИ фильтрационные потери были определены методом водного баланса и распределены в соответствии с коэффициентами фильтрации отдельных участков канала (5). Гидрометрические работы, выполненные на этом участке в 1966г., показали близкие результаты. В целом на балансовом участке ЮГК от пикета 624 до пикета 923 потери колебались от 182 л/сек.км (совхоз № 4) до 38 л/сек.км (совхоз № 6). Средние потери на этом участке составляют 77 л/сек.км. По проекту 65 л/сек.км.

Баланс по всему каналу, составленный по материалам эксплуатационной гидрометрии (УОС), определяет КПД ЮГК в размере 0,88. КПД по отдельным месяцам вегетации приведен в табл. I. Абсолютные потери составляли около $11 \text{ м}^3/\text{сек}$. Как уже указывалось, подпорный режим работы канала определяет фильтрацион-

ные потери независимыми от пропускаемого фактического расхода. Тогда при проектном головном расходе около $300 \text{ м}^3/\text{сек}$ и фильтрационных потерях около $11 \text{ м}^3/\text{сек}$ КПД канала составит около 0,96. Отсюда можно предположить, что в перспективе, когда расход по ЮГК достигнет проектного, КПД также будет близок к проекту.

Таблица I

КПД Южного Голодноостепского
канала в 1965г. по материалам УОС

месяц	У	У I	У II	У III	Средн. за пери- од	по проекту
КПД	0,87	0,80	0,87	0,89	0,88	0,97

В старой зоне орошения КПД магистральных каналов составляет 0,77 (6). Меньшие значения КПД здесь вероятно следует объяснять наличием развитой коллекторно-дренажной сети в зоне длинных магистральных каналов.

НЕЗАВИСИМЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛИ - Центральная ветка (ЦВ) и Курган-Телянская ветка (КТВ). КТВ имеет облицовку из лоса промывания, техническое состояние удовлетворительное. ЦВ имеет облицовку из бетона на 3 км из 20 км. Оба канала в верхней части протекают в выемке, а в нижней - в насыпи. КПД этих каналов приведен в табл. 2.

Таблица 2

КПД Центральной ветки и Курган-
Тепинской ветки за 1963-66 гг

Наименование канала	Протяженность канала, км	К П Д			
		1963	1964	1965	1966
Центральная ветка	20,0	0,85	0,84	0,95	0,97
Курган-Тепинская ветка	13,8	0,94	0,95	0,97	0,97

Увеличение КПД Центральной ветки с 0,85 в 1963г. до 0,97 в 1966г. связано с увеличением пропускаемых по каналу расходов с II м³/сек в 1963г. до 30 м³/сек в 1966г. Повышение КПД и расходов по ЦВ за 1963-66 гг. приведен в табл. 3.

Таблица 3

Средний расход и КПД
Центральной ветки за 1963-66 гг.

Г о д ы	1963	1964	1965	1966	По проекту
КПД	0,85	0,84	0,95	0,97	
Ср. расход за июнь, август, м ³ /сек	11,0	13,1	20,0	30,0	около 161

Абсолютные потери по ЦВ составляют около 1,0-1,5 м³/сек в перспективе при повышении расходов до проектных возможно увеличение КПД до 0,93-0,99.

ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРОСИТЕЛЬНАЯ СЕТЬ - состоит главным образом из лотковых оросителей, закрытых трубопроводов и открытых каналов с бетонной облицовкой. Внутрихозяйственные оросители, проходящие в земляном русле, имеются в небольшом количестве в совхозе № 4. Ниже остановимся на рассмотрении внутрихозяйственной оросительной сети.

Совхоз № 5. Наблюдения за КПД в совхозе на I участке проводились САНИМРИ в 1963-64 гг. Были определены КПД двух внутрихозяйственных распределителей: КР-15 и 5-I-X. Результаты этих определений приведены в табл. 4.

Таблица 4

КПД внутрихозяйственных
распределителей КР-15 и 5-I-X в совхозе № 5
в 1963-66 гг.

Наименование канала	Протяженность, км	Средн. расход м ³ /сек	1963	1964	1965	1966	Примечание
КР-15	7,1	2,5	0,91	0,89	0,93	0,91	Облицован бетоном наполовину.
5-I-X	4,1	1,6	0,90	0,91	-	-	Полностью облицован бетоном

Сравнительно большие потери следует объяснять тем, что эти каналы проходят либо в высоких насыпях, либо параллельно открытым коммуникациям. Ряд замеров расходов воды в нормальных условиях лотки определяли их КПД в среднем

около 0,98. Таким образом внутрихозяйственная оросительная сеть совхоза № 5 (агроучасток I) имеет КПД 0,79-0,85. Средний 0,82.

Совхоз № 6 — специальные исследования по определению КПД проводились САНИМРИ в 1963г. Материалы этих исследований определяют КПД в размере 0,81-0,86. Следует указать, что внутрихозяйственная сеть совхоза № 6 почти вся представлена либо лотками, либо облицованными каналами.

Совхоз № 1. Сравнение данных САНИМРИ, УОС и эксплуатационной гидрометрии совхоза о поступлении и распределении оросительной воды в совхоз определило КПД внутрихозяйственной оросительной сети около 0,81-0,86 в 1964г. и 0,85-0,87 в 1965г.

Таким образом, приведенные данные показывают, что КПД внутрихозяйственной оросительной сети составляет от 0,80 до 0,97. По проекту 0,93-0,96.

Валовая водоподача в хозяйстве близка к проектной и работа внутрихозяйственной сети с полной пропускной способностью дает основание полагать, что дальнейшее повышение КПД здесь будет связано с противозафуляционными работами.

Коэффициент полезного действия всей оросительной системы: магистральный канал, межхозяйственные распределители и внутрихозяйственная сеть составляет 0,66-0,71 (1965г.). В среднем около 0,70. По проекту 0,73. (2).

В перспективе, когда расходы по магистральному каналу и межхозяйственным распределителям достигнут проектных или будут близки к ним, повышение КПД ожидается до определенных пределов.

Л и т е р а т у р а

1. Ахмедов Х., Подгорнов Г., Рачинский А., Синякин А., Хорот Г. Сельскохозяйственные мелиорации. Ташкент, 1959.
2. Бенъяминович Э.М., Коротков П.А. и др. Юный Голодноостепский канал. "Тидротехника и мелиорация", № 10, 1959.
3. Пославский В.В., Гиршман С.А., Мочалов И.Г. "Исследования фильтрации из канала" "Тидротехника и мелиорация", № 6, 1962.
4. Ходжибаев Н.Н., Есенбеков А., Умаров У. "Влияние Юного Голодноостепского канала на режим подземных вод и мелиоративное состояние земель" В сборнике "Толонная степь". Материалы по производительным силам Узбекистана, вып. 16, Ташкент, 1964.
5. Халимов Г.А. "Фильтрационные потери Юного Голодноостепского канала и их влияние на водный баланс прилегающих земель". Известия АН УЗССР, серия технических наук, № 2, 1966.
6. Ходжибаев Н.Н., Алимов М.С. "Региональный водно-солевой баланс Голодной степи", Ташкент, 1966.

ПРОЕКТ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА
СОЗДАНИЯ БАЗЫ ДЛЯ НАУЧНЫХ МЕЛИОРАТИВНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ В ОРОШАЕМЫХ РАЙОНАХ СРЕДНЕ-
АЗИАТСКИХ РЕСПУБЛИК, НА ПЕРИОД 1966-1970 гг.

А.А. РАЧИНСКИЙ,
кандидат технических наук
зам. директора САННИРИ

I. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ПРИНЦИПЫ

Развитие производительных сил в республиках Средней Азии прежде всего определяется развитием орошаемого земледелия. Дальнейший рост орошаемых земель и высокий уровень плодородия уже освоенных земель прямо зависит от эффективного использования водоземельных ресурсов в бассейнах рек Аму-Дарья и Сир-Дарья и успешного решения проблемы предотвращения и борьбы с явлениями засоления орошаемых земель.

Обоснованное проектирование, уверенное строительство и надежная эксплуатация ирригационных и мелиоративных систем, создаваемых в этих целях, в значительной степени зависят от хорошо организованных научных мелиоративных исследований.

Научно-исследовательские институты гидротехники и мелиорации (САННИРИ, ТуркменНИИИГ, КирМХ, Тадж. и-т почвоведения и мелиорации), учебные гидромелиоративные институты, а в последнее время, и проектные институты, в той или иной мере занимаются такими исследованиями.

Все больший интерес к мелиоративным исследованиям проявляют институты почвоведения, гидрогеологии, земледелия. В Голодной степи в 1962-1963 гг. функционировали отряды и экспедиции по крайней мере 14 учреждений; занимавшихся вопросами мелиоративных исследований.

В этой обстановке особенно остро ощущаются недостатки исследований, которые не позволяют иметь значительных по содержанию результатов, необходимых для проектирования, строительства и эксплуатации мелиоративных систем.

Главными из этих недостатков мы считаем следующие:

а) отсутствие комплексных мелиоративных исследований, обеспеченных материальной базой и необходимыми научными кадрами;

б) отсутствие необходимой координации в деятельности учебных, научно-исследовательских и проектных институтов, занимающихся мелиоративными исследованиями; тесной взаимосвязи и разграничения сфер научных исследований по вопросам мелиораций у институтов почвоведения, гидрогеологии, земледелия и собственно мелиоративных институтов;

в) стремление дублировать темы исследований вместо четкого зонального изучения мелиоративных проблем;

г) стремление решать вопросы с помощью старых форм в отрыве от конкретных объектов, или на основе кратковременных экспедиционных изучений объекта;

д) невнимание к вопросам создания комплексных мелиоративных станций, ведущих исследования на опытно-производственных системах;

е) слабое внимание организации широких производственно-эксплуатационных и мелиоративных исследований на действующих системах;

ж) слабое внимание вопросам научно-конструкторской работы в области новой техники орошения, дренажа, механизации гидромелиоративных работ.

Недостатки научных исследований прямо отражаются на проектировании мелиоративных систем и мероприятий, влекут значительное удорожание стоимости объектов орошения, возни-

кает необходимость в "уточнениях", переделках проектов, замене одних решений другими и т.п. Возникают значительные затруднения при строительстве и растерянность при эксплуатации систем, использующих технику с недостаточно исследованными техническими особенностями. Так, например, согласно плановым расчетам, удельные капитальные затраты на новое ирригационное строительство (без освоения) определены по СССР в размерах от 400 до 1300 руб/га. Удельные затраты на сельхозосвоение орошаемых земель исчислены в размере 900-1000 руб/га, т.е. удельные капитальные вложения составляют 1400-2000 руб/га.

Опыт комплексного ирригационно-мелиоративного строительства и освоения земель в районах Голодной степи показал, что фактические удельные затраты оказались выше этих пределов и составили 3000-3500 руб/га. Оказалось, что требуются гораздо более сложные мелиоративные мероприятия для освоения засоленных земель, чем это намечалось в проектах. Более того, отчетливо выяснилось, что технические решения мелиоративных задач не являются отработанными. Способы дренажирования, промывка засоленных земель, планировка больших по размерам поливных участков, техника полива и ее механизация, конструкции гидротехнических сооружений из новых материалов - являются вопросами, которые не имеют требуемого диапазона решений.

Недостаток фактического экспериментального материала создает серьезные затруднения для использования обобщенных и принципов мелиоративной науки (практическое использование метода водного и солевого баланса, разработки анти-

мальных режимов орошения, выбор элементов техники полива, обоснование размеров дренажа и др.).

Совершенно недостаточная конструкторская работа привела к тому, что как в области гидротехнических сооружений, так и в области машин и механизмов для строительства и эксплуатации гидромелиоративных систем имеется очень ограниченное число эффективных решений.

Задачи мелиоративных исследований в период, когда быстрыми темпами идет хозяйственное освоение крупных массивов целинных земель в районах, подверженных явлениям первичного и вторичного засоления, когда с другой стороны стоит вопрос о резком повышении урожайности освоенных земель, сводятся к следующим:

1. Выяснить объективные показатели для районирования орошаемых земель по потребности мелиоративных мероприятий.
2. Разработать методику изучения водно-солевого баланса крупного региона и его элементов.
3. Изучить ход мелиоративных процессов для разных природных районов орошаемого земледелия и их направленное регулирование системой мелиоративных мероприятий.
4. Дать технико-экономическую оценку различным агротехническим и гидротехническим мелиоративным мероприятиям.
5. Дать научно обоснованное районирование новой техники орошения и дренажа для основных районов орошения средневосточной зоны.
6. Исследовать эффективность новых мелиоративных мероприятий и систем мелиорации засоленных и подверженных засолению земель.

7. Выяснить эффективность и надежность аппаратуры для мелиоративных исследований.

Сформулированные выше задачи мелиоративных станций преследуют цель с одной стороны серьезно углубить теоретическую базу мелиоративной науки, но самое главное — вооружить производство при проектировании, строительстве и эксплуатации мелиоративных объектов конкретными рекомендациями, технико-экономическая эффективность которых надежно проверена.

Совершенно очевидно, что в пределах крупного географо-экономического района решение этих задач должно быть выполнено на той базе, которая позволила бы получить возможный диапазон ответов в зависимости от различия природных и технико-хозяйственных условий. Необходимо увязать решение этих задач с объектами крупного ирригационно-мелиоративного строительства и обеспечить такую организацию научных исследований, которая обеспечивала бы необходимую координацию, комплексность и изучение зональных особенностей общей проблемы.

Предлагаемый Генеральный план создания базы для мелиоративных исследований, исходя из понимания народно-хозяйственных задач района, обеспечивает объективные условия для плодотворных и результативных научных исследований.

II. ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Соответственно сформулированным выше задачам мелиоративных исследований в приложении к конкретным объектам ирригационно-мелиоративного строительства, требующих дифференцированных решений по вопросам проектирования, строительства и эксплуатации гидромелиоративных систем и сооружений, воп-

роси исследований могут быть разделены на три группы:

Первая — круг вопросов, связанных с изучением особенностей природного комплекса — геологические, гидрогеологические, почвенно-мелиоративные, климатические, гидрологические условия объекта изучения; оценка этих условий на основании объективных мелиоративных показателей; исследование водного и солевого балансов, водно-солевого режима почво-грунтов и грунтовых вод и тех изменений, которые будут внесены в эти балансы и режимы в связи с развитием орошения.

Это направление исследований обеспечивает конкретное научное изучение мелиоративных процессов, наблюдаемых на территории отдельных районов.

Вторая — вопросы, связанные с изучением технико-экономических показателей и мелиоративной эффективности инженерно-мелиоративных сооружений, устройств, механизмов и их комплексов.

Этим направлением исследований обеспечиваются разработка и испытание в производственных условиях совокупности инженерных сооружений, машин, механизмов для создания оптимального водно-солевого режима на орошаемых массивах в соответствии с их природными особенностями.

Условия водозабора, техника распределения воды в системе подводящих каналов, техника орошения, потребность в дренаже и техника дренажирования, исследуются в определенной взаимосвязи, так как именно их совместное действие создает тот или другой водно-солевой баланс на орошаемой площади с помощью мелиоративного комплекса. При этом исследуется возможность ме-

ханизации и автоматизации всех главных процессов как при строительстве, так и в период эксплуатации. Следует подчеркнуть, что главными в этой группе вопросов на данном этапе являются вопросы, связанные с изучением техники полива и техники дренажирования территории.

Исследования по этим вопросам должны обеспечить конкретные технико-экономические решения, которые позволили бы решать задачу районирования территории по системам мелиоративных мероприятий.

Третья — это вопросы, связанные с изучением эффективности агротехнических мероприятий и мелиораций, которые входят в общий комплекс. Промывка засоленных земель, режим орошения с/х культур, планировка поливных участков, агротехнические мероприятия (удобрения, система обработки, севообороты и т.п.) исследуются на фоне определенных мелиоративных систем как с точки зрения влияния на структуру водно-солевого баланса, так и по технико-экономическим показателям.

Такое понимание совокупности вопросов исследований с одной стороны позволяет наметить организационные формы для их решения, а с другой — правильно представить взаимосвязь и сферы исследований научно-исследовательских институтов земледелия и растениеводства (СовЗНИИ), почвоведения, гидрогеологии и др., так или иначе участвующих в комплексных мелиоративных исследованиях.

Если первая и третья группа вопросов для своего решения требуют организации комплексных мелиоративных исследований в определенном объекте, то решение вопросов второй группы во многих случаях требует организации на-

лабораторных исследований. Эти исследования должны быть организованы как для оценки инженерно-технических достоинств, предлагаемых сооружений, машин, механизмов, так и для наблюдения мелиоративных процессов на модельных установках в связи с работой тех или иных мелиоративных сооружений (горизонтальные дрены, насосные колодцы и т.п.).

III. ФОРМЫ (ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ)

ИССЛЕДОВАНИЙ

Организационные и технические формы исследований должны обеспечить:

- а) тесную координацию и единую методику научных исследований в пределах аридной зоны,
- б) охват исследованиями всех зональных особенностей,
- в) эффективную работу в области создания новой техники орошения, дренажа и средств механизации мелиоративного строительства,
- г) четкое разграничение и взаимосвязь в вопросах исследований между учебными, научно-исследовательскими и проектными институтами,
- д) четкую взаимосвязь и границы исследований институтов почвоведения, земледелия, гидрогеологии и водного хозяйства,
- е) эффективные лабораторные исследования в области мелиоративных процессов и конструкций,
- ж) эффективные опытно-производственные исследования мелиоративных комплексов для разных зон,

з) оперативное внедрение проверенных результатов исследований,

и) широкую информацию о ходе и результатах исследований.

Для такого обширного и разнообразного по природно-хозяйственным условиям района, каким является орошаемая территория среднеазиатских республик в свете выдвинутых предложений, наиболее рациональной является следующая структура:

1. Вся сеть существующих в среднеазиатских республиках институтов мелиоративного профиля (САННИИРИ, КирИВХ, ТуркмениНИИГ и Тадж. ин-т почвоведения и мелиорации) подчиняется Минмелиоводхозу СССР.

2. На базе существующих в республиках Средней Азии институтов САННИИРИ, ТуркмениНИИГ, Тадж. ин-та почвоведения и мелиорации, КирИВХ создается сеть институтов водного хозяйства. Один из них в г. Ташкенте превращается в Головной институт водного хозяйства аридной зоны (САНИВХ). Остальные становятся зональными институтами.

А) Задачи Головного института (САНИВХ): координация научных исследований в пределах всего района, методическое руководство исследованиями, организации обобщающих работ по вопросам исследований, внедрение научно-исследовательских работ. Кроме того, учитывая его территориальное размещение (УзССР), он обеспечивает научные исследования в пределах зоны равнинного и дельтового орошения.

Б) Задачи зональных институтов, соответственно специфики отдельных зон, представляются в следующем виде:

КиРИБХ — обеспечивает исследования по всем группам вопросов для районов горного и предгорного орошения.

ТуркменНИИ — то же, в пределах пустынных территорий и оазисного орошения в зоне пустынь.

ТаджИВХ — сосредотачивается на вопросах противоэрозийных мелиораций в горных и предгорных районах и на крупномасштабных обследованиях районов.

3. В целях эффективной работы по созданию новой техники орошения, дренажа и средств механизации мелиоративного строительства в пределах этого района целесообразно, рассматривая названные ИВХ как своего рода технологические институты, иметь на территории района 2-3 специализированных научно-исследовательских института.

Профиль этих институтов рекомендуется следующий:

А. Научно-конструкторский институт новой техники орошения и дренажа.

Б. Научно-конструкторский институт автоматики и телемеханики мелиоративных систем.

В. Научно-конструкторский институт комплексной механизации гидромелиоративного строительства.

4. Структура Головного института в целях обеспечения действенной координации и методического руководства всеми

институтами в пределах экономического района должна предусматривать:

а) отделения по профилям: мелиорации орошаемых земель, гидротехники, механизации гидромелиоративных работ, комплексные водохозяйственные проблемы.

б) Научные Советы каждого отделения.

В составе Головного института функционируют:

а) центральная мелиоративная лаборатория,

б) центральная гидротехническая лаборатория,

в) центральные лаборатории строительных материалов, насосно-силового оборудования, средств автоматики и телемеханики, механизации гидромелиоративных работ,

г) ряд специальных лабораторий,

д) полигон новой техники орошения (создается на базе НИИСТО),

е) полигон новой техники дренажа (создается на базе ЦОМС).

Предлагаемая структура годовного института изображена на черт. I.

В зональных институтах создаются специальные лаборатории соответственно профилям зональных институтов.

5. Головной и зональные институты в целях проведения научно-производственных исследований в районах крупного ирригационно-мелиоративного строительства своих зон организует работу комплексных мелиоративных станций.

Комплексные мелиоративные станции являются принципиально новой формой (организационной и технической) научных исследований.

Размещаясь на территории соответствующих объектов (Голодная степь, Карвинская степь, Чуйская долина и др.), комплексная мелиоративная станция обеспечивает охват научными исследованиями объекта в целом. Для этого применительно к мелиоративным особенностям его отдельных частей на площади 250-1000-2500 га закладываются опытно-производственные системы (участки), имеющие определенное комплексное решение (сеть, техника орошения, дренаж, агротехнический комплекс).

Исследования организуются таким образом, что полученные результаты позволяют проанализировать мелиоративные процессы и оценить эффективность мелиоративного комплекса и его элементов.

Особое место в этих исследованиях занимают вопросы раскрытия технико-экономических показателей, предлагаемых конструктивных решений (инженерно-технические научные исследования в полевых условиях).

Число комплексных мелиоративных станций непосредственно связанных с отдельными ИВХ, ограничивается 2-4. Их создание и функционирование в период строительства обеспечивается суммами, предусмотренными в проекте.

Территориально станция (команда научных и производственных помещений) размещается в одном из совхозов (колхозов), где находится одна из опытно-производственных систем, запроектированных в районе.

Хозяйства, имеющие на своей территории опытно-производственные системы, объявляются опытно-производственными. Их особое положение регулируется специальным положением об-

опытно-показательных хозяйствах, в котором специально оговариваются вопросы штатов, сдачи продукции, взаимоотношения научных сотрудников с администрацией совхозов и т.п.

Сеть сельскохозяйственных зональных станций, существующих в настоящее время в разных районах в системе института "СовхозНИИ" и республиканских институтов земледелия, сохраняется и используется в целях разработки агрокомплекса, решения вопросов селекции и т.п.

Комплексные мелиоративные станции при этом становятся зональными станциями, тесно связанными с наиболее важными хозяйственными объектами. Именно они служат задачам научно обоснованного районирования системы мелиоративных мероприятий. В научно-методическом отношении они подчиняются соответствующим ИВХ.

6. В пределах отдельных зон (сфер деятельности зональных институтов) безусловно, могут возникнуть как общие, так и отдельные частные вопросы мелиоративных исследований, в связи как с новым ирригационно-мелиоративным строительством, так и с инженерным переустройством действующих мелиоративных систем и их конструкций, решение этих вопросов нужно обеспечивать посредством либо экспедиционных исследований, выполняемых на договорных началах за счет средств, предусмотренных в проекте, либо посредством производственных эксплуатационных исследований, которые, получая методическое руководство от ИВХ, выполняются эксплуатационным штатом систем. Может быть составлен для каждой зоны перспективный план этих исследований и предусмотрено финансирование их.

7. В качестве объектов исследований при решении гидротехнических, гидравлических, гидромелиоративных и др. вопросов в производственных условиях для проверки технологических схем автоматизации и телемеханизации управления рассредоточенными объектами в каждой зоне должны быть определены 1-2 показательные мелиоративные системы (от водозабора до хозяйственных отродов), типичных для соответствующей зоны.

Изложенные принципы целесообразных форм (организационных и технических) для среднеазиатского района в целом иллюстрируются структурной схемой базы мелиоративных исследований (рис. 2).

IV. РАЗМЕЩЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ СРЕДНЕАЗИАТСКИХ РЕСПУБЛИК НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНСТИТУТОВ, ПОЛИГОНОВ НОВОЙ ТЕХНИКИ, КОМПЛЕКСНЫХ МЕЛИОРАТИВНЫХ СТАНЦИЙ, ЭКСПЕДИЦИЙ И ДР. СТРУКТУРНЫХ ЕДИНИЦ ОБЩЕГО ПЛАНА

А. На территории УзССР размещаются:

1. Среднеазиатский научно-исследовательский институт водного хозяйства (САНИИВХ).

2. Среднеазиатский специализированный научно-конструкторский институт новой техники орошения и дренажа - г. Ташкент (район расположения НИИСТО).

3. Среднеазиатский специализированный научно-конструкторский институт механизации гидромелиоративных работ - г. Ташкент (район 51-го разъезда).

4. Полигон новой техники орошения (на базе НИИСТО).

5. Полигон новой техники дренажа (на базе ЦОМС).

6. Комплексные мелиоративные станции:

Голодноостепская (база в совхозе № 20) - опытно-производственные участки в совхозах "Фархад", № 4, 5, 6, 20, в совхозах "Пахта-Арал", "Славянский", "Социализм", г. Янги-Юр, Гулистан.

Каршинская (база в г. Карши). Опытно-производственные участки в пяти совхозах нового орошения (соответственно природно-мелиоративным особенностям различных частей Каршинской степи),

Ферганская (база на территории к-за "Большевик". Опытно-производственные участки в шести хозяйствах: 2 - в зоне адигов, 2 - в зоне нижней части конусов выноса и 2 - в зоне расчленивания (новые земли Центральной Ферганы),

Кара-Калпакская (база в совхозе "15 лет ВЛКСМ"). Опытно-производственные участки в совхозах "Раушан", XXII партсъезд, м. Деянна, Устюрт-2, Советская Каракалпакия.

7. Мелиоративные экспедиции в районах: Сурхандарьинской, ухвской и Хорезмской областей.

Базы экспедиций в областных центрах.

Объекты определяются планом и программами работ.

Б. На территории КиргССР размещаются:

1. Киргизский научно-исследовательский институт водного хозяйства (КирНИИВХ) - в г. Фрунзе.

2. Среднеазиатский специализированный научно-конструкторский институт автоматизации и телеуправления гидромелиоративных систем - г. Фрунзе.

3. Комплексные мелиоративные станции:

Чуйская (база в колхозе "Чалдовер") с двумя опытно-производственными участками в предгорной зоне выклинивания (к-з им. Панфилова); Иссык-Кульская (база в колхозе "Новый путь") с опытно-производственными участками (2 шт) в предгорной зоне; Джно-Киргизская (база в совхозе "Карасу") с опытно-производственными участками на Ак-Кульском массиве и на Найманском массиве.

4. Экспедиции в районах высокогорного орошения.

На территории СССР размещаются:

1. Туркменский научно-исследовательский институт водного хозяйства (ТуркмениИВХ) — г. Ашхабад.

2. Комплексные мелиоративные станции: Ашхабадская (база в совхозе № 1, Гяурский массив — автоморфный режим почвообразования), Кара-Кумская (база на территории Байрам-Алийской с/х станция ин-та земледелия) с опытно-производственными участками в колхозе "Октябрь", Марийского производственного управления (промежуточно-гидроморфный режим орошения) и в совхозе "40 лет ВЛКСМ" — Тедженское производственное управление (промежуточный режим почвообразования), Ташаузская (база в совхозе им. М. Горького, Куни-Ургенчского производственного управления) — гидроморфный режим почвообразования, с опытно-производственными участками в новом совхозе на массиве Кирк-Киз. Чарджоуская (база — существующая станция) с опытно-производственными участками в колхозе им. В.И. Ленина.

В пределах Тадж.ССР, в соответствии с размещением наиболее крупных массивов орошения, создается три комплексных мелиоративных станции: Вахтангская, Яванская и Дашгаришская.

Особенности расположения отдельных частей республики делают целесообразным создание специальных опорных пунктов. Такими пунктами должны стать Ленинабадский, Бешкунташский, Кулябский и Амтский.

По-видимому, целесообразно руководить работой на этих пунктах из соответствующих комплексных мелиоративных станций.

Считая комплексную мелиоративную станцию основной научной базой институтов в соответствующих ответственных районах, требуется определенно решить вопрос о положении баз таких станций.

Возможны два решения:

Первое — штат станции получает комплекс бытовых и производственных помещений в одном из территориально удобных пунктов района и ведет работу на объектах опытно-производственных систем. Самостоятельного земельного массива станция не имеет.

Второе — штат станции с соответствующим комплексом бытовых и производственных помещений получает земельный массив площадью 350-500-1000 га, где ведется определенная хозяйственная работа на фоне систем с новой техникой.

Охват производится через опытно-производственные системы в соответствующих частях районов.

В обоих случаях хозяйства, где создаются опытно-производственные системы определенного содержания, работают на основе специального положения об опытно-экспериментальных хозяйствах.

У. РУКОВОДСТВО ИССЛЕДОВАНИЯМИ

Руководство исследованиями должно обеспечить:

- а) координацию планов и программ научно-исследовательских работ всех институтов района,
- б) единую методику полевых и лабораторных исследований,
- в) систематическую и объективную проверку экспериментальных исследований,
- г) обобщение результатов исследований,
- д) подбор и подготовку кадров,
- е) комплексность мелиоративных исследований на объектах комплексных мелиоративных станций,
- ж) эффективное использование при решении мелиоративных проблем достижений естественных и инженерно-технических наук,
- з) эффективную конструкторскую работу,
- и) тесную связь с производственными, проектными, строительными и эксплуатационными организациями и планомерное внедрение результатов научных исследований.

Успешное обеспечение всех названных аспектов руководства исследованиями возможно при следующих условиях:

1. Наличие в районе Головного института, в составе которого функционируют:

- а) объединенный Ученый Совет,
- б) Ученые Советы отделений,
- в) Отдел координации научно-исследовательских работ,
- г) Отдел внедрения,

д) центральные лаборатории: мелиоративная, гидротехническая, механизации гидромелиоративных работ, новой измерительной техники и ряд других,

е) издательство и редколлегия.

II. Систематического пополнения кадрового состава Головного и зональных институтов молодыми инженерами-выпускниками гидромелиоративных факультетов и творческими работниками с производства.

В целях подготовки кадров исследователей научно-исследовательские институты систематически держат связь с учебными институтами через кафедры и НСО, ориентируя интересующихся научно-исследовательской работой студентов (привлекая их в лаборатории, экспедиции и т.п.). Целесообразно на гидромелиоративном факультете ТИИМСХ готовить группу студентов по профилю научные исследования.

Примерные нормы пополнения молодыми специалистами: Головной институт - 8-10 чел. молодых специалистов ежегодно, Зональные и-ты - 3-4 чел. молодых специалистов ежегодно.

Эта потребность в молодых специалистах обеспечивается планами распределения Госплана республики.

Молодые специалисты зачисляются в отделы, как правило, на должности младших научных сотрудников.

В первые 2-3 года используются преимущественно в экспедициях или на комплексных мелиоративных станциях.

3. Комплексность мелиоративных исследований обеспечивается на объектах комплексных мелиоративных станций участием в исследованиях специалистов почвоведов, геологов, агро-

номов. В штате каждой станции предусматриваются специалисты этого профиля. Кроме того, на основе договоров о сотрудничестве или на основе специальных трудовых соглашений соответствующие исследования проводятся при консультативном участии или при непосредственном участии специалистов зональных сельхозстанций, гидроресурсных экспедиций, специалистов почвенно-мелиоративных экспедиций, функционирующих в определенных районах.

4. Систематическая тесная связь с производственными, проектными, строительными и эксплуатационными организациями обеспечивается следующими путями:

а) обязательным наличием в составе генеральных мелиоративных схем, проектных заданий на реконструкцию и развитие оросительных и мелиоративных систем, программ научных исследований и сумм, предусмотренных на их выполнение,

б) участием ведущих специалистов институтов в работе Техсоветов министерств и проектных институтов, и наоборот — специалистов производств — в Ученых Советах институтов,

в) участие в экспертизах проектов и рецензировании научных отчетов представителями научных институтов и производственных организаций,

г) созданием по каждой работе, выполненной в институтах и на станции, кратких резюме с основными положительными результатами и перспективами дальнейших исследований,

д) докладов на Коллегии министерства и в научно-Техсоветах институтов, основных результатов работ и планов их производственного внедрения.

ж) освещением всех принципиальных результатов работ и планов развития в научно-техническом журнале,

з) четкий план разработки технических условий на конструирование новой техники и контроль за его выполнением институтами и станциями. Подробное рассмотрение этих условий Советами институтов,

и) Периодическими выступлениями с научными докладами в университетской аудитории и в коллективах академических институтов для привлечения к вопросам мелиоративных и гидротехнических исследований специалистов-математиков, физиков, химиков, гидромехаников и целях разработки новых идей, расширения источников исследований, привлечении к исследованиям новых изобретательных устройств.

к) Четкого соблюдения специальных положений о Голодном институте, зональных институтах, комплексных мелиоративных станциях, о хозяйствах, на территории которых размещаются опытно-производственные системы.

л) Обязательного обновления руководящего состава через конкурсы и перемещения.

Особым вопросом принципиального значения, который должен получать рациональное решение для всех категорий работников, занятых научными исследованиями, является вопрос о заработной плате в научных учреждениях.

Примерная структура штата и его обеспечение представлены в следующей таблице:

Номенклатура научных работников и МТР персонала	Месячный оклад в руб.
Зав. отделением	450-500
Рук. отдела, лаборатории, станции	350-400
Ст. научн. сотрудник (со степенью)	250-300
Ст. научн. сотр. (без степени)	200-250
Мл. научн. сотр. (со степенью)	180-200
Мл. научн. сотр. (без степени)	130-160
Главный инженер	130-160
Ст. инженер	100-120
Ст. техник	80-100
Техник	70-80
Ст. лаборант	80-100
Лаборант	70-80

т.е. для лиц, привлекаемых на определенные должности для ведения научной работы, устанавливаются ставки на уровне соответствующих наиболее квалифицированных специалистов проектных институтов.

У1. ЗАТРАТЫ НА ИССЛЕДОВАНИЯ И ФОРМ ИХ ПОКРЫТИЯ

Затраты на исследования, вытекающие из предлагаемого плана, делятся на две группы:

а) капитальные затраты, связанные с дооборудованием институтов, созданием лабораторий биол., с созданием комплексных мелиоративных станций и опытно-производственных систем на них,

б) операционные затраты, связанные с содержанием штата,

покрытием транспортных расходов и приобретением инвентаря для полевых и лабораторных работ и покупка нового инструментария.

Сделанные проработки в этих направлениях позволяют составить ориентировочные суммы расходов, которые должны быть сделаны в виде капитальных затрат и текущих ежегодных расходов. Таб. I содержит сводку этих расходов.

Таблица I

Институты и их подразделения	З а т р а т ы	
	капитальн. : в тыс. руб.	ежегодные в тыс. руб.
I. Головной институт		
Дооборудование отделов и лабораторий	4000	
Полигоны новой техники орошения и дренажа - 2 шт.	4000	
Расходы по оснащению и корпусам центральных лабораторий: мелиорации, гидротехники и механизации	3000	
комплексные мелиоративные станции - 4 шт.	8000	600
Оборудование опытно-производственных станций	17000	
Организация строительства	1000	100
По Головному институту	37000	1700
II. Зональные институты		
КиргИИХ		
ТуркменИИХ		
ТаджИИХ		
I. Дооборудование зональных институтов	6000	1500
2. Расходы на создание комплексных мелиоративных станций	18000	1350
3. Оборудование опытно-производственных систем	27000	
По зональным институтам	51000	2850
Всего по плану на 10 лет	88000	4550

Таким образом, объем ежегодных капитальных вложений на научные исследования по району в целом в среднем на один год составляют: капитальные затраты 17 600 тыс.руб.
ежегодные затраты 1550 тыс.руб.
с округлением около 22 млн.руб/год.

В проекте выражения от сумм, ежегодно исследуемых в ирригационно-мелиоративное строительство и эксплуатационные мероприятия по орошаемым районам Средней Азии, эти расходы составляют около 1% - вряд ли можно оспаривать целесообразность такого расхода на научные исследования.

Затраты на капитальное строительство в целях дооборудования институтов, создание станций, полигонов и т.п. обеспечиваются за счет госбюджетных сумм, отпускаемых на осуществление определенных проектов. Ежегодные расходы, указанные в табл. I, являются также средствами госбюджета.

Расходы, связанные с работой возможных экспедиций здесь не показаны. Они обеспечиваются по хоз.договорам и могут составлять при проектируемой организации около 35-40% ежегодных расходов по госбюджету.

В целях систематического учета оценки эффективности проводимых научных исследований надо иметь в обязанности проектных институтов и эксплуатационных органов в их проектах и отчетах давать экономическую оценку эффективности от использования определенных результатов научных исследований.

ЗАДАНИЕ

на проектирование Бухарской комплексной
опытно-мелиоративной станции

Научно-исследовательские работы в Бухарской области, как и других орошаемых регионах республики, ведутся издавна и к настоящему времени решены многие вопросы ирригации и мелиорации земель. За последние 20-30 лет в связи с бурным развитием орошаемого земледелия требования к ирригации и мелиорации земель еще более возросли. Орошаемая зона Бухарской области - 369 тыс.га (валовая) из них в настоящее время поливается 229 тыс.га, занятые следующими культурами:

Хлопчатник 65%	кормовые, сады и
люцерна 13%	виноградники - 22%.

При этом средняя урожайность основной культуры - хлопчатника за ряд лет (1941-1965 гг.) составила:

максимум 19,9 ц/га	(1958г.)
минимум 11,6 ц/га	(1941г.)
среднее за 10 лет - 17,2 ц/га.	

Естественно, такая урожайность низка и не отвечает современному уровню развития орошаемого земледелия и механизации основных трудоемких процессов возделывания культур. Это, по-видимому, объясняется многими причинами, из которых, очевидно, являются следующие:

1. Неблагополучное мелиоративное состояние большей части земель области;

2. Недостаточная водообеспеченность орошаемых массивов;

3. Незавершенность перехода на новую систему орошения.

Вкратце остановимся на этих проблемных вопросах орошения и мелиорации Бухарских земель.

Плохое мелиоративное состояние большей части земель области объясняется недостаточной естественной и искусственной дренированностью.

Открытая коллекторно-дренажная сеть, построенная в Бухарской области до настоящего времени составляет 2200 км, или от 2,7 до 8,0 пог.м/га в отдельных районах области, что совершенно недостаточно. Причем эта сеть в основном приурочена к пониженным элементам рельефа и носит характер выборочный КДС, предназначенной для осушения низин, болот и озер.

Практически удельная протяженность в зависимости от мелиоративного состояния земель отдельных районов должна быть 25-30 и самое меньшее 15 пог.м/га.

Несмотря на то, что земли Бухарского оазиса уже издавна мелиорируются открытым горизонтальным дренажем — конкретных рекомендаций по расчету, конструкции и строительству для отдельных районов оазиса до сих пор не имеется.

Для коренного улучшения мелиоративного состояния земель необходимо усилить дренированность их путем строительства горизонтального и вертикального дренажа достаточ-

ной плотности в зависимости от гидрогеологических условий и обеспечить их нормальное функционирование в комплексе с агротехническими приемами мелиорации.

По второму виду дренажа — по вертикальному мы на сегодняшний день знаем очень мало, хотя бы по тому, что этот вид дренажа был построен на небольшом участке и сравнительно недавно (по существу в 1961 году) и опыт работы этой системы естественно был непродолжителен. А темпы развития орошаемого земледелия огромны, масштабы освоения новых и коренного улучшения мелиоративного состояния старых земель все более настоятельное требуют как от науки, так и от производств скорейшего решения вопросов гидротехники и мелиорации.

Мы считаем, что в Бухарской области можно будет построить вертикальный дренаж на площади более чем 200 тыс.га и горизонтальный на площади около 50 тыс.га.

К настоящему времени имеют ряд "Схем" мелиоративных мероприятий. Это "Схема", разработанная институтом "Узгипроводхоз" в 1961г. "Схема", разработанная институтом САИЛПИ в 1965г. и заканчивается "Схема" институтом "Узгипроводхоз", несколько отличаясь от "Схем" 1961г. В последней "Схеме" учтены основные крупные целинные массивы и проработки САИЛПИ 1965 года.

Размещение станций и опитно-производственных участков намечено по схеме "Схем" районирования Бухарской области, составленной САИЛПИ и Узгипроводхозом. Водообеспеченность низинных земель Бухарской области была очень низкой вплоть до 1962 года, поэтому на строительство

Катта-Журганского и Кумазарского водохранилищ. После постройки Аму-Каракульского машинного канала (1962 г.) водообеспеченность была доведена в средние по многоводности годы до 65%, а после постройки Аму-Бухарского машинного канала — до 85% на землях, оставшихся на орошении из Зарафшана.

Следовательно, вопрос о повышении водообеспеченности земель с повестки дня еще не снят, и, тем более он обостряется если учесть освоение больших массивов целины. Одновременно со значительным повышением водообеспеченности вопросы улучшения мелиоративного состояния земель путем усиления дренированности их еще настоятельнее требуют своих разрешений.

Незавершенность перехода на новую систему орошения еще более осложняет задачу ирригаторов и мелиораторов.

Так, до реконструкции по р. Зарафшан было бесчисленное множество водозаборных сооружений, выполненных в виде сипайных, чимно-хворостяных и т.п. Оросительная система к этому времени была примитивна с огромным количеством неосвоенных пунктов водозабора: каналы были неправильного сечения и в плане извилисты, а размеры орошаемых полей были 1-3 га. Отсюда понятно, что протяженность оросительной сети была огромной.

Переустройство и оптимизация Шахрудской системы было выполнено в 1934-1950 гг., когда были построены инженерные сооружения и на других системах, где был выполнен большой объем гидротехнического строительства.

Все это значительно улучшило использование водных и земельных ресурсов и привело к некоторому оздоровлению мелиоративного состояния земель оазиса. Следует заметить, что каналы всех порядков имеют земляное русло без каких либо антифильтрационных одежд. Большинство каналов подвержены заилению и требуют ежегодно большого объема очистных работ. Причем работы по очистке каналов (особенно внутрихозяйственных) не обходятся без ручного труда.

Очистные работы по открытой коллекторно-дренажной сети также составляет значительный объем и производятся они в основном экскаваторами-драглайнами. Специальных машин по очистке ирригационной и КДС, пока в Бухарской области нет.

По данным Обл.УОС (1963 г.) протяженность каналов только в Бухарском оазисе составляют:

межрайонные	156,5 км.
межхозяйственные	573,8 км.
внутрихозяйственные	2859,5 км.

Эти цифры наглядно показывают как еще велика протяженность оросительной сети, причем, если межхозяйственная оросительная сеть оснащена инженерными сооружениями примерно на 80%, то внутрихозяйственная сеть оснащена только на 5%, что в значительной степени затрудняет распределение и управление водой.

Значительные темпы развития орошаемого земледелия — огромные масштабы освоения новых и коренного улучшения мелиоративного состояния старых земель — все более настоятельно требуют как от науки, так и от производства скорейшего решения вопросов ирригации и мелиорации орошаемых земель. Поэтому

одной из реальных возможностей к ускорению решения выше-перечисленных проблем является организация специальной комплексной мелиоративной станции и ее опытно-производственных систем. Мы полагаем, что для гидрогеологических и геоморфологических условий Бухарской области (Навоинский, Бухарский и Каракульский оазисы) необходимо построить одну комплексную мелиоративную станцию и 7 опытно-производственных участков, площадью 250-300 га. При этом в Навоинском и Каракульском оазисах по одному опытно-производственному участку, а в Бухарском оазисе - 5 участков и одну комплексную мелиоративную станцию (рис. 2).

Проектируемая станция с ее опытно-производственными системами будет по своим задачам резко отличаться от имеющихся мест до сих пор опытных станций, которые были экспериментальные работы, главным образом, в пределах лишь своих участков ограниченной площади и зачастую на этих станциях исследования ограничивались узкими вопросами, не охватывая всего комплекса мелиорации земель.

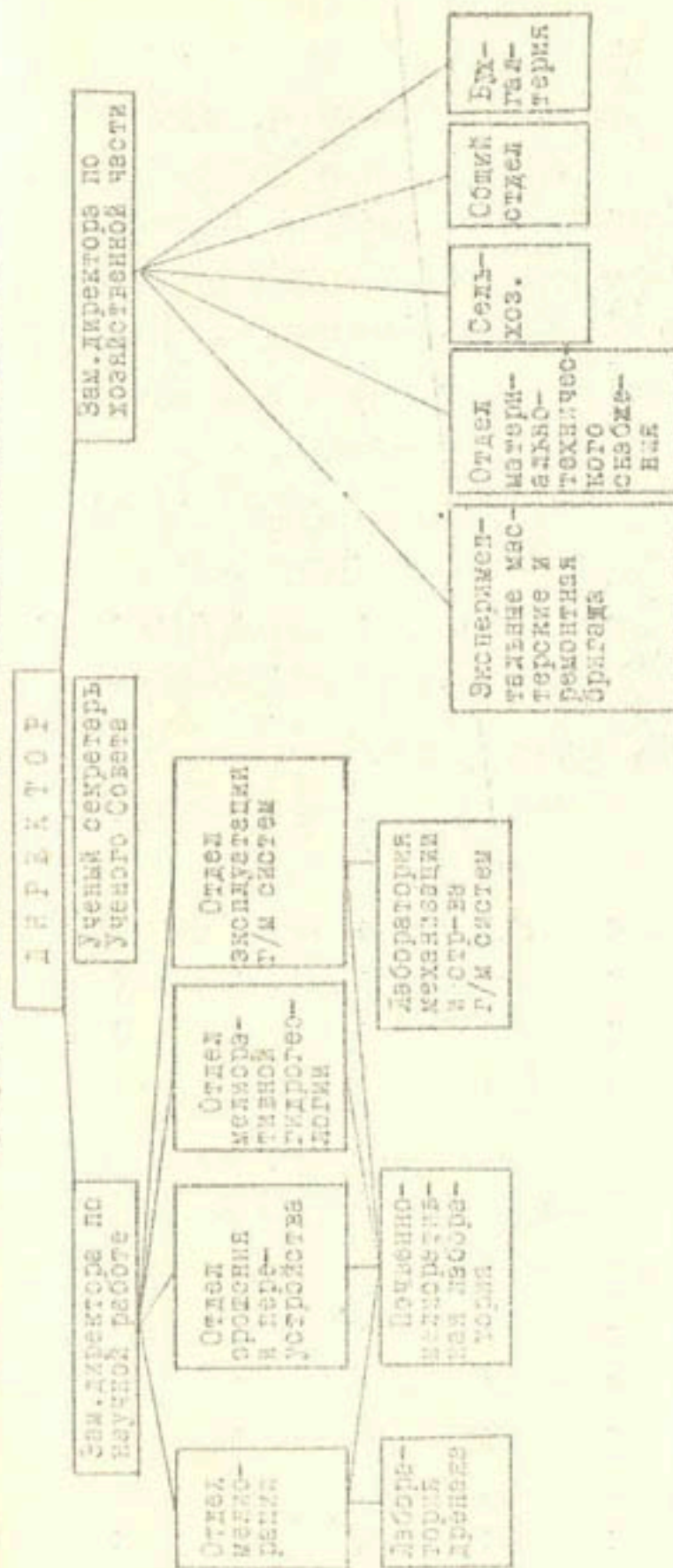
Структура проектируемой станции приведена на рис. 1, на котором видно, что она имеет 4 научно-производственных отдела и 3 лаборатории, 3 хозяйственных и два административных отдела с дирекцией.

На ближайший период рассматриваемая станция с опытно-производственными участками свою деятельность должна направлять на решение следующих задач:

4. Научно-производственные отделы.

1. Отдел мелиорации и гидротехники.

СТРУКТУРА
Бухарской комплексной научно-исследовательской станции.



В задачу этого мероприятия входит решение следующих вопросов:

1) Установление закономерностей изменения мелиоративного состояния орошаемых земель и естественных гидро-геологических и агроэколого-хозяйственных условиях;

2) Установление возможности использования подземных вод на орошение и промывку земель.

3) Установление влияния фильтрационных потерь на режим уровня грунтовых вод, на мелиоративное состояние земель (рассоляющее или засоляющее влияние) при отсутствии и наличии либо систематического, либо ливневого дренажа.

4) Изучение структуры и направленности водного и солевого баланса орошаемой и осваиваемой территории в существующих условиях.

5) Разработка методики изучения и определения всех составляющих водного и солевого балансов орошаемой территории.

6) Разработка принципов и методов регулирования водного и солевого балансов почво-грунтов в пределах зоны орошения, плюс I и водонасыщенной толщ и в пределах толщ молодых четвертичных (а возможно и третичных) отложений до регионального водоупора в масштабе оазиса и региона.

Лаборатория дренажа решает:

I. Расчет, разработку и испытание на моделях, стоянках и производственных условиях наиболее совершенных систем как замкнутого горизонтального, так и вертикального дренажа в



соответствии с почвенно-мелиоративными и гидрогеологическими особенностями отдельных массивов орошаемой территории.

2. На установление норм и техники поливов в бездренажных, дренажных условиях на староорошаемых и вновь осваиваемых артезианскими и подземными водами.

Почвенно-мелиоративная лаборатория решает:

I. Изучение процессов передвижения солей в почвогрунтах и в дренах в натурных условиях и на моделях.

2. Почвенно-мелиоративная лаборатория в своем составе имеет химическую лабораторию, выполняющую работу по химическим и физическим анализам всех отделов станции.

II. Отдел орошения и переустройства.

I. Разрабатывает и устанавливает оптимальные поливные и оросительные нормы хлопчатника и др. с/х культур при различных способах и техники полива; разрабатывает рекомендации по переустройству оросительно-дренажной сети на староорошаемых землях и совершенствованию этой сети на землях нового орошения в Бухарской области, изучает технико-экономическую эффективность различных способов полива и антифильтрационных мероприятий.

2. Устанавливает экономическую рентабельность орошения самотечным и машинным подъемом речной и подземной (только дождеванием) воды.

III. Отдел мелиоративной гидрогеологии.

I. Разработка методики, и, соответственно, определение и установление основных гидрогеологических параметров

старорошаемых и, своими силами, вновь осваиваемых земель, опытно-производственных участков и их изменение в плане и профиле в связи с изменением фациального состава пластов, подробно на глубину до 40-60 м и менее подробно, на глубину 200-500 м. А по области для этой цели отдел использует в основном материалы соответствующих организаций и лиц, где необходимо делает дополнительные исследования. А именно литологический состав и геоморфологическое строение, механический и солевой состав грунта, а также геологические запасы солей на указанной глубине; условия залегания и химический состав грунтовых и подземных вод.

2. Изучение режима грунтовых и подземных вод в естественных условиях и при орошении.

3. Установление закономерностей взаимосвязи грунтовых вод с нижележащими водоносными горизонтами и разработку методики их определения.

4. Установление гидрогеолого-климатических показателей по области с целью картирования на основании материалов метеостанций.

5. Разработку методики мелиоративно-гидрогеологического районирования.

Тематический план отдела гидрогеологии должен быть согласован с Бухарской гидрогеологической районной станцией.

IV. Отдел эксплуатации гидроэлектростанций.

1. Разрабатывает в первую очередь мероприятия по осво-

печению планового забора воды из реки Аму-Дарьи и Зеравша-на в условиях бесплотинного водозабора и для поддержания пропускной способности каналов оросительной и осушительной сети (коллекторов) в связи с деформацией их от заиления и зарастания, на основе изучения процессов деформации русел, способов и техники поддержания и восстановления их устойчивости и пропускной способности. Кроме того, отдел рекомендует и внедряет рациональные способы и технику учета воды в узлах водозабора, водораспределения в точках выдела в хозяйства, а также способы и технику учета оросительной и дренажной воды в хозяйствах, подлежащих переустройству.

2. Разработка режимов работ системы горизонтального и вертикального дренажа в переходный и эксплуатационный периоды и в соответствии с этим вопросы эксплуатации этих систем со всеми их атрибутами (насосно-силовыми агрегатами, ЛЭП, трансформерами, приборами автоматики и телемеханики и другое).

3. Разработка методики проведения планового контроля и организации службы эксплуатации оросительных и дренажных систем. Эта работа выполняется совместно с ОБЛВОС и РИУ.

4. При отделе эксплуатации имеется лаборатория механизации гидромелиоративных работ, которая рекомендует технологию строительства закрытого дренажа и для очистки оросительных каналов и коллекторно-дренажной сети от заиления и зарастания с применением комплексной механизации. Кроме

того, лаборатория разрабатывает технические требования к машинам с учетом местных условий.

Б. Производственно-хозяйственные отделы.

1. Отдел материально-технического снабжения.

Выполняет задачи обеспечения отделов станции всеми необходимыми научно-техническими аппаратами, машинами и оборудованием и ^{другими} для целей создания нормальных условий проведения в жизнь вышеперечисленных основных задач.

П. Экспериментальные мастерские и ремонтные бригады

В них выполняются все заказы отделов на приборы, аппараты и другие, законструированные на станции или потребные, на проведение экспериментов, оборудования.

Следовательно, отдел должен состоять из механических, кузнечно-слесарных и деревообделочных мастерских и одной строительно-ремонтной бригады с необходимым количеством автомашин и гаражем для них. При этом на них возлагается задача по обеспечению выполнения капитального строительства на территории станции, монтажа оборудования, опытных установок в лабораториях и полях и производства капитального и текущего ремонта экспериментальных систем, установок, агрегатов, машин и машин зданий и т.п.

И. Сельскохозяйственный отдел с задачей выращивания новых и использования заброшенных площадей.

Отдел имеет производческие бригады и парк тракторов и сельскохозяйственных машин.

Свою работу этот отдел строит во взаимной и тесной связи с программой исследований отдельных отделов на соответствующих земельных участках.

IV. Административный отдел

Состоит из дирекции, общего отдела и бухгалтерии с соответствующими им задачами.

Опытно-производственные системы же должны решать в первую очередь те необходимые вопросы, которые позволяют проверять полученные данные на станции и уверенно рекомендовать их к широкому внедрению для земель, где расположен данный опытно-производственный участок.

Кроме того на опытно-производственных участках, как и на станции, должны проводиться исследования по следующим вопросам:

1. Изучение методов строительства горизонтального и вертикального дренажа, конструкции и разработки путей дальнейшего их усовершенствования.

2. Влияние работы горизонтального и вертикального дренажа на режим уровня, минерализации грунтовых вод и на динамику засоленности почво-грунтов в вертикальном и горизонтальном направлениях.

3. Влияние работы дренажа на водный и солевой баланс орошаемой территории.

4. Установление эффективности проведения проливных поливов засоленных почв на фоне действия дренажа.

5. Проверка принятых в проектах расчетных формул, корректировок, а возможно и замена их другими более приемлемыми зависимостями.

6. Установление оптимального режима работы установок вертикального и системы горизонтального дренажа с точки зрения наиболее устойчивого рассоления верхней 3-5 м толщи почво-грунтов и особенно верхнего полуметрового и метрового слоя.

7. Разработка принципов размещения скважин в зависимости от гидрогеологических и почвенно-мелиоративных условий.

8. Установление соответствия параметров насосно-силового оборудования с параметрами, продиктованными природными условиями объекта.

9. Установление мелиоративной эффективности систем дренажа и разработка методики определения технико-экономических показателей их.

10. Важнейшей задачей станции и опытно-производственных систем является решение всех вышеперечисленных вопросов, активная пропаганда и конкретная помощь работникам сельского хозяйства Бухарской области в деле внедрения достигнутых на станции и в отдельных передовых хозяйствах результатов исследований, прогрессивных способов орошения и дренажа.

Перечисленные задачи выполняются станцией под общим методическим руководством соответствующих отделов на основе ежегодных тематических планов научно-исследовательских работ, утвержденных САИИРИ. Полученные материалы обрабатываются и оформляются в виде отдельных трудов станции и публикуются в нужном количестве.

Состав станции.

Для выполнения поставленных задач станция должна иметь:

1. Штат научных, технических, административных и хозяйственных работников, а также коллектив сельскохозяйственных рабочих.

2. Постоянную опытную и жилую базу на собственной территории.

3. Производственную базу для ведения сельскохозяйственного производства на собственных землях станции.

4. Все опытно-производственные участки являются базами для проведения исследовательских работ отделов станции.

ШТАТНОЕ РАСПИСАНИЕ

Бухарской комплексной научно-исследовательской станции.

Структурные подразделения и должности	Колич. ед.
I	2
А. Руководство (регистрируемое)	
1. Директор	1
2. Зам.директора по научной работе	1
Итого:	2
Б. Научный и технический персонал.	
1. Отдел мелиорации	
Зав.отделом ст.научн.сотрудник	1
Главный специалист	1

	1	2
Младш. научн. сотрудник		2
Ст. техник		2
Техники		2
Ст. лаборанты		3
Рабочие		3
Шофер		1
Итого:		15
в) Зав. лабораторией дренажа-главный специалист		
Мл. научные сотрудники		1
Ст. техник		2
Техники		2
Ст. лаборанты		3
Лаборанты		3
Рабочие		4
Шофер		1
Итого:		18
г) Почвенно-мелиоративная лаборатория.		
Зав.лабораторией главн.специалист		1
Мл. научный сотрудник		1
Ст. техник		2
Техник		2
Ст. лаборант		2
Лаборант		2
Препаратор		2
Итого:		12
д) Отдел орошения и мелиорации.		
Зав.отделом ст. научн. сотрудник		1

I	:	2
Главный специалист	I	
Главный механик полив. машин	I	
Мл. научн. сотрудник (ст. инженер)	2	
Ст. техник	3	
Ст. лаборант	3	
Рабочие	3	
Шофер	I	
Тракторист	I	
Итого:	16	

III. Отдел мелиоративной гидрогеологии.

Зав. отделом ст. научн. сотруд. (гидрогеолог)	I	
Главный специалист	3	
Мл. научный сотрудник	2	
Ст. техник	2	
Техник	2	
Ст. лаборант	2	
Лаборант	4	
Рабочие	4	
Шоферы (трое из них в геофизическ. и буров. бригаду)	4	
Итого:	24	

IV. Отдел эксплуатации г/м систем совместно с лабораторией.

Зав. отделом ст. научн. сотрудник	I	
Главный специалист	I	
Мл. научный сотрудник	3	
Ст. техник	3	
Техник	2	

I	:	2
Ст. лаборанты		2
Лаборанты		2
Рабочие		3
Итого:		17

У. Отдел материально-технического снабжения.

Зав. отделом гл. инженер	I	
Ст. инженер по снабжению	I	
Теплотехник центр. отопления	I	
Инженер электрик	I	
Кочегары	3	
Рабочие	6	
Шофер	4	
Техник по связи	I	
Зав. хозяйством кондуктант	I	
Уборщицы	8	
Техник водопровода и канализации	I	
Зав. складом	I	
Сторожа производственной базы и лаборант.	4	
Итого:	33	

VI. Экспериментальные мастерские и ремонтные бригады.

Зав. ЭРМ гл. инженер-механик	I	
Инженер-строитель (прораб)	I	
Фрезеровщик, токарь и строгальник	2	
Слесари-механики и кузнец	2	
Плотник	I	
Рабочие	6	

Итого: 13

I	:	2
УП. Сельскохозяйственный отдел.		
Зав. отд. главный агроном	I	
Агроном-полевод	I	
Механик по тракторам	I	
Механик по с/х технике	I	
Зоофер	2	
Тракторист 260 га : 35	8	
Сельхозработников 260 : 8	45	
Садовод, виноградар и цветовод	I	
Итого:	60	
УШ. Общий отдел и бухгалтерия		
Зам. директора по хозяйству	I	
Управделами	I	
Ст. бухгалтер	I	
Кассир	I	
Итого:	4	
Всего по станции за месяц	214	
За год:	214	

Учитывая, что в штатах станции в ряде случаев (50-10%), будет работать из одной семьи два человека, лучшим ориентировочное число семей равно 150. При коэффициенте семейности К-3, всего человек для начала будет 450, без учительского и медицинского персонала (нормы нам неизвестны).

Домой поселок для сотрудников станции будет построен в поселке "Янги-Хаят" на территории совхоза "Каган".

Выбор и обоснование местоположения станции.

В Бухарском оазисе опытно-мелиоративную станцию следует располагать на территории совхоза "Каган" вблизи жилого поселка "Янги-Хаят", исходя из следующих соображений:

1. Рассматриваемая территория расположена на левобережье реки Зеравшан в пределах 2-й надпойменной террасы ее, т.е. на территории с наиболее тяжелым мелиоративным состоянием орошаемых земель, одновременно являющимся характерным для многих орошаемых массивов Бухарской области - по степени и характеру засоления почво-грунтов и протекающим здесь почво-образовательным процессам.

2. Участок к моменту окончания строительства станции в достаточной мере будет оборудован гидрометрическими постами и наблюдательной сетью пьезометров, позволяющих вести исследования на должном уровне.

Кроме того в данной области намечается издать опыт-но-производственные участки, которые расширят поле деятельности станции и практическую ценность разработанных рекомендаций и предложений.

В соответствии с изложенными задачами станции должна иметь и экспериментальные участки и поля:

1. Отдел мелиорации

Экспериментальные участки.

1. Водного и содового балансов.....	10 га
2. Динамический.....	1 га
3. Тепловой баланс.....	0,02 га
4. Гидрохимический.....	0,02 га

5. Стенд для испытания фильтров..... 0,50 га
6. Промывок на фоне различных типов дренажа и в бездренажных условиях $0,25 \times 8 = 2$ Га.
7. Здание, где будут расположены модели, предназначенные для проведения различных опытов, согласно вышеперечисленным задачам-100 м².

П. Отдел орошения и переустройства.

Испытательный полигон для новой техники орошения-5 га.

Ш. Кроме этого выделяется производственно-хозяйственная зона-6 га.

Ю. Зеленая зона (сады, виноградники и цветники)-12 га.

У. Жилая зона будет частью располагаться в поселке "Хаят", поэтому ей отводится вместо 15 - 10 га.

УІ. Под сельскохозяйственные посеви отводится 209,45га, в том числе опытные посеви-15 га.

Итого: 265 га.

Полевое оборудование и оснащение опытных участков и полей станции будет уточнено в стадии рабочего проектирования, после размещения всех экспериментальных, производственных и др. участков.

Здания, как производственные, опытные, так и жилые, запроектировать согласно поставленным задачам, штатному расписанию, материально-техническому оснащению и т.д. по последнему слову техники с максимальным удовлетворением культурно-бытовых нужд сотрудников станции.

Расчеты стоимости строительства и оснащения комплексной опытно-мелиоративной станции, выполненные на основании укрупненных измерителей и более детальных сметно-финансовых расчетов на основании существующих норм и технических условий, применяемых в институте "Узгипроводхоз", показали, что общее капиталовложение не превышает 1,3 мл.н.руб. А ежегодные расходы на содержание станции составляют примерно 300 тыс.руб.

