

Министерство сельского и водного хозяйства
Республики Узбекистан
СРЕДНЕАЗИАТСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИРРИГАЦИИ им. В. Д. Журина (САНИИРИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по комплексному анализу
эффективности орошаемого земледелия

Ташкент - 1998 г.

Рекомендации по комплексному анализу эффективности орошаемого земледелия составлены на основании результатов исследования САНИФИ, использованы нормативно-методические документы УзНИИХИ, Центра защиты растений и агрохимических исследований, НПО "Зерно", УзГИПРОЗЕМА, НИИ рыночных реформ, а также учтена современная организация мелиоративного контроля, учета и отчетности по использованию водно-земельных ресурсов в орошаемом земледелии.

"Рекомендации..." предназначены для специалистов кооперативных хозяйств, райсельхозхозов, областных гидрогеолого-мелиоративных экспедиций и облсельхозхозов.

"Рекомендации..." рассмотрены и одобрены на заседании секции ученого совета по мелиорации и эксплуатации ГМС САНИФИ (протокол N 18 от 16 ноября 1998 г.).

Составители:

Р. К. Икрамов – канд. техн. наук
Н. А. Гаипназаров – канд. техн. наук

О Г Л А В Л Е Н И Е

1. Общие положения.....	5
2. Оценка земельным, почвенно-климатическим, гидрогеолого-мелиоративным условиям с позиции фактического состояния и потенциальной продуктивности земель.....	6
3. Оценка водообеспеченности и дренированности земель с позиции получения запланированных урожаев и обеспечения благоприятного мелиоративного состояния земель.....	13
4. Оценка технического уровня ГМС, техники и технологии полива.....	18
5. Оценка агротехнических приемов в земледелии.....	21
6. Оценка урожайности сельхозкультур.....	22
7. Агроэкономическая оценка продуктивности орошаемых земель и оросительной воды.....	25
8. Обоснование водно-мелиоративных и агротехнических мероприятий.....	27
Приложение 1. Критериальные значения КЗИ.....	39
Приложение 2. Временные допустимые средневегетационные за- легания УГВ.....	40
Приложение 3. Классификация качества дренажных вод, диффе- ренцированная по химическому составу.....	42
Приложение 4. Значения КПД потерь при бороздковом поливе в производственных условиях.....	43
Приложение 5. Коэффициенты, учитывающие увеличение ороси- тельной нормы при использовании на поливы минерализованной вод за вегетационный пери- од.....	45

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Естественное или потенциальное плодородие почвы является основой эффективного плодородия. Плодородие является основой использования земель в сельскохозяйственном производстве. Чем выше оно, тем больше условий для высокоэффективного их использования.

В условиях аридной зоны последнее создается исключительно благодаря деятельности сельскохозяйственным и водохозяйственным организаций внедрением правильной системы земледелия, которое включает в себя севообороты, рациональную систему обработки почвы, правильное использование органических и минеральных удобрений, своевременный и доброкачественный уход за сельскохозяйственными культурами и мелиоративно-эксплуатационных приемов, которые включают в себя подготовку и проведение осенне-зимних и весенних рассолительных мероприятий, режима работы оросительно-дренажных систем, дренированности территорий, планировки и водоподачи. В связи с этим необходимые мероприятия по улучшению использования водно-земельных ресурсов и повышению эффективности орошаемого земледелия должны обосновываться на основании комплексного анализа динамики почвенно-мелиоративных условий, водообеспеченности и дренированности орошаемых земель, технического уровня ГМС, агротехнических мероприятий, урожайности сельскохозяйственных культур и агроэкономической оценки (см. рис. 1.1.).

Анализ может быть проведен по землепользователям, административным и водохозяйственным районам.

1.2. Настоящие рекомендации разработаны для методического обеспечения проведения комплексного анализа эффективности орошаемого земледелия с целью обоснования необходимых мероприятий по улучшению использования водно-земельных ресурсов и повышению их продуктивности.

1.3. Рекомендации предназначены для специалистов кооперативных хозяйств, Райсельводхозов, гидрогеолого-мелиоративных экспедиций и облсельводхозов.

Приложение 6. Критериальная величина КПД систем хозяйственной оросительной сети.....	46
Приложение 7. Сравнительные показатели различных сочетаний покрытий в каналах.....	47
Приложение 8. Условия применения и сравнительные показатели различных способов полива.....	48
Приложение 9. Распределение административных районов Республики Узбекистан по зонам механизации.....	50
Приложение 10. Нормы тракторов и сельхозмашин общего назначения.....	52
Приложение 11. Оптимальные сроки сева хлопчатника.....	53
Приложение 12. Оптимальные сроки сева зерноколосовых.....	53
Приложение 13. Рекомендации по севооборотам в хлопковом комплексе.....	54
Приложение 14. Норма внесения фосфорных удобрений.....	57
Приложение 15. Норма внесения калийных удобрений.....	57
Приложение 16. Научно-обоснованные усредненные нормы внесения минеральных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры.....	58
Приложение 17. Соотношение годовых норм азотных и фосфорных удобрений для почв степной зоны.....	59
Приложение 18. Методика прогноза мелиоративной обстановки на орошаемых землях.....	60

2. ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬНЫХ, ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ, ГИДРОГЕОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНЫХ УСЛОВИЙ С ПОЗИЦИИ ФАКТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕМЕЛЬ

2.1. Анализируется фактическое использование земфонда, коэффициент земельного освоения ($KЗО = \frac{F_{ЗО}}{F_{ЗФ}}$), коэффициент земельного использования, ($KЗИ = \frac{F_{ИТ}}{F_{ЗФ}}$), коэффициент орошения земель ($\alpha_{ор} = \frac{F_{ИТ}}{F_{ЗФ}}$). Характеристика использования земфонда приводится в таблице 2.1.

Сопоставлением фактических КЗИ с возможными величинами КЗИ (приложение 1), зависящими от площади полос отвода под оросительную, коллекторно-дренажную и дренажную сеть, определяемые критерийными удельными протяженностями и нормативной шириной полос отвода оцениваются резервы внутриконтурного освоения земель и повышения фактического КЗИ.

2.2. Для оценки водности года по количеству выпавших осадков, обеспеченности термическими ресурсами растений производится анализ метеорологических данных за ряд лет (осадки, эффективная температура за вегетационный и невегетационный периоды, относительная влажность, фотосинтетически активная радиация (ФАР)).

Для подсчета эффективной температуры воздуха от средней суточной температуры за каждый день вычитается 10°C , а остатки суммируются. При среднесуточной температуре менее 10°C эффективная температура будет равняться нулю.

Биоклиматический коэффициент определяется по формуле:

$$Бк = \frac{\sum \Delta t_{\text{ф}}}{\sum \Delta t_{\text{б}}} \times 100 \quad (2.1)$$

где $\sum \Delta t_{\text{ф}}$ — сумма фактической эффективной температуры в вегетационный период;

$\sum \Delta t_{\text{б}}$ — оптимально потребная сумма температур в вегетационный период (2450°C).

2.3. По материалам проектно-изыскательских организаций (Гипрозем, Гипроводхоз, Агрохимическая лаборатория) и ГПМЗ оцениваются почвенномелиоративные условия, влияющие на продуктивность орошаемых земель. Результаты оценки вносятся в таблицу 2.2.

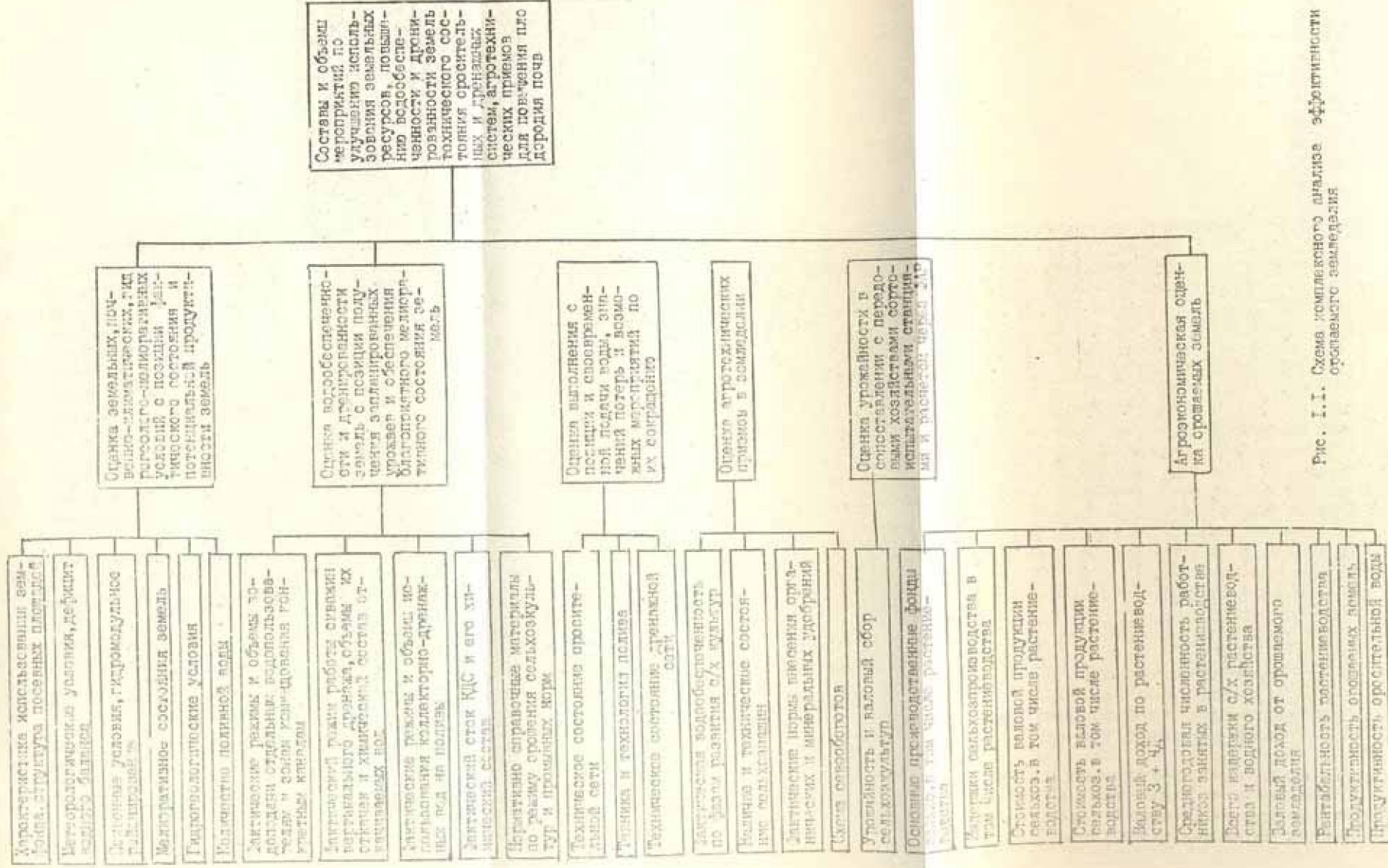


Рис. 1.1. Схема комплексного анализа орошаемого земледелия

Таблица 2.1.

Характеристика использования земфонда

Угодия и категории	все земли, га			X к площади	
	орошаем.	неорош.	итого	всех земель	сельхоз. угодий.
1	2	3	4	5	6
Пашня					
Многолетние насажд.					
Залежи					
Сенокосы					
Пастбища					
Итого сельскохозяйственных угодий					
Леса и кустарники					
Приусадебные земли					
Земли находящиеся в стадии мелиоративного строительства					
Прочие земли, неиспользуемые в сельском хозяйстве					
Итого					
Коэффициент земельного освоения					
$(KZO = \frac{F_{\text{оср}}}{F_{\text{вдл}}})$					
Коэффициент земельного использования					
$(KZI = \frac{F_{\text{ит}}}{F_{\text{оср}}})$					
Коэффициент орошения земель					
$(\alpha = \frac{F_{\text{ит}}}{F_{\text{вдл}}})$					

Таблица 2.2

Почвенно-мелиоративные показатели, влияющие на продуктивность орошаемых земель.

N	Наименование показателей	Един. измерен.
1	2	3
	Долговременные показатели бонитета	
1.	Тип почвы:	
	- сероземы обыкновенные	га
	- сероземы темные	га
	- сероземы светлые	га
	- лугово-сероземные	га
	- сероземно-луговые	га
	- луговые	га
	- лугово-болотные	га
	- дренажно-эродированные	га
	- такыры типичные	га
	- лугово-такырные	га
	- степно-луговые	га
	- светло-луговые	га
	- темные лугово-болотные	га
2.	Механический состав:	
	- глинистые	га
	- тяжелосуглинистые	га
	- среднесуглинистые	га
	- легкосуглинистые	га
	- супесчаные	га
	- песчаные	га
3.	Эродированность:	
	- среднеэродированные (0.03-0.1)	га
	- слабоэродированные (0.01-0.03)	га
	- сильноэродированные (>0.1)	га
4.	Глубина мелкосема:	
	- укороченные (0-30см)	га
	- маломощные (30-50см)	га
	- среднемощные (50-100см)	га
	- мощные (>100см)	га

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3
5.	Гипсированность:	
	- не гипсированные (> 10 %)	га
	- слабогипсированные (10-23 %)	га
	- среднегипсированные (23-50 %)	га
	- сильногипсированные (>50 %)	га
6.	Каменность:	
	- слабокаменистые (50-20 м ³ /га)	га
	- среднекаменистые (20-50 м ³ /га)	га
	- сильнокаменистые (50-100 м ³ /га)	га
	- очень сильнокаменистые (>100 м ³ /га)	га
7.	Гумусность:	
	- очень низкое (0-0.40%)	га
	- низкое (0.41-0.80%)	га
	- среднее (0.81-1.20%)	га
	- повышенное (1.21-1.60%)	га
	- высокое (>1.61 %)	га
	Быстроменяющиеся показатели	
3.	Степень засоления почв:	
	- незасоленные	га
	- слабозасоленные	га
	- средnezасоленные	га
	- сильнозасоленные	га
	- очень сильнозасоленные	га
9.	Глубина залегания уровня грунтовых вод:	
	- 0-1 м	га
	- 1-1.5 м	га
	- 1.5-2 м	га
	- 2-3 м	га
	- 3-5 м	га
	- > 5 м	га
10.	Минерализация грунтовых вод:	
	- 0-1 г/л	га
	- 1-3 г/л	га
	- 3-5 г/л	га
	- > 5 г/л	га

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3
11.	Особенности почв общим азотом	
	- очень низкое (0-10 мг/кг)	га
	- низкое (16-30 мг/кг)	га
	- среднее (31-45 мг/кг)	га
	- повышенное (46-60 мг/кг)	га
	- высокое (>61 мг/кг)	га
12.	Обеспеченность почв подвижным фосфором	
	- очень низкое (0-15 мг/кг)	га
	- низкое (16-30 мг/кг)	га
	- среднее (31-45 мг/кг)	га
	- повышенное (46-60 мг/кг)	га
	- высокое (> 61 мг/кг)	га
13.	Обеспеченность почв обменным калием	
	- очень низкое (0-100мг/кг)	га
	- низкое (101-200 мг/кг)	га
	- среднее (201-300 мг/кг)	га
	- повышенное (301-400 мг/кг)	га
	- высокое (> 401 мг/кг)	га

2.4 На основании анализа материалов из таблицы 2.2 определяется распределение орошаемых земель по гидромодульным районам, результаты выносятся в таблицу 2.3.

Таблица 2.3

Гидромодульные районы	единицы измерений	
	га	%
Почвы автоморфного ряда		
I	га	%
II	га	%
III	га	%
Почвы переходного ряда		
IV	га	%
V	га	%
VI	га	%
Гидроморфные почвы		
VII	га	%
VIII	га	%
IX	га	%

2.5. Оценивается мелиоративное состояние орошаемых земель. Земли оцениваются неудовлетворительными по мелиоративному состоянию при условии

$$h_{ф} < [h] \quad \text{и} \quad S_{ф} > [S] \quad (2.2)$$

здесь $h_{ф}$, [h] - фактическая и допустимая глубина УГВ
 $S_{ф}$, [S] - фактическая и допустимая степень засоления почв;

Значения допустимой глубины УГВ и засоления можно принимать из приложения 2.

2.6. Анализируются гидрогеологические условия (типы режима грунтовых вод, удельные значения подземного притока и оттока грунтовых вод).

2.7. Анализируются изменения минерализации оросительной воды за ряд лет. Производится оценка качества воды с точки зрения его влияния на развитие растительности и водно-физических свойств почв. Оценка качества воды производится по классификации приведенной в приложении 3.

3. ОЦЕНКА ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТИ И ДРЕНИРОВАННОСТИ ЗЕМЕЛЬ С ПОЗИЦИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАПЛАНИРОВАННЫХ УРОЖАЕВ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЛАГОПРИЯТНОГО МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ.

3.1. Площади орошаемых земель считаются водобеспеченными при условии:

$$B\Phi \cdot \eta_{\text{сир}} \cdot \eta_{\text{т.п}} \geq K_{\delta} \cdot B^{\text{сб}} \quad (3.1)$$

где $B\Phi$ — удельный водозабор за вегетационный период последних 5 лет, с учетом использования дренажно-сбросных вод, $\text{м}^3/\text{га}$;

$\eta_{\text{сир}}$ — КПД оросительной сети;

$\eta_{\text{т.п}}$ — КПД техники полива, определяется из приложения 4;

K_{δ} — коэффициент допустимого снижения средней оросительной нормы, при котором урожайность с/х культур снижается не более чем 10% от максимальной, значения которого можно принять 0.83 (по обобщению выполненному САНИИГиД);

$B^{\text{сб}}$ — значения расчетной средне-взвешенной оросительной нормы с учетом фактического состава с/х культур (при благоприятном ИСОЗ, минерализация оросительной воды до 1 г/л, незасоленные почвы и грунтовые воды)

$$B^{\text{сб}} = \frac{B_1 f_1 + B_2 f_2 + \dots + B_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \quad (3.2)$$

здесь B_1, B_2, B_i — оросительные нормы конкретных с/х культур в соответствии с гидромоульными районами;

f_1, f_2, f_i — соответственно площади под этими отдельными культурами;

Сельхозкультуры по фазам развития по разному реагируют на дефицит влаги. Поэтому необходимо также оценка водобеспеченности по фазам развития сельхозкультур. Например, хлопчатник более чувствителен к дефициту влаги в период фазы до цветения, чем в период цветения — плодобразования.

Водобеспеченность по фазам развития также оценивается по формуле 3.1, только коэффициент допустимого значения снижения оросительной нормы (K_{δ}) принимается для соответствующей фазы. Этот коэффициент в период фазы до цветения хлопчатника принимается 0.86, цветения — плодобразования — 0.79 (Средазгипроводхлопок).

В зависимости от минерализации оросительной воды и показателей ИСЗ в формулу (3.1) вносится поправка, т.е.

$$B_{\text{фр}} \cdot \eta_{\text{сир}} \cdot \eta_{\text{т.п}} \geq K_{\delta} \cdot B^{\text{сб}} \cdot \psi \quad (3.3)$$

Значение коэффициента ψ принимается из приложения 5.

Водобеспеченность в невегетационный период определяется из условий:

$$N_{\text{фр}} \cdot \eta_{\text{сир}} > N_{\text{р}} \quad (3.4)$$

где $N_{\text{фр}}$ — удельный водозабор за невегетационный период за последние 5 лет, $\text{тыс. м}^3/\text{га}$;

$N_{\text{р}}$ — расчетная норма водоподачи в невегетационный период.

$$N_p = \frac{N_{пр} \cdot f_{пр} + N_{вз} \cdot f_{вз} + N_1 f_1 + N_2 f_2 \dots N_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \quad (3.5)$$

здесь $N_{пр}, N_{вз}, N_1, N_2, \dots, N_i$ соответственно норма промывки, влагозарядковых поливов и поливов сельскохозяйственных культур в не вегетационный период, м³/га;

$f_{пр}, f_{вз}, f_1, f_2, \dots, f_i$ — соответственно площади подлежащие промывке и влагозарядковым поливам, и площади под сельскохозяйственными (озимые зерноколосовые, ранние и поздние овощи, сады и т. д.)

Промывную норму при минерализации оросительной воды до 1 г/л определяют по формуле:

$$N_p = 10000 \lg(S_0/S) \alpha \quad (3.6)$$

где S_0, S — соответственно исходное и допустимое содержание солей в метровой толще почвогрунтов, %;

α — показатель солеотдачи, принимается по таблице 3.1.

При использовании минерализованных вод промывную норму определяют по формуле:

$$N = 10000 \cdot \alpha \lg \frac{S_H - \beta C_{пр}}{S_K - \beta C_{пр}} \quad (3.7)$$

где N — промывная норма, м³/га;

S_H — начальное содержание солей (до промывки) в метровом слое почвы, % от веса сухой почвы;

S_K — конечное (требуемое) содержание солей в метровом слое (после промывки), % от веса сухой почвы;

α — показатель солеотдачи по В. Р. Волобуеву;

$C_{пр}$ — минерализация промывной воды, г/л;

β — параметр формулы, определяющей распределение массы расчетного компонента солей между твердой и жидкой фазами почв; (см. таблицу 3.1.)

Таблица 3.1

Значение коэффициентов α и β зависимости для почв различного механического состава при хлоридно-сульфатном и сульфатно-хлоридном засолениях.

Механический состав почв	Коэффициент β	Коэффициент α
Супесчаные, в том числе легкие супеси со свободной солеотдачей	0.007–0.009	0.4–0.5
Легкие суглинки	0.015	0.55
Среднесуглинистые почвы	0.020	0.75
Тяжелосуглинистые почвы	0.022	0.92–0.95
Глинистые почвы	0.023–0.025	0.95–1.1

3.2. Анализируется фактический сток коллекторно-дренажных вод и его химический состав.

3.3. Анализируются фактические объемы использования коллекторно-дренажных вод, оцениваются их ресурсы и качество (см. приложение 3). Результаты оценки заносятся в таблицу 3.2.

Таблица 3.2
Ресурсы и качество коллекторно-дренажных вод.

Качество воды	един. измерения
Качество дренажных сбросных вод	
—хорошее	млн. м ³
—удовлетворительное	млн. м ³
—слабоудовлетворительное	млн. м ³
—плохое	млн. м ³
Качество вод скважин вертикального дренажа	
—хорошее	млн. м ³
—удовлетворительное	млн. м ³
—слабоудовлетворительное	млн. м ³
—плохое	млн. м ³

3.4. Анализируется режим работы скважин вертикального дренажа, объемы откачек и химический состав откачиваемых вод.

3.5. Оценивается дренированность орошаемых земель, дренированность считается недостаточной когда:

$$DФ < [D] \text{ и } hФ < [h] \text{ при } ВФ < [В] \quad (3.8)$$

здесь: $DФ, [D]$ — фактическая и нормативная дренированность, м³/га;

$hФ, [h]$ — фактическая и нормативная (оптимальная) глубина грунтовых вод, м;

$ВФ, [В]$ — фактическая и нормативная водообеспеченность, м³/га;

При определенном техническом уровне функционирования ГМС и фактический сложившейся водохозяйственно-мелиоративных условий дренированность (количество воды подлежащей отводу с мелиорируемой территории) при котором обеспечивается нормативная глубина УГВ $[h]$ и оптимальный солевой режим почв может несколько отличаться от проектной $Dпр$ по следующим причинам: возможные расхождения фактических значений от расчетных величин, принятые в проекте (гидрогеологические параметры, литологическое строение,

эксплуатационные характеристики дренажа, качество поливной воды); изменение площадей и структуры сельхозкультур; изменение метеорологических условий и водообеспеченности; непрекращающиеся реконструкция оросительных систем. Поэтому нормативную дренированность $[D]$ определяют расчетами прогнозных водно-солевых балансов. Методику расчета прогнозных водно-солевых балансов смотрите в приложении 18.

Нормативная водообеспеченность принимается по режиму орошения сельхозкультур по УЗНИХИ.

4. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГМС, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИВА.

4.1. Производится анализ современной характеристики техники и технологии полива (таблица 4.1), оросительной (таблица 4.2), дренажной сети (таблица 4.3).

4.2. Сопоставлением современных характеристик оросительно-дренажной сети с проектной и рекомендуемыми значениями (приложения 6, 7, 8) производится оценка технического уровня ГМС с позиции их возможности удовлетворения требованиям коренной мелиорации земель (повышения водообеспеченности и водосбережения, оптимальной дренированности и рассоления почв).

Таблица 4.1
Показатели техники и технологии полива

NN	Наименование показателей	един. измерения
1.	Поверхностные поливы:	га
	—по бороздам	га
	—по полосам	га
	—по чекам	
2.	Дождевание:	га
	—стационарные	га
	—передвижные	
3.	Локальные:	
	—капельное	га/км
	—внутрипочвенные	га/км
	—дискретные	га

Показатели технического уровня оросительной сети

N	Наименование показателей	един. измерения
1	Коэффициент полезного действия оросительных каналов. -внутрихозяйственной сети -межхозяйственной сети -системы -магистральных каналов	
2	Протяженность каналов различия конструкции -внутрихозяйственная сеть а) в земляном русле б) в бетонной облицовке в) в лотках г) в трубопроводах -межхозяйственная сеть а) в земляном русле б) в бетонной облицовке в) в лотках -магистральные каналы а) в земляном русле б) в бетонной облицовке	км/м/га км/м/га км/м/га км/м/га км/м/га км/м/га км/м/га км/м/га км км
3	Распределения хозяйств по числу точек водозабора из межхозяйственной сети от 1 до 3 от 3 до 5 от 5 до 7 более 7	шт шт шт шт

Таблица 4.3

Показатели технического уровня дренажных систем

NN	Наименование показателей	един. измерения
1.	Открытый горизонтальный дренаж	км
	—магистральные коллекторы	км
	в том числе в рабочем состоянии	км
	—межхозяйственные коллекторы	км
	в том числе в рабочем состоянии	км
	—внутрихозяйственные КДС	км
	в том числе в рабочем состоянии	
2.	Удельная протяженность открытой КДС и средневзвешенная глубина	
	—магистральные коллекторы	м. га/м
	—межхозяйственные коллекторы	м. га/м
	—внутрихозяйственная сеть	м. га/м
3.	Закрытый горизонтальный дренаж	
	—протяженность	км
	в том числе в рабочем состоянии	км
	—удельная протяженность	км/га
	—средневзвешенная глубина	м
4.	Количество скважин вертикального дренажа	шт
	—площадь на которую приходится одна скважина вертикального дренажа	га
	—средний расход скважин	л/с
5.	Комбинированный дренаж	км
	—удельная протяженность комбинированного дренажа	м/га

5. ОЦЕНКА АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ.

5.1. Оценка основных агротехнических приемов, как подготовка земель к посеву и сроки посева, севообороты, режим орошения сельхозкультур, использования органических и минеральных удобрений производится сопоставлением их фактического состояния с рекомендуемыми.

5.2. Наличие и техническое состояние сельхозмашин является одним из основных факторов определяющим себ сельхозкультур в оптимальные сроки и их междурядной обработки. Наличие и техническое состояние сельхозмашин оценивается сопоставлением с нормативными значениями, указанных в приложениях 9, 10.

5.3. Оптимальные сроки сева хлопчатника приводятся в приложении 11, озимых колосовых в приложении 12.

5.4. Фактическая структура сельхозкультур сопоставляется с рекомендуемыми схемами севооборотов (приложение 13).

5.5. Оценка водообеспеченности по фазам развития хлопчатника производится по формуле 3.1, только в формуле K_6 принимается в период фазы до цветения хлопчатника 0.86, в период цветения-плодообразования 0.79 (по разработке института "Средазгипроводхлопок").

5.6. Нормы внесения фосфорных и калийных удобрений под хлопчатник и пшеницу в зависимости от обеспеченности почв подвижным фосфором и обменным калием и урожайности приводятся в приложении 14, 15, усредненные нормы под основными сельскохозяйственными культурами в приложении 16.

Нормы азотных удобрений определяется по соотношению годовых норм азотных и фосфорных удобрений (приложение 17).

При отличии урожайности от указанных значений, приведенных в приложениях 14, 15, норма удобрения (азота, фосфора, калия) для получения планируемой урожайности (Y) следует пересчитать по формуле:

$$(A_{30} \cdot 30) \cdot Y \quad (5.1)$$

где

A_{30} - норма удобрения для получения урожая 30 ц/га;
 Y - планируемый урожай.

6. ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР.

6.1 Урожайность основных (ведущих) культур хлопчатника и озимой пшеницы оценивается следующим образом:

- стабильно высокое (в среднем за 5 лет > 30 ц/га): (для пшеницы > 45 ц/га);
- нестабильно высокое (в среднем за 5 лет 25-30 ц/га): (для пшеницы 37-45 ц/га);
- нестабильно низкое (в среднем за 5 лет 20-25 ц/га): (для пшеницы 30-37 ц/га);
- стабильно низкое (в среднем за 5 лет 15-20 ц/га): (для пшеницы 22-30 ц/га).

Для указанного способа оценки урожайности анализируются данные урожайности по каждому полю севооборота за последние 3-5 лет и составляют сводную карту оценки урожайности.

6.2. Определится средне-взвешенная расчетная урожайность сельскохозяйственных культур на почвах различного плодородия, для чего необходимо балл бонитета конкретной почвы умножить на цену балла. Урожайность сельхозкультур на лучших почвах (100 баллов) оценивается различно (табл. 6.1).

Таблица 6.1

Культура	Урожай, наилучшей 100 балльной почве, ц/га	Цена 1 балла ц/га
Хлопчатника	40	0.40
Люцерна 1-го года чистая (сено)	100	1.00
подпокровная	75	0.75
Кукуруза на зерно	75	0.75
Люцерна 2 год (сено)	200	2.00
Зерноколосовые чистые	60	0.60
покровные	25	0.25
Кукуруза на силос	650	6.50
Кормовые корнеплоды	950	9.50
Однолетние травы (зел. масса)	300	3.00
Промежуточные посевы (зел. масса)	250	2.50

6.3. Определяется максимально возможная урожайность сельхозкультур

$$U_{\max} = \frac{\sum Q_{\text{фотр}}}{q} \cdot \eta_{\text{фр}} \cdot K \quad (6.1)$$

здесь $\sum Q_{\text{фотр}}$ – суммарный приход фотосинтетически активной радиации за вегетацию, ккал/га;

$\eta_{\text{фр}}$ – КПД фотосинтеза для возделываемого сорта сельхозкультуры, 3–5 %;

K – коэффициент перехода от фитомассы к урожаю, для хлопчатника 0.157–0.170; для озимой пшеницы местных сортов 0.33–0.35; для российских сортов районированных в Узбекистане 0.44–0.47;

где q – калорийность урожая, 4000 ккал/га;

$$\sum Q = \frac{R \cdot R_p}{100} \quad (6.2)$$

R – годовой приток ФАР ккал/га, смотреть табл. 6.2;

R_p – приток ФАР приходящийся на вегетационный период в процентах от годового ФАР;

Из годового притока ФАР приходится за период вегетации в республиках Средней Азии: озимой пшеницы – 43.5 %, яровой пшеницы – 38.5 %, кукурузы – 64.6–69.2 %, рис – 58 %, люцерна – 80 %, хлопчатника – 58.5–66.2 %.

Таблица 6.2

Среднегодовое приток ФАР, ккал/см²

Области	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	год
Переходная	1.0	3.3	5.0	6.7	8.9	8.9	8.9	7.8	6.0	4.3	2.3	1.8	64.9
Термальная	2.4	3.3	4.8	6.6	8.2	8.9	9.1	8.2	6.5	4.6	2.7	2.0	67.3
Субтропическая	2.8	3.7	5.3	6.8	8.8	9.3	9.8	8.6	6.8	5.3	3.0	2.4	72.6

Примечание: Переходная – р. Каракалпакстан, Хорезмская обл.

Субтропическая – Кашкарарьинская, Сурхандарьинская обл.

Термальная – остальные области

6.4. Рассчитывается потенциальная урожайность:

$$P_y = U_{\max} \cdot K_b \quad (6.3)$$

где K_b – коэффициент почвенного бонитета, который складывается из медленно изменяющихся во времени и трудно регулируемых признаков типа почвообразования, гранулометрического состава, мощности мелкозема, автоморфности, запасов гумуса. Бонитировочной единицей является почвенная разность и K_b определяется для каждой почвенной разности по формуле:

$$K_b = K_{\text{осн}} \cdot K_{\text{гум}} \quad (6.4)$$

где $K_{\text{осн}}$ – основной балл бонитета, учитывающий тип почвообразования, мощность мелкозема, грансостава и автоморфность (табл. 6.3)

$K_{\text{гум}}$ – понижающий коэффициент на содержание гумуса по Урожаеву и Ли, представленны в табл. 6.4.

Таблица 6.3

Определение основного балла бонитета ($K_{\text{осн}}$)

Мощность мелкозема см	Гранулометрический состав					
	песчан.	супесчан.	легкие суглинки	средние суглинки	тяжелые суглинки	глины
Автоморфные						
< 30			0.20	0.30	0.35	0.35
31–50			0.40	0.45	0.55	0.60
51–70			0.55	0.65	0.75	0.70
71–100			0.80	0.90	0.85	0.75
100			0.90	1.00	0.90	0.80
Гидроморфные						
< 30	0.20	0.25	0.35	0.40	0.35	0.35
31–50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.55	0.60
51–70	0.40	0.60	0.70	0.75	0.70	0.65
71–100	0.50	0.85	0.90	1.00	0.85	0.60

Таблица 6.4.
Определение понижающего коэффициента на
содержание гумуса (К_{гум})

Запасы гумуса, т/га	К _{гум}
30	0.80
31-45	0.65
46-65	0.65
66-85	0.80
>85	1.00

6.5. Фактическая урожайность сопоставляется с расчетной и потенциальной, производится поиск причин недобора урожайности в сравнении с расчетной и потенциальной.

7. АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ И ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ.

Аналізу подвергаются следующие материалы:

1. Площадь орошаемых земель, га
2. Основные производственные фонды сельского хозяйства, тыс. сум
3. Издержки сельхозпроизводства (растениеводства), тыс. сум в том числе:
 - 3.1. Затраты на оплату труда с отчислениями на соцстрах
 - 3.2. Материальные затраты:
 - семена и посадочный материал;
 - минеральные удобрения;
 - нефтепродукты;
 - электроэнергия;
 - топливо;
 - запчасти, ремонтные и строительные материалы для капитального ремонта.

- 3.3. Оплата услуг и работ сторонних организаций.
- 3.4. Амортизация основных средств.
- 3.5. Страховые платежи.
- 3.6. Прочие затраты в растениеводстве.
4. Стоимость валовой продукции растениеводства, в текущих и в сопоставимых ценах 1983 г, тыс. сум.
5. Валовый доход по растениеводству (зарплата + чистый доход) тыс. сум.
6. Среднегодовая (среднеспочная) численность работников, занятых в растениеводстве.
7. Издержки водного хозяйства, тыс. сум, в т.ч.
 - 7.1. Зарплата с начислениями.
 - 7.2. Ремонт водохозяйственных объектов.
 - 7.3. Энергетическая составляющая.
 - 7.4. Очистка ГМС.
 - 7.5. Амортизация ГМС.
 - 7.6. Прочие затраты.
8. Всего издержки сельского (растениеводства) и водного хозяйства (п3+п7), тыс. сум.
9. Валовый доход от орошаемого земледелия (п4-п8+п3.1+п7.1).
10. Чистый доход от орошаемого земледелия (п4-п3-п7).
11. Продуктивность земель (п4/п1) сум/га.
12. Водозабор (на границе района, хозяйства), тыс. м3.
13. Продуктивность воды (п4/п12), сум/м3.
14. Валовый сбор продукции растениеводства, тонн.
 - хлопчатника
 - пшеницы
15. Урожайность сельхозкультур, ц/га.
 - хлопчатника
 - пшеницы
16. Производительность одного работника.
 - тонна (п14/п6).
 - сум (п4/п6).

8. ОБОСНОВАНИЯ ВОДНО – МЕЛИОРАТИВНЫХ И АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ.

8.1. Обоснования мероприятий производится с учетом результатов оценки фактического состояния почв, показателей мелиоративного кадастра, водообеспеченности в вегетационный и межвегетационный периоды, дренированности, оснащенности пунктами наблюдений, гидрорпостов, технического состояния оросительной и дренажной сети, наличия и технического состояния мелиоративной техники, наличия и технического состояния средств механизированного полива, наличия и технического состояния сельхозмашин, уровней продуктивности орошаемых земель, агроэкономических показателей (см. рис 8.1).

8.2. Мероприятия по повышению водообеспеченности.

8.2.1. По результатам оценки водообеспеченности, определяется территория (хозяйства, района, ирригационной системы) где требуется повышение водообеспеченности орошаемых земель. Повышение водообеспеченности на рассматриваемой территории может быть обеспечено в основном за счет антифильтрационных мероприятий на оросительной сети, выбора оптимальных элементов техники полива и использование коллекторно-дренажных вод.

8.2.2. Для обеспечения необходимого КПД оросительной сети подбор определенной инженерной конструкции сети производится по приложению 7.

8.2.3. Ежегодные текущие ремонтные работы на оросительной сети и сооружениях на них производятся в соответствии с "Положением о техническом обслуживании и ремонте внутрихозяйственной мелиоративной системы и сооружений на ней" (табл. 8.1).

8.2.4. Оптимальные элементы техники полива выбираются по таблицам 8.2 и 8.3. Объемы коллекторно-дренажных вод для полива определяются по таблице 3.2.

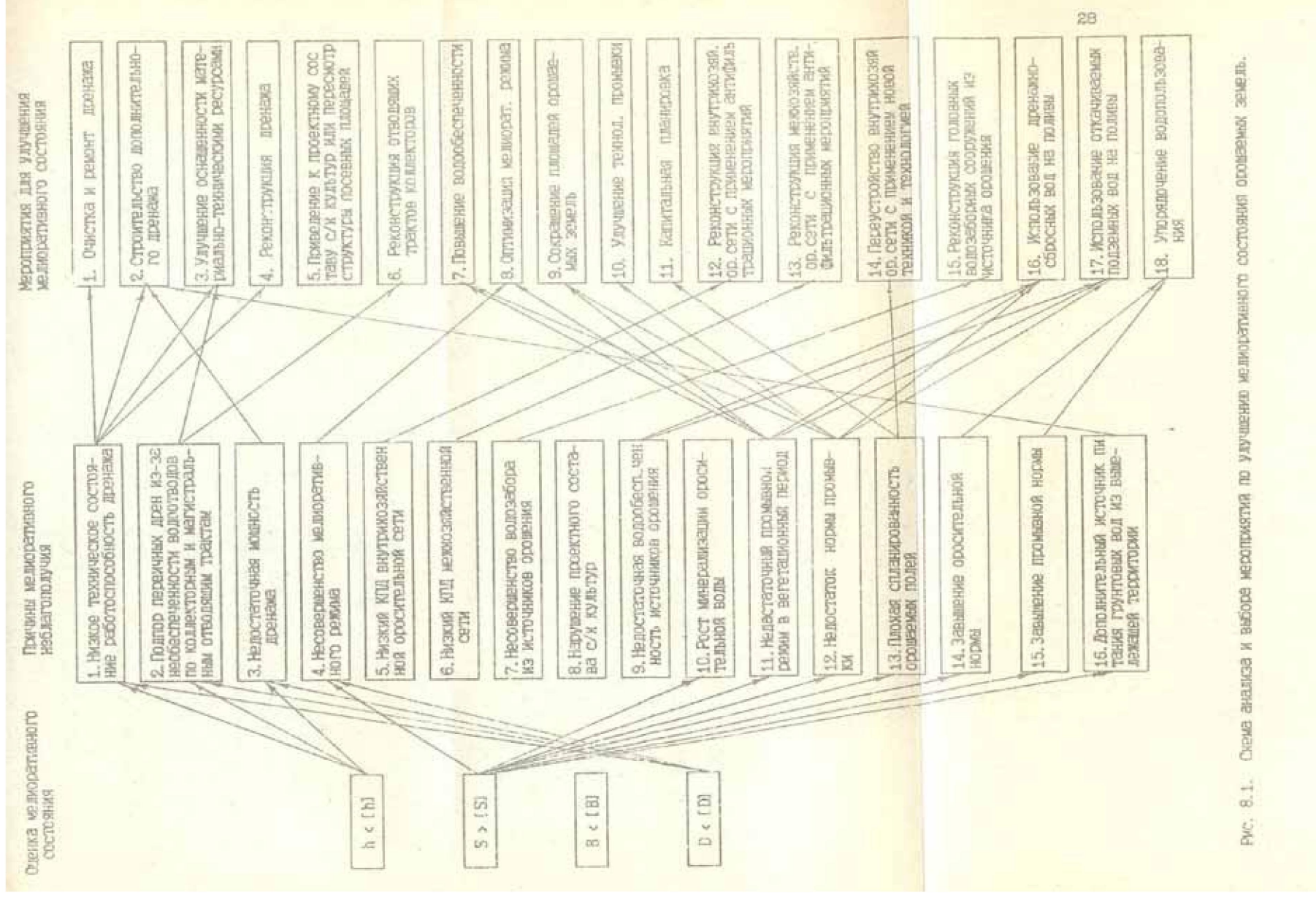


Рис. 8.1. Схема анализа и выбора мероприятий по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель.

Таблица 8.1

Виды основных работ и затраты на ежегодные
текущие ремонты оросительной сети.

Виды основных затрат	Затраты на текущ. ремонт, % от балансовой стоимости
Оросительная сеть в земляном русле Очистка от растительности, наносов и мусора. Исправление повреждения в откосах и в их креплениях.	2.8
Облицованные Перекладка в нормальное положение просевших или сдвинутых плит облицовок сборной конструк- ции. Возобновление защитного слоя в надводной части железобетонной облицовки.	1.8
Лотковые Заделка стыков и мелких трещин. Очистка поворотных колодцев и люков от наносов и мусора.	0.7

Таблица 8.2

Оптимизированные элементы техники бороздкового
полива при промывном режиме орошения
(по Райх В. В., Лактаев Н. Т. 1995 г.)

Степень водопроницаемости и индекс	Показатель	Диапазон изменен. и укл. поливн. борозд		
		0.0075 – 0.0025	0.0025 – 0.001	менее 0.001
Высокая А	Длина борозды, м	100	200	150
	Расход в борозду, л/с	0.60	1.07	1.04
	Время полива, час.	2.1	2.1	1.6
Повышенная Б	Длина борозды, м	200	300	250
	Расход в борозду, л/с	0.69	0.69	0.73
	Время полива, час.	4.7	6.3	4.8
Средняя В	Длина борозды, м	200	400	400
	Расход в борозду, л/с	0.26	0.9	0.56
	Время полива, час.	16.0	13.0	19.5
Пониженная Г	Длина борозды, м	250	400	400
	Расход в борозду, л/с	0.13	0.3	0.55
	Время полива, час.	45.5	45.5	23.5

Таблица 8.3

Элементы техники полива по полосам
(по Райх В. В., Лактаев Н. Т. 1995 г.)

Степень водопроницаемости почвы	Схемы полива	Уклоны поливных полос			
		0.025– 0.0075	0.0075– 0.0025	0.0025– 0.001	менее 0.001
Высокая А	Длина полосы, м	175	250	300	300
	Удельн. расход л/с на 1 м				
	ширины полосы	7.0	9.5	11.5	12.5
	Время полива, ч КПД	0.7 0.69	0.7 0.73	0.7 0.72	0.7 0.72
Повышенная Б	Длина полосы, м	200	300	350	400
	Удельн. расход л/с на 1 м				
	ширины полосы	6.0	8.5	10.5	12.0
	Время полива, ч КПД	1.0 0.74	1.0 0.78	1.0 0.77	1.0 0.74
Средняя В	Длина полосы, м	250	400	400	400
	Удельн. расход л/с на 1 м				
	ширины полосы	5.0	7.5	9.0	10.0
	Время полива, ч КПД	1.6 0.77	1.6 0.79	1.4 0.79	1.4 0.79
Пониженная Г	Длина полосы, м	250	400	400	400
	Удельн. расход л/с на 1 м				
	ширины полосы	5.5	5.0	6.0	7.0
	Время полива, ч КПД	2.4 0.74	2.7 0.75	2.2 0.78	2.0 0.79

Таблица 8.4

Таксономические принципы районирования орошаемых земель по интенсивности заиления и зарастания открытой коллекторно-дренажной сети

Единица районирования	Основные признаки районирования	Наименование единиц районирования	Обозначения
Область	Форма рельефа	1. Аллювиальные террасы	A
		2. Конусы выноса	B
		3. Аллювиально-продольные равнины	B
		4. Древние и современные приморские дельты рек	Г
Район	Минерализация коллекторно-дренажных вод	1. До 8 г/л	M
		>8 г/л	M
Подрайон	Скорость воды в КДС	2. До 0.5 м/с >0.5 м/с	
Участок	Мехсостав и литологического строения грунтов	1. Слоистое строение, облегчающееся книзу	
		2. Негипсированные легкие и средние суглинки, $d_w > 0.004$ мм	
		3. Гипсированные легкие и средние суглинки, негипсированные тяжелые суглинки и глины $d_w < 0.004$ мм	
		4. Гипсированные (> 5%) тяжелые суглинки и глины $d_w < 0.004$ мм	
Подучасток	Зарастание водорослями и водноприбрежными растениями	1. Слегка заросшие $n = 0.035-0.05$	
		2. Значительно заросшие $n = 0.05-0.08$	
		3. Сильно заросшие $n = 0.08-0.15$	

Таблица 8.5

Типизация почвенно-грунтовых профилей по интенсивности заиления КДС (устойчивости откосов)

Тип почво-грунтового профиля	Характеристика почво-грунтового профиля
I	Слоистое строение, облегчающееся книзу
II	Суглинки легкие и средние негипсированные, с эффективным диаметром $d_w > 0.004$ мм
III	Суглинки легкие и средние гипсированные (>5%) суглинки тяжелые и глины негипсированные, $d_w < 0.004$ мм
IV	Тяжелые суглинки и глины гипсированные (> 5%) $d_w < 0.004$ мм

Таблица 8.6

Зависимость интенсивности заиления КДС от природно-хозяйственных факторов.

Тип почво-грунта	Интенс заилен КДС	Содерж глинист	Содерж гипса	Эффект диаметра КДС	Сила заиления	Сухой вес водорослей	Кол-во размыла	Мутность коллектора
профиль	см/год	в % от массы грунта	гипса	по Коже	по Исто	на 1 м ²	на 1 км вод	г/м ³
I	23.5	14	0.5	0.00063	0.025	381	2.3	149
II	16.0	17	1.1	0.0044	0.017	371	2.7	133
III	14.4	29	2.1	0.0033	0.039	271	3.2	85
IV	12.5	21	6.3	0.0041	0.020		1.4	

8.3. Обоснование ремонтно-восстановительных работ открытой коллекторно-дренажной сети.

8.3.1. План ремонтно-восстановительных работ на дренажных системах составляется как планово-предупредительные ремонты на перспективу для поддержания всей системы в рабочем состоянии и оперативные ежегодные для конкретных участков орошаемых земель, где требуется повышение дренированности.

8.3.2. При долгосрочном планировании сроки и объемы ремонтно-восстановительных работ на основе районирования орошаемых земель по интенсивности заилиenia и зарастания КДС (таблица 8.4) выполняется с учетом закономерностей отказов и снижения работоспособности их во время эксплуатации (табл. 8.5); применение балансовых методов, которые позволяют определить влияние снижения работоспособности КДС на показатели мелиоративного состояния земель, учитывать современный уровень ГИС, условия эксплуатации КДС.

8.3.3. При оперативном планировании обоснование объемов ремонтно-восстановительных работ производится с учетом конкретных причин, снижающих дренированность земель: геофильтрационные схемы, характера движения и питания грунтовых вод, литологического строения водосодержащих пород и их фильтрационных параметров данного участка.

8.3.4. Для определения объемов работ с учетом критической дренированности $[D]$, $[h_{gr}]$, определенной расчетом прогнозных водно-солевых балансов, устанавливается необходимая глубина дренажа, обеспечивающая эти параметры.

$$h_{gr}^p = [h_{gr}] + H + h_0 + \Delta H \quad (8.1)$$

здесь

$[h_{gr}]$ - допустимая глубина УТВ, м;
 H - средний потребный напор в междурье для обеспечения необходимой дренированности;
 h_0 - наполнение воды в дрене;
 ΔH - высота высачивания грунтовых вод в дрены.

Для очень глубокого залегания водоупора

$$\Delta H = (0.17 + 0.26 \frac{Q}{K}) \quad (8.2)$$

При близком залегании водоупора, по данным П.Я. Полубариной, Н. Кочиной

$$\Delta H = 0.37 \frac{Q}{K}$$

где Q - приток к дрене с двух сторон $m^3/сут$ на 1 м;
 K - коэффициент фильтрации почвогрунтов, м/сут.

Глубину дрен в начале ремонтно-восстановительных работ (РВР) с учетом закономерностей заилиenia определяется по формуле:

$$h_{gr}^H = h_{gr}^p - \sigma + \sigma(1 - e^{-\lambda t}) \quad (8.3)$$

где σ - значение толщины заилиenia при заданной вероятности заилиenia, м/год;
 λ - коэффициент заилиenia;
 t - срок начала РВР (лет) устанавливается по результатам водно-солевого баланса, (лет).

Объем ежегодных работ на рассматриваемой территории определяется по формуле:

$$W = \omega \cdot \Sigma L, m^3 \quad (8.4)$$

$$\text{здесь } \omega = \Delta h (2m \cdot \Delta h + b), m^2 \quad (8.5)$$

$$\Delta h = h_{gr}^p - h_{gr}^H \quad (8.6)$$

где

m - коэффициент заложения откосов;
 b - ширина дрен по дну, м;
 ΣL - суммарная протяженность дренажа, подлежащая очистке в год, м.

$$\Sigma L = \frac{L_{\text{общ.}}}{t_{\text{м.р.}}} \quad (8.7)$$

$L_{\text{общ.}}$ — общая протяженность дренажа, м;
 — продолжительность межремонтного периода (лет)
 $t_{\text{м.р.}}$ для конконтных территорий определяется по результатам прогнозных расчетов.

8.3.5. Обоснование оперативных ремонтно-восстановительных работ и дополнительного строительства дренажа для конконтных объектов решается в следующем порядке:

1) на картографическом материале определяются исходные контуры, требующие повышения дренированности (Д), т.е. территории

$$\text{где } h_{\text{ф}} < [h] \quad \text{при} \quad B_{\text{ф}} < [B] \quad (8.8)$$

здесь $h_{\text{ф}}$, [h] — фактическая и нормативная глубина грунтовых вод, м;
 $B_{\text{ф}}$, [B] — фактическая и нормативная водообеспеченность, м³/га;

2) по материалам натурных обследований анализируется техническое состояние дренажных систем по схеме водоприемник — коллектор — собиратель — дренаж;

3) из сложившихся ирригационно — хозяйственных условий территории, прогнозом водно-солевого режима определяется необходимая дренированность [Д];

4) согласно значениям нормативной глубины грунтовых вод из приложения 2 определяется расчетная глубина дренажа

$$h_{\text{др}}^{\text{р}} = [h] + h_0 + H + \Delta H \quad (8.9)$$

Если при фактической глубине ($h_{\text{др}}^{\text{ф}}$) и междренном расстоянии ($d_{\text{др}}^{\text{ф}}$) не обеспечивается необходимая дренированность [Д], определенная прогнозом, требуется очистка дренажа до расчетной глубины

$$t_2 = h_{\text{др}}^{\text{р}} - h_{\text{др}}^{\text{ф}} \quad (8.10)$$

Исходя из конконтной геофильтрационной схемы территории при ($h_{\text{др}}^{\text{р}}$) и [Д] по соответствующим формулам (ВСН-33.22.03-86) определяется междреннее расстояние $d_{\text{др}}^{\text{р}}$

При $h_{\text{др}}^{\text{р}} = h_{\text{др}}^{\text{ф}}$ и $d_{\text{др}}^{\text{ф}} < d_{\text{др}}^{\text{р}}$ рассматривается вариант углубления до $h_{\text{др}}^{\text{р}}$ с учетом вертикального сопряжения КДС

$$t_2 = h_{\text{др}}^{\text{р}} - h_{\text{др}}^{\text{ф}} \quad (8.11)$$

Далее междреннее расстояние ($d_{\text{др}}^{\text{р}}$) рассчитывается при $h_{\text{др}}^{\text{р}}$ и [Д] если в этом случае $d_{\text{др}}^{\text{ф}} < d_{\text{др}}^{\text{р}}$, предусматривается дополнительное строительство дренажа.

Протяженность дополнительного дренажа на данную территорию (F) определяется как

$$F = \Delta l_{\text{уд}} \cdot F_1, \text{ м} \quad (8.12)$$

где $\Delta l_{\text{уд}}$ — прирост удельной протяженности для обеспечения необходимой дренированности [Д]

$$\Delta l_{\text{уд}} = \frac{10000}{d_{\text{др}}^{\text{р}} - d_{\text{др}}^{\text{ф}}}; \text{ мм/см} \quad (8.13)$$

8.4. Обоснование ремонтно-восстановительных работ закрытого горизонтального дренажа.

Ремонт закрытого дренажа обосновывается исходя из условия, что $H_{\text{др}}^{\text{р}}$ и $L_{\text{др}}$ постоянные. Если $h_{\text{ф}} < [h]$, $D_{\text{ф}} < [D]$ рекомендуется ремонт (промывка) дренажа. Объем ремонтно-восстановительных работ определяется по материалам натурных обследований.

При [Д] > $D_{\text{ф}}$ рекомендуется дополнительное строительство дренажа; здесь $D_{\text{ф}}$ — проект

8.5. Обоснование ремонтно-восстановительных работ на скважинах вертикального дренажа.

8.5.1. Исходя из [Д] и возможного достижения КПРС определяется фактический средний дебит скважины

$$Q_{\text{ф}} = \frac{[AJ] \cdot F}{n \cdot 86,4 \cdot T \cdot \text{КПРС}} \quad (8.14)$$

здесь F — площадь мелиорируемой системой вертикального дренажа (валовая), га;
 n — число скважин в системе;
 T — календарная продолжительность работы системы;

8.5.2. Исходя из среднего фактического дебита системы определяется дебит после восстановления

$$Q = \frac{[Q]}{K_B} \quad (8.15)$$

здесь K_B — коэффициент восстановления производительности скважин, при взрыве детонирующим ДТУ-33-0.7-0.9; при химической обработке с последующей очисткой ершем и эрлифной перекачки — 0.8; при механической очистке с помощью ерша — 0.5; при пневмоимпульсном взрыве — 0.9

8.5.3. Число скважин, на которых необходимо произвести ремонтно-восстановительные работы определяется как

$$n = \frac{([A] - A_{\phi}) \cdot F}{(Q_0 - Q_{\phi}) \cdot 86,4 \cdot T \cdot K_{\text{ПРР}}} \quad (8.16)$$

Конкретные скважины по восстановлению дебита устанавливаются по результатам натурных обследований. Когда восстановительные работы перестают давать эффект, скважины перебуривают. Число перебуриваемых скважин определяется также по формуле (8.16), только вместо значения Q , принимается Q_0 (начальный дебит, л/с).

8.5.4. В случае, когда рассмотрены все возможные пути повышения дренированности мелиорируемой территории за счет увеличения КПРС, дебита скважин, ремонтно-восстановительных работ, перебуривание недостигается $[D]$, то строятся дополнительные скважины.

8.5.5. Число потребных дополнительных скважин определяется по формуле

$$\Delta n = \frac{([A] - A_{\phi} - \Delta A_{\text{др.в.р.}}) \cdot F}{Q_0 \cdot 86,4 \cdot T \cdot K_{\text{ПРР}}} \quad (8.17)$$

здесь $\Delta A_{\text{др.в.р.}}$ — повышение дренированности, достигаемая за счет ремонтно-восстановительных работ.

Приложение 1

Критериальные значения КЗИ (Т. Д. Дерлятка 1983 г.)

Уклон		Проницаемость почвогрунтов				
Индекс	Величина	А	Б	В	Г	Д
I	более 0.02	0.864	0.869	0.854	0.850	0.845
II	0.02-0.0075	0.895	0.880	0.866	0.853	0.847
III	0.0075-0.0025	0.882	0.862	0.881	0.885	0.883
IV	0.0025-0.001	0.875	0.900	0.882	0.882	0.875
V	менее 0.001	0.880	0.905	0.878	0.864	0.864

Приложение 3

Классификация качества дренажных вод, дифференцирующая
по химическому составу (А.У.Усманов, 1986 г.)

Градация качества воды	Содержание солей и хлора г/л при различ- ных Cl/SO ₄					Щелоч- ность	Нали- чие гипса	Mg Na+Ca	[Na] [Na+Mg+ +Ca]
	до 0.2	0.2-0.4	0.4-0.5	0.6-0.8	0.8-1.0				
Хорошее	< 1.0 < 0.05	< 0.8 0.1	< 0.8 0.1	< 0.4 0.1	0.3	0.3	любое	0.4	0.5
Удовлет- воритель- ное	1.0-2.5 0.05-0.2	0.8-2.0 0.1-2.5	0.6-1.5 0.1-0.3	0.4-1.0 0.1-0.3	0.3-1.0 0.1-0.3	0.3-0.4	0.3-0.7	0.4-0.5	0.5-0.75
Слабоу- довлетво- тельное	2.5-6.0 0.2-0.5	2.0-5.0 0.25-0.8	1.5-4.0 0.3-0.9	1.0-3.5 0.3-1.0	1.0-3.0 0.3-1.0	0.4-0.5	0.7-1.0	0.5-0.7	0.75
Плохое	> 6.0 0.5	> 5.0 0.8	< 4.0 0.9	3.5 1.0	3.0 1.1	0.5	1.0	0.7	0.75

Примечание: числитель – общая минерализация воды, г/л
знаменатель – содержание хлора, соответствующее данной минерализации, г/л.

Приложение 2

Временные допустимые средневегетационные залегания
уровня грунтовых вод р. Узбекистан.
(утверждено приказом ММВХ Узбекистана N 113 от 17.02.1987 г.)

N	Генетические типы рельефа	Природно- климатич. зоны и зоны ув- лажнения	Типы почв земного покрова системы	Области, районы ороси- тельной системы	Градулометрич. состав почв и подстил пород (в слое до 4м)								Примечание
					супеси пески				суглинки, глины и слоистые				
					средневегет. залегание грунтовых вод(м)при минерализации								
					менее г/л	1-3	3-5	5-10	менее г/л	1-3	3-5	5-10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Туранская ни змен. Дельта и низовья р. Амударьи .	Пустынная очень су- хая Ку 0.12	Луговые пойменные	Северная часть р. Каракал- пакистан	-	1.3-1.5	1.4-1.7	1.6-2.3	-	1.7-1.9	1.9-2.1	2.1-2.5	Минимальные значения допустимых глубин при- нимаются для хлорид- ного и суль- фатно-хлор- идного ти- пов засолен- ности: макси- мальные зна- чения - для хлоридно - сульфатного типов засо- ления.
2	Туранская ни зменность ни же течения р. Амударьи	—	Луговые болотные	Южная часть р. Каракал- пакистан	-	1.5-1.6	1.6-1.8	1.7-2.3	-	1.7-1.9	1.8-2.0	2.0-2.6	
			Староороша- емые луговые	Хорезмск область	-	1.5-1.7	1.7-1.8	1.7-2.0	-	1.7-1.9	1.9-2.0	1.9-2.1	
3	Туранская ни зменность	—	Серо-бурые такыровид- ные	Основная часть Бухарск обл.	-	1.4-1.6	1.5-1.7	1.6-1.9	1.5-1.7	1.6-1.8	1.7-2.0	1.8-2.4	
	—	—	Луговые и пустынные такыровид- ные	Ю. ч. Сур- хандар. обл.	1.4-1.6	1.5-1.7	1.6-1.8	1.8-2.3	1.5-1.7	1.7-1.9	1.9-2.1	2.1-2.4	
	—	—	Пустынные такыровид- ные солон- чаковые бурые	Ю. и Ю. В. ч. Бу- харской и Каш- кадарь- инской обл.	1.5-1.6	1.6-1.7	1.7-1.8	1.8-2.0	-	1.7-1.8	1.7-1.8	1.9-2.3	
	Предгорные и межгорные равнины	—	Сероземы	Сырдарь- инская и Ю. ч. Ташкент- кой обл.	1.5-1.8	1.6-2.1	2.0-2.2	2.1-2.5	1.6-1.7	1.7-1.9	1.9-2.1	2.1-2.5	

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
—	—	—	Сероземы луговые и лугово болотные	Сырдарь- инская обл.	1.5-1.7	1.6-1.7	1.8-2.1	2.1-2.4	1.6-1.8	1.7-1.4	1.9-2.0	2.0-2.5	
—	—	Полупустын. полусухая Куо. 22-0. 33	Серозем- ные	Ц. и З. ч. Наманган обл. Ю. ч. Ферганск Ю-В ч. Андижан. обл.	1.4-1.6	1.6-1.7	1.7-1.9	1.9-2.0	1.6-1.8	1.7-1.9	1.9-2.1	2.1-2.4	
—	—	—	Лугово- серозем ные	З. ч. Таш. обл. (доли на р. Чир- чик)	1.2-1.5	1.4-1.7	-	-	1.3-1.6	1.7-1.9	-	-	
—	—	—	Луговые	Ангрен- Ферганск Андижанс обл.	1.2-1.5	1.4-1.7	1.6-1.8	-	1.3-1.6	1.5-1.9	1.8-2.2	-	
—	—	Сероземы пустынная сухая Куо. 12-0. 22	Сероз. светлые типичные малокор- бонитные	С. ч. Са- марканд. и З. ч. Джизак- ской об.	1.4-1.6	1.5-1.7	1.6-1.8	1.8-2.2	1.6-1.8	1.7-1.9	1.8-2.4	2.0-2.5	
—	—	Полупустын. полусухая Ку	Луговые	Ц. ч. Са- марканд. обл.	1.3-1.6	1.5-1.7	1.6-1.9	-	1.5-1.7	1.6-1.8	1.7-2.1	-	
—	—	—	Сероземы светлые типичн.	Кашка- дарьинс- кая обл. (без Ц. части)	1.4-1.5	1.5-1.6	1.6-1.8	1.8-2.3	1.5-1.6	1.6-1.7	1.7-2.0	1.9-2.5	При исполь- зовании оро- сительной воды с мини- рализацией
—	—	—	Сероземы светл. и луговые солонча- ковые	Ц. часть Кашкад. обл.	1.5-1.6	1.6-1.7	1.7-1.9	1.8-2.2	1.6-1.8	1.8-1.9	1.9-2.2	2.1-2.6	1-2 вводят поправ. коэф
—	—	—	Сероземы	С. и Ц. ч. Сурканд. обл.	1.3-1.5	1.4-1.7	-	-	1.5-1.7	1.6-2.0	1.8-2.5	2.0-2.5	для средн. и для легких 1.05 для средн. и тяж 1.08-1.12

Приложение 4
Значения КПД потерь при бороздковом поливе в производственных условиях (Н. Т. Лактаев 1978г.)

Индексы		КПД	П О Т Е Р И			
Уклонов	Механи- ческого состава		Всего	В том числе		
				испарение	фильтрация	сброс
1	2	3	4	5	6	7
Автоморфные почвы (УГВ>3м)						
1	А	0.467	0.533	0.010	0.509	0.014
	Б	0.60	0.40	0.018	0.322	0.080
	В	0.658	0.342	0.034	0.148	0.160
	Г	0.617	0.383	0.086	0.167	0.130
2	Д	0.467	0.533	0.092	0.026	0.415
	А	0.562	0.438	0.005	0.236	0.197
	Б	0.618	0.382	0.012	0.213	0.157
	В	0.631	0.369	0.025	0.053	0.291
3	Г	0.575	0.425	0.059	0.081	0.285
	Д	0.548	0.452	0.112	0.071	0.269
	А	0.600	0.400	0.006	0.371	0.023
	Б	0.698	0.302	0.011	0.154	0.137
	В	0.674	0.326	0.017	0.064	0.245
	Г	0.805	0.395	0.050	0.041	0.304
	Д	0.646	0.354	0.157	0.038	0.159
	Почвы переходного ряда (УГВ 2-3м)					
4	А	0.60	0.40	0.004	0.396	
	Б	0.65	0.35	0.009	0.223	0.118
	В	0.72	0.28	0.022	0.168	0.090
	Г	0.68	0.318	0.058	0.103	0.157
5	Д	0.659	0.341	0.136	0.146	0.059
	А	0.587	0.413	0.005	0.408	
	Б	0.649	0.351	0.001	0.340	

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5	6	7
	В	0.675	0.325	0.023	0.302	
	Г	0.687	0.313	0.037	0.209	0.067
	Д	0.720	0.280	0.135	0.147	

Примечание: 1 : слоны более 0.02

2 0.02-0.0075

3 0.0075-0.0025

4 0.0025-0.001

5 менее 0.001

водопроницаемость почвогрунтов

А сильно водопроницаемые более 50 мм/час

Б повышенной водопроницаемости 20-50 мм/час

В средневодопроницаемые 10-20 мм/час

Г повышенной водопроницаемости 5-10 мм/час

Д слабоводопроницаемые менее 5 мм/час.

Приложение 5

Коэффициенты учитывающие увеличение оросительной нормы при использовании на поливах минерализованных вод за (вегетационный период)

Механический состав почвогрунтов	Минерализация грунтовых вод г/л	Минерализ. оросительной воды, г/л		
		1.0	1.5	2.0
1	2	3	4	5
Глубина грунтовых вод 1-2 м				
Легкий	0-3		1.06	1.11
	3-5	1.16	1.20	1.26
	5-10	1.29	1.33	1.34
	>10	1.50	1.58	1.63
Средний	0-3		1.05	1.09
Тяжелый	3-5	1.18	1.25	1.28
	5-10	1.35	1.42	1.47
	>10	1.57	1.65	1.79
Глубина грунтовых вод 2-3 м				
Легкий	0-3		1.04	1.09
	3-5	1.04	1.08	1.13
	5-10	1.09	1.13	1.19
	>10	1.15	1.22	1.29
Средний	0-3		1.05	1.11
Тяжелый	3-5	1.01	1.13	1.19
	5-10	1.17	1.32	1.29
	>10	1.20	1.38	1.44
Глубина грунтовых вод больше 3м.				
Легкий		1.00	1.05	1.12
Средний		1.00	1.06	1.13
Тяжелый				

Приложение 6
Критеральная величина КПД систем хозяйственной
оросительной сети. Т.И. Дерлятка, 1983 г.)

Уклон		Водопроницаемость почвогрунтов				
Индекс	Величина	А	Б	В	Г	Д
	более 0.02	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	0.02-0.0075	0.95	0.94	0.94	0.92	0.92
	0.0075-0.0025	0.94	0.92	0.94	0.91	0.92
	0.0025-0.001	0.94	0.95	0.95	0.90	0.89
	менее 0.001	0.92	0.92	0.94	0.73	0.83

Приложение 7
Сравнительные показатели различных сочетаний покрытий
в каналах (В.А. Духовный 1984 г.)

Вид сети	КПД сети		КПД системы
	междокозья	внутрикозья	
-Междокозья каналы в земляном русле инженерного типа круглогодичного действия с пропуском воды, внутрикозьяственные неинженерные	0.80...0.95	0.52...0.60	0.45...0.54
-То же внутрикозьяственная сеть периодического действия	0.75...0.90	0.42...0.60	0.42...0.50
-То же при пропуске чистой воды	0.70...0.85	0.52...0.60	0.38...0.47
-Междокозьяственные-то же, внутрикозьяственные в земляном русле в суглинке	0.80...0.95	0.65...0.75	0.52...0.60
-То же в супесях	0.80...0.95	0.60...0.71	0.50...0.57
-Междокозьяственные каналы в монолитной облицовке, внутрикозьяственные - в лотках	0.85...0.96	0.86...0.90	0.65...0.78
-Междокозьяственные-то же, внутрикозьяственные в бе- тонной облицовке	0.85...0.96	0.75...0.88	0.60...0.75
-Междокозьяственные-то же, внутрикозьяственная в трубах	0.85...0.96	0.92...0.96	0.80...0.99
-Междокозьяственная в сборной облицовке по пленке или ткани, внутрикозьяственная в лотках	0.90...0.98	0.86...0.96	0.75...0.93

Приложение 8

Условия применения и сравнительные показатели различных способов полива (С.А. Луковный 1984 г.)

Показатель	МДО	Дождевание						Внутрипочвенное			Поверхностное			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Климатические условия														
Скорость ветра не более, м/с	1.5	1.5	3	3	5	1.5	+	+	+	+	+	+	+	+
Влажность воздуха выше, %	50	50	50	50	50	50	+	+	+	+	+	+	+	+
Дефицит испарения не более, мм/год	500	500	500	500	500	500	+	+	+	+	+	+	+	+
Почвенные условия														
Засоление	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоудерживающая способность почвы	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	Большая или средняя			
Скорость впитывания воды, мм/мин	+	12	12	12	10	10	+	+	+	1.5	+	+	+	+
Глубина слоя увлажненной не более, м	0.5	0.8	0.8	0.5	0.5	0.5	+	0.3	0.5	0.01	1.5	1.5	1.0	1.0
Геоморфологические и гидрогеологические условия														
Уклон не более	+	0.004	+	0.05	0.005	0.005	+	0.001	0.001	+	0.01	0.005	0.006	0.03
Минерализация грунтовых вод не более, г/л	+	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	+	0.5	3.0	+	+	+	+	+
УТВ не более, м	+	5.0	+	+	+	5.0	+	+	+	+	+	+	+	+
Изрезанность рельефа	+	Средн	+	Слаб	+	Средн	+	Слаб	+	+	Слаб		Попе-	+
Высота растении, м	+	2	5	2	2	3	+	+	+	+	+	+	ре-	+
													ч-	
													ная	

Примечание: 1-стандартное МДО; 2-полив машинами типа ДДА; 3-стационарное дождевание; 4-полив машинами "Волжанка"; 5-то же, Кубань; 6-дальнеструйное фронтальное дождевание; 7-капельное; 8-внутрипочвенное стационарное; 9-Субирригация; 10-нерегулируемый полив по бороздам из ок-арьков, армированных салфеткой или чимом; 11-полив гибким и жестким поливными трубами; 12-полив с помощью машин; 13-полив с помощью автоматизированных лотков; 14-стационарные трубопроводы с автоматизированной раздачей.

Приложение 9
Распределение административных районов
Республики Узбекистан по зонам механизации

Зоны механизации		
Первая зона	Вторая зона	Третья зона
1	2	3
Андижанская обл.	Андижанская обл.	Респ. Каракалпакстан
Кургантепинский	Жалолкулукский	Андижанская обл.
Мархаматский	Избасканский	Комсомолабадский
Андижанский	Шахризабский	Бозсуйский
Булокбоинский	Асаинский	Баликчинский
Хужабадский	Пахтабадский	Бухаская обл.
Джизакская обл.	Джизакская обл.	Джизакская обл.
Бахмальский	Джизакский	Пахтакорский
Наманганская обл.	Заминский	Мирзачулский
Касансай	Фаришский	Дустликский
Таракурганский	Навоийская обл.	Заферободский
Учкурганский	Хатырчинский	Арнасайский
Чустский	Нуратинский	Зарбдорский
Янгикурганский	Наманганская обл.	Навоийская обл.
Самакандская обл.	Наманганский	Кизилтепинский
Гузалькентский	Наринский	Конименский
Шонбейский	Уйчинский	Новбохорский
Пастдаргомский	Папский	Новоийский
Пайарьский	Задарьинский	Самакандская обл.
Акдарьинский	Самакандская обл.	Пахтачинский
Булунгурский	Катакурганский	Сурхандарьинск обл.
Тайлакский	Иштыканский	Ангорский
Самаркандский	Кушрабадский	Кизиринский
Ургутский	Нарпайский	Музрободский
Челакский	Нурабадский	Шарабадский
Сурхандарьинская обл.	Сурхандарьинск обл.	Термезский
Баясунский	Алтынсайский	Вандиханский
Деновский	Кушкурганский	Сырдарьинская обл.
Сариосинский	Жоркурганский	Ташкенская обл.

Продолжение приложения 9

1	2	3
Узунский	Шурчинский	Бекабадский
Ташкентская обл.	Ташкентская обл.	Хорезмская обл.
Куян-Чирчикский	Чиназский	Кашкадарьинская обл.
Юкори-Чирчикский	Янгийольский	Нишанский
Урта-Чирчикский		Муробадский
Пскентский	Ферганская обл.	У. Юсуповский
Аккурганский	Ахунбабаевский	Бахористанский
Паркентский	Бувайдинский	Касби
Бусганлыкский	Ташлакский	Тадимарджанский
Ахангаранский	Дангоринский	
Зангиатинский	Язьяванский	
Кибрайский	Кувинский	
Зангиатинский	Риштанский	
Ферганская обл.	Узбекистанский	
Ферганский	Алтыарьский	
Сухский	Багдадский	
Кашкадарьинская обл.	Учкупринский	
Китабский	Фуркатский	
Чиракчинский	Кашкадарьинская обл.	
Шахризабский	Карвинский	
Яккабагский	Касанский	
Дехкановабадский	Гузарский	
	Камашинский	

Примечание : в областях где все районы принадлежат к одной зоне наименование областей приведены без районов.

Приложение 10

Нормы тракторов и сельхозмашин общего назначения
(НИИ Рыночных Реформ, 1996)

Наименование	Класс и марка тракторов и сельхоз машин	Потребность на 1000га пашни по направлениям хозяйства						
		хлопковод	хлоп	овощ	зер-	рисо	сало-	
		ко	но	но	но	водч	водч	
		1-2 зона	3 зона	зер-нов.	моло-чные	кара	кул.	
Трактор общего назначения	T-130 класса 8т	0.5	0.6	0.4	0.4	0.2	0.4	
	K-701 класса 5т	0.1	0.1	0.1	0.1	2.0		
	T-4A класса 4т	9.9	9.6	7.6	0.4	3.4	10.7	5.2
	ДТ-75М кл. 3т	1.6	1.6	3.1	2.1	5.7		2.7
	Итого в физических единицах	12.1	12.1	12.3	11.0	11.3	11.1	7.9
Универсальные пропашные трактора	MT3-80 кл. 1.7т	13	12.1	9.8	11.3	1.9	1.1	0.9
	T-70Д кл. 2т	0.3	0.3	0.3	0.3		0.1	3.2
	T-28ХМ кл. 0.9	9.5	8.6	7.2	0.9	0.4	0.4	0.3
	T-25ДКШ-16 кл. 0.6т	1.7	1.7	1.0	2.0	0.4	0.2	2.8
	Итого в фактических единицах	24.5	22.7	18.3	14.5	2.7	1.8	7.2
Транспортные трактора	MT3-80 кл.	2.0	1.8	1.5	3.7	1.4	1.8	1.5
	T-284МС кл.	9.8	9.5	6.7	20.5	6.0	10.6	5.9
	Итого в физич. единицах	11.8	11.3	8.2	24.2	7.4	12.5	7.4
Всего физических единиц		48.4	46.1	38.8	50.0	21.4	25.4	22.5

Приложение 11

Оптимальные сроки сева хлопчатника

Районы	сроки сева	
	начало	конец
Арысь-Туркистанский	50.03	25.04
Ташкент-Янгийерский	22.03	18.04
Ферганская долина	23.03	23.04
Заравшанская долина	23.03	22.04
Кансадарьинская долина	18.03	15.04
Сурхандарьинская долина	9.03	15.04
Юго-западный Таджикистан	10.03	9.04
Среднее течение Амударьи	11.03	8.04
Нижнее течение Амударьи	3.04	27.04
Южная Туркмения	18.03	12.04

Приложение 12

Оптимальные сроки сева озимых зерноколосовых
(К.Э.Эвмирзаев, Х.Ю.Юсупов, 1995 г.)

Регион	Районы	сроки сева	
		начало	конец
1	2	3	4
Нижняя Амударья	Сев. Каракалпакстан	20.08	15.09
	Южн. Каракалпакстан и		
	Харезмская область	10.09	25.09
Чирчик-Ангрен	Ташкент-Покент	20.09	10.10
	Чирчик-Ангрен	10.09	1.10
Ферганская долина	Маргилан-Сок-Андижан	1.10	15.10
	Ақбура-Арован-Касансай	20.09	5.10
	Наманган-Учкурган	1.10	15.10

Продолжение приложения 12

1	2	3	4
Голодная степь	Чуст-Пал-Шахрихан	10.10	25.10
	Центральная Фергана	1.10	15.10
	Джизак-Голодная степь	10.10	25.10
	-Дальверзин		
Зарафшанская долина	Центральная Голодная степь	1.10	15.10
	Буллунгур-Галларал	20.09	10.10
	Бухара-Каракуль	10.10	25.10
	Центральный Зарафшан	1.10	15.10
Кашкадарья	Китаб-Шанризаб-Камаш	25.09	10.10
	Гузар-Муборак-Карши	10.10	25.10
Сурхандарья	Верхняя Сурхан	15.10	1.11
	Шеробад - Сурхан	1.11	15.11

Приложение 13
Рекомендации по севооборотам в хлопковом комплексе
(УзНИИХ, Узгипрозем, 1994)

Рекомендуемые схемы севооборота	Удельн. вес хлопчат	Тип и состояние почв на подзонах
1	2	3
Предгорная полупустынная зона		
1-подзона		
1зер: 2люх: 4хл: 1зер: 2хл	60.0	Староорошаемые под-
1зер: 2люх: 4хл: 1зер: 3хл	63.6	родные сероземы, лугово
1зер: 2люх: 4хл: 1 пр: 1зер: 2хл	54.5	сероземы, болотно-серо-
1зер: 2хл: 1зер: 2хл: 1зер: 3хл	70.0	земные почвы
1зер: 2люх: 4хл: 1 пр: 1зер: 3хл	53.5	
1зер: 2люх: 3хл: 1зер: 2хл	55.5	
1зер: 2хл: 1зер: 2хл: 1зер: 2хл	68.7	

Продолжение приложения 13

1	2	3
2-подзона		
1зер: 2люх: 4хл: 1зер: 2хл	60.0	Новоорошаемые, средние и
1зер: 2люх: 3хл: 1зер: 2хл	55.5	сильно эродированные,
1зер: 2хл: 1зер: 2хл: 1зер: 2хл	66.7	типичные и преобладающие
1зер: 2люх: 2хл: 1зер: 2хл	60.0	темные сероземные почвы
1зер: 2люх: 3хл: 1пр: 1хл	50.0	
1зер: 2хл: 1зер: 2хл: 1зер: 2хл	66.7	
1зер: 2люх: 4хл: 1пр: 1зер: 3хл	53.3	
3-подзона		
1зер: 2люх: 4хл: 1зер: 2хл	60.0	Староорошаемые, перебитые
1зер: 2люх: 3хл: 1пр: 1зер: 2хл	50.0	луговые, сероземные
1зер: 2люх: 3хл: 1зер: 2хл	55.5	почвы.
1зер: 2хл: 1зер: 2хл: 1зер: 2хл	66.7	
1зер: 2люх: 3хл: 1пр: 1зер: 2хл	50.0	
1зер: 2люх: 4хл: 1пр: 1зер: 2хл	54.5	
4-подзона		
1зер: 2люх: 5хл	62.5	Новоорошаемые, средние
1зер: 2люх: 3хл: 1зер: 1хл	50.0	и сильнозасоленные луго-
1зер: 2хл: 1зер: 2хл: 1зер: 1хл	55.5	вые сероземные, луговые,
1зер: 2хл: 1зер: 2хл: 1зер: 2хл	66.7	болотно-луговые, светло-
1зер: 2люх: 4хл: 1зер: 1хл	55.5	сероземные почвы.
1зер: 2люх: 3хл: 1зер: 2хл	55.5	
1зер: 2люх: 4хл: 1зер: 2хл	60.0	
1зер: 2люх: 3хл: 1пр: 1зер: 2хл	50.0	
1зер: 2люх: 4хл: 1зер: 2хл	60.0	
Равнинно-пустынная зона		
1-подзона		
1зер: 2люх: 4хл: 1зер: 2хл	60.0	Староорошаемые, засоленные

Продолжение приложения 13

1	2	3
1зер: 2лю: 3ил: 1пр: 1зер: 3ил	54.5	слабозасоленные, орошаемые
1зер: 2ил: 1зер: 2ил: 1зер: 3ил	70.0	такрыные, серо-бурые, луго-
1зер: 2лю: 3ил: 1пр: 1зер: 2ил	50.0	вые почвы
1зер: 2лю: 4ил: 1пр: 1зер: 3ил	58.3	
2-подзона		
1зер: 2ил: 1зер: 2ил: 1зер: 2ил	66.7	Новоорошаемые средне и
1зер: 2лю: 4ил: 1зер: 1ил	55.5	сильнозасоленные, лугово-
1зер: 2лю: 4ил: 1зер: 2ил	60.0	такрыные, луговое, болотно-
1м: 3лю: 4ил: 1зер: 1ил	50.0	луговые, луговые серо-бу-
3-подзона		
1м: 3лю: 5ил	55.5	Новоорошаемые, средне и
1м: 3лю: 1зер: 4ил	44.4	сильнозасоленные, подвер-
1зер: 2лю: 3ил: 1зер: 1ил	50.0	женные сильной ветровой
1зер: 2ил: 1зер: 2ил: 1зер: 2ил	66.7	эрозии, такрыные, серо-бу-
1зер: 2лю: 4ил: 1зер: 1ил	55.5	рые, лугово-такрыные,
3-подзона		
1м: 3лю: 5ил	55.5	
1м: 3лю: 3ил: 1зер: 1ил	44.4	
1зер: 2лю: 3ил: 1зер: 2ил	55.5	
1зер: 2ил: 1зер: 2ил: 1зер: 1ил	62.5	
1зер: 2лю: 3ил: 1зер: 1ил	50.0	
Примечание:		
1пр-прочие культуры		
1 м-занятое под мелиоративные мероприятия		

Приложение 14

Норма внесения фосфорных удобрений, кг/га
(Справочник по использованию удобрений, 1971 г)

Обеспеченность почв подвижным фосфором	мг/кг	под хлопчатник		под зерноколосовые	
		для уро- жая 25- 30 ц/га	для уро- жая 35-40 ц/га	для уро- жая 25-30 ц/га	для уро- жая 35-40 ц/га
Очень низкое	0-15	125	145	128	191
Низкое	16-30	100	120	99	149
Среднее	31-45	80	90	71	108
Повышенное	46-60	50	60	42	63
Высокое	>60	25	30	28	42

Приложение 15

Норма внесения калийных удобрений, кг/га
(Справочник по использованию удобрений, 1971 г)

Обеспеченность почв подвижным фосфором	мг/кг	под хлопчатник		под зерноколосовые	
		для уро- жая 25- 30 ц/га	для уро- жая 35-40 ц/га	для уро- жая 25-30 ц/га	для уро- жая 35-40 ц/га
Очень низкое	0-100	100	120	57	85
Низкое	101-200	80	100	42	84
Среднее	201-300	60	80	28	42
Повышенное	301-400	40	60	21	32
Высокое	>400	0	0	14	21

Приложение 16

Научно-обоснованные усредненные нормы внесения минеральных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры (кг/га 1000 действующего вещества) (НИИ Рыночных реформ, 1996 г)

Сельхозкультур	Азотные	Фосфорные	Калийные
Зерноколосовые:			
Оршаемые	150	100	50
Богарные	50	50	-
Кукуруза на зерно	180-200	130-140	85-90
Рис	200-220	140-145	150-180
Хлопчатник	215-240	145-165	95-110
в т.ч. тонково-локнистый	230-200	155-165	100-110
Кенаф	160-180	130-140	80-90
Табак	120-150	80-100	40-45
Картофель	120-150	85-100	60-75
Овоши	145-200	100-110	70-75
Бахчи	50-75	100-110	45-50
Корм. корнеплоды	220	90	60
Кукуруза на силос	200	90	60
Лещерна	100	90-100	50-60
Сады плодородн	120-130	85-90	65
Виногр. плодонос	135-140	80-90	70

Приложение 17

Соотношение годовых норм азотных и фосфорных удобрений для почв степной зоны.

Тип почв	Для урожайн. кл-ка 25 ц/га	Для урожайн. кл-ка 35 ц/га
Северная подзона		
1. Такырные и лугово-такырные	1:0.70	1:0.60
2. Степно-луговые и светло-луговые	1:0.75	1:0.65
3. Луговые и болотно-луговые	1:0.85	1:0.75
4. Дреннированные и эродированные низкоплодные	1:0.65	1:0.55
Центральная подзона		
5. Такырные и лугово-такырные	1:0.70	1:0.60
6. Степно-луговые и светло-луговые	1:0.70	1:0.60
7. Луговые и болотно-луговые	1:0.75	1:0.70
8. Дреннированные и эродированные низкоплодные	1:0.65	1:0.55
Южная подзона		
9. Такырные и лугово-такырные	1:0.65	1:0.60
10. Степно-луговые и светло-луговые	1:0.70	1:0.60
11. Луговое и болотно-луговые	1:0.80	1:0.70
12. Дреннированные и эродированные низкоплодородные	1:0.60	1:0.55
Соотношение годовых норм азотных и фосфорных удобрений для почв предгорных зон		
В зоне типичных сероземов		
1. Сероземные и сероземно-луговые	1:0.70	1:0.60
2. Светло-луговые	1:0.75	1:0.65
3. Темно-луговые и болотно-луговые	1:0.90	1:0.70
4. Дреннированные и эродированные низкоплодные	1:0.70	1:0.60
Зона светлых сероземов		
5. Сероземные и сероземно-луговые	1:0.70	1:0.60
6. Светло-луговые	1:0.75	1:0.65
7. Темно-луговые и болотно-луговые	1:0.75	1:0.75
8. Дреннированные и эродированные низкоплодородные	1:0.65	1:0.55

Методика прогноза мелиоративной обстановки на орошаемых землях.

В соответствии с пунктом 3.5 производится анализ и оценка мелиоративного состояния, комплекса мелиоративных мероприятий, причин замедления мелиоративных процессов и путей их устранения.

Для количественного выражения закономерностей мелиоративных процессов и их связей, реализуемых комплексом мелиоративных мероприятий и техническим состоянием гидромелиоративной системы составляются водно-солевые балансы.

При балансовых расчетах принимаются удельные значения элементов баланса, отнесенных к единице площади, м³/га: т/га.

1. Общие водно-солевые балансы составляются на мелиорируемую валовую площадь:

$$\Delta W = W_k - W_n = Q_p + B + \Phi_{\text{МК}} + B_{\text{д/д}} + B_{\text{МЛ}} + \bar{P} + \bar{Q} - \bar{D} - \bar{D}_n - ET_n - C_p A_r - A_d \pm P \quad (1.1)$$

$$\Delta C = C_d + C_p + C_{\text{д/д}} + C_{\text{МК}} + C_{\bar{P}} + C_{\bar{Q}} - C_d - C_d - C_d - C_{\text{АГ}} - C_{\text{АД}} + C_p \quad (1.2)$$

2. Водно-солевые балансы зоны аэрации мелиорируемой территории составляются на валовую площадь балансового контура по формулам:

$$\Delta W^a = W_n^a - W_k^a = Q_p + Q_p + B_{\text{д/д}} + B_{\text{МЛ}} + (1-\alpha) \Phi_{\text{МК}} - C_n - ET_n \pm g_1 \quad (1.3)$$

$$\Delta C^a = C_n^a - C_k^a = C_{\text{д/д}} + C_{\text{МК}} + C_{\text{д/д}} + C_{\text{МК}} + C_{\text{МК}} - C_n + C_{g_1} \quad (1.4)$$

3. Водно-солевые балансы зоны аэрации орошаемого поля составляются на орошаемую площадь нетто:

$$\Delta W^o = W_n^o - W_k^o = \frac{1}{\psi} (Q_p + Q_p + B_{\text{д/д}} + B_{\text{МЛ}} + (1-\alpha) \Phi_{\text{МК}} - C_n - ET_n \pm g_1) \quad (1.5)$$

$$\Delta C^o = C_n^o - C_k^o = C_{\text{д/д}} + C_{\text{МК}} + C_{\text{МК}} + C_{\text{МК}} + C_{\text{МК}} - C_n \pm C_{g_2} \quad (1.6)$$

4. Водно-солевые балансы поверхностного слоя грунтовых вод составляются для прогноза за минерализацией поверхностного слоя грунтовых вод: Отток грунтовых вод из расчетного поверхностного слоя (h_0) в нижележащие можно определить по формулам:

а) при подъеме уровня грунтовых вод

$$Z = (\alpha \Phi_{\text{МК}} \pm g_1) \left(1 - \frac{\Delta W_{\text{ГР}}}{\alpha \Phi_{\text{МК}} + \Phi_{\text{МК}} + \Phi_{\text{МК}} \pm g_1} \right) \quad (1.7)$$

б) при спаде УГВ

$$Z = \alpha \Phi_{\text{МК}} \pm g_1 \quad (1.8)$$

в) при $\alpha \Phi_{\text{МК}} < |1 - g_1|$ $Z = 0$

$$(1.9)$$

Солевой баланс

$$C_n^{\text{АГ}} - C_k^{\text{АГ}} = C + \Phi_{\text{МК}} \pm C_{g_1} \quad (1.10)$$

5. Водно-солевой баланс корнеобитаемой зоны

$$\Delta W^{K3} = Q_p + \frac{1}{\psi} (Q_p - C_n) - ET_n \pm g_2 \quad (1.11)$$

$$\Delta C^{K3} = C_n^{K3} - C_k^{K3} = C_{\text{д/д}} - C_n \pm C_{g_2} \quad (1.12)$$

где $W_n - W_k$ - запасы влаги в начале и конце расчетного периода определяется по формуле А.И. Енгулатова:

$$W = (4.5h - hA \sqrt{P}) \cdot 10000 \quad (1.13)$$

где P - пористость; h - глубина грунтовых вод, м

A - параметр, характеризующий водопроницаемость почвогрунтов (для Голодной степи - 0.11; Бухарского оазиса - 0.15)

$\Delta W, \Delta C$ - общие изменения запасов влаги и солей в пределах балансового контура; Q_p - атмосферные осадки; B - водозабор (по данным эксплуатационной гидрометрии); $\Phi_{\text{МК}}$ - потери на фильтрацию из магистральных каналов (по данным эксплуатационной гидрометрии); $B_{\text{д/д}}$ - использование на полив воды из вертикального дренажа (по данным ГПРЭО); $B_{\text{МЛ}}$ - использование на полив воды из КДС (по данным ГПЭ); $\bar{P}, \bar{Q}$ - приток, отток поверхностных вод на балансовую территорию (по данным эксплуатационной гидрометрии); $\bar{D}, \bar{D}_n$ - приток, отток подземных вод на балансовую территорию (по данным гидрогеологических исследований); ET_n - эвапотранспирация (суммарное испарение и транспирация с мелиорируемой валовой территории по формулам: C - суммарный сброс ирригационных вод (по методу Н.Т. Лактаева, полевых наблюдений по формуле И.А. Енгулатова); A_r - выклинивания грунтовых вод в горизонтальный дренаж

(по методу А. П. Вавилова); $A_{\text{в}}$ — объем откачки скважин вертикального дренажа по формуле (1.22)

$\pm P$ — приток, отток подземных вод снизу (по данным гидро-геологических исследований);

$C_{\text{в}}, C_{\text{рмк}}$ соответственно содержание солей в элементах водно-го баланса, т/га;

$W_{\text{н}}, W_{\text{к}}, W^{\sigma}$ — соответственно начальные и конечные запасы влаги и солей в зоне аэрации и их изменение за расчетный период;

$$\Delta W^{\sigma} = \Delta W - \Delta W_{\text{рп}}; \Delta W_{\text{рп}} = Q(h_{\text{н}} - h_{\text{к}}) = Q \Delta h \quad (1.14)$$

где $\Delta W_{\text{рп}}$ — изменение запасов грунтовых вод;

Q — коэффициент водоотдачи или недостатка насыщения;

$C_{\text{р}}$ — водоподача на орошаемое поле, нетто;

$$C_{\text{р}} = B - \Pi_{\text{м/к}} - \Pi_{\text{з/к}}; \Pi_{\text{м/к}} = B(1 - \eta_{\text{м/к}}); \Pi_{\text{з/к}} = B(1 - \eta_{\text{з/к}}) \quad (1.15)$$

где $\Pi_{\text{м/к}}, \Pi_{\text{з/к}}$ — соответственно потери из межкучьяственной и внутрикучьяственной сети; $\eta_{\text{м/к}}, \eta_{\text{з/к}}$ — КПД межкучьяственной и внутрикучьяственной сети; $C_{\text{р}}$ — сброс с поля оросительной сети;

$ET_{\text{р}}$ — эвапотранспирация с орошаемой площади нетто; g, g_2 — водо и солеобмен между зоной аэрации и грунтовыми водами по формуле:

$\alpha - 0.8$ — доля фильтрации из внутрикучьяственной сети, поступающая на питание грунтовых вод; $\psi = \frac{E_{\text{н}}}{E_{\text{в}}}$ — соответственно площади

нетто и валовой балансового контура; g_1, g_2 — водо и солеобмен между зоной аэрации и грунтовыми водами; Z — отток грунто-

вых вод из расчетного поверхностного слоя в нижележащие;

g_1, g_2 — водо и солеобмен корнеобитаемой зоны с нижележащими.

Анализируются фактические водно-солевые балансы за послед-

ние 3-4 года с изменением показателей мелиоративного процесса.

Если процесс идет по типу ухудшения плодородия почв (процесс засоления, вследствие подъема уровня грунтовых вод и роста их минерализации), то предусматриваются коррективы в режиме орошения, промывок, глубин грунтовых вод и работы дренажа в сторону их увеличения.

В случае же, когда достигнуто опреснение почвы и грунтовых

вод на заданную глубину, подбирается соответствующий режим орошения и промывок с уменьшенными нормами.

При расчете прогнозных водно-солевых балансов его составные элементы принимаются с учетом проведенного анализа и внесенных коррективов в режим орошения, промывок и глубин грунтовых вод. В процессе прогнозных расчетов производится их увязка с работой дренажа из условия обеспечения мелиоративного благополучия в корнеобитаемом слое сельскохозяйственных культур.

Прогнозный общий водно-солевой баланс рассчитывается по формуле (1.1. 1.2).

Расчеты выполняются ежемесячно.

Нагрузка на дренаж (объемы воды, который необходимо отвести дренажем) определится как

$$A = C_{\text{р}} + B + \varphi_{\text{мк}} + B_{\text{з/к}} + B_{\text{м/к}} - C - ET_{\text{в}} + \bar{P} - \bar{Q} - \bar{Z} \pm \Delta W \quad (1.16)$$

Определение элементов водно-солевых балансов.

1. Расчет эвапотранспирации.

Эвапотранспирация в невегетационный период определяется по формуле Блейна и Кридла:

$$ET = 0.458 \cdot K_{\text{в}} \cdot P (17.8 + t^{\circ}), \text{ мм} \quad (1.17)$$

где $K_{\text{в}}$ — коэффициент, зависящий от вида растительного покрова, можно принять $K_{\text{в}} = 0.2$;

P — доля продолжительности дневных часов в данном

месяце от годовой суммы, X (для ноября — 6.72,

января — 6.76, февраля — 6.73 и марта — 8.33);

t° — среднемесячная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$.

Эвапотранспирация хлопчатника определяется по формуле Аманова

Х. А.

$$ET_{\text{х}} = 11.64 \beta \sqrt{\frac{\sum t^{\circ} \cdot \psi \cdot \pi}{h_{\text{гп}}}}, \text{ мм} \quad (1.18)$$

где

β

— коэффициент, учитывающий водопотребление хлопчатника в отдельные месяцы и равный: в апреле — 0.31, мая — 0.57, июне — 1.54, августе — 1.21 (уточненно в САНИФИ) в сентябре — 1.21.

октябре – 0,57;

$\sum t$ – сумма среднесуточных температур воздуха;
 y – урожайность хлопка-сырца, ц/га;
 n – число суток в месяце;
 $h_{гр}$ – среднемесячная глубина грунтовых вод, м.

Эвапотранспирация с комплексного гектара балансовой площади рассчитывается по формуле:

$$\sum T = E_{T_c} \cdot K_{сб} \cdot K_{сб} \frac{K_1 \omega_1 + K_2 \omega_2 + \dots + K_n \omega_n}{\sum \omega_i} \quad (1.19)$$

где $K_{сб}$ – средневзвешенный коэффициент потребления сельскохозяйственных культур;
 K_1, K_2, K_n – коэффициент водопотребления отдельных сельскохозяйственных культур по отношению к хлопчатнику, см. табл. 1;
 $\omega_1, \omega_2, \omega_n$ – соответственно площади под этими культурами.

Таблица 1.

№	наименование культур	K
1	Хлопчатник	1.0
2	Липерна, многолетние травы, зерновые с посевами многолетних трав	1.2
3	Кукуруза на зерно, на силос, силосные культуры	0.93
4	Зерновые, озимые, яровые, ямень	0.875
5	Многолетние насаждения (лиственные, сады, виноградники, тутовник, лесополосы, приусадебные насаждения)	0.93
6	Кормовые корнеплоды	0.09
7	Вакчи, овощи, картофель	0.70
8	Залежи, отчуждения, пастбища (неоршаемые)	0.25
9	Прочие неудобья, дороги	0.15
10	Постройки	0.005
11	Поселки	0.5
12	Болота, каналы – по формуле Н. Н. Иванова	

2. Определение суммарного сброса ирригационных вод.

$$Q_i = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (1.20)$$

где Q_1 – сбросы и технические утечки из межхозяйственной сети, 1 %;
 Q_2 – то же с внутрихозяйственной КДС – 7 %;
 Q_3 – сбросы с полей обусловлены КПД техники полива (по таблице 3.1).

3. Расчет выклинивания грунтовых вод в горизонтальный дренаж.

$$A_r = \frac{\pi \cdot K \cdot n \cdot l_{гд}}{l_n \frac{10000}{l_{гд} \cdot d} - 1} (h_{гд} - h_{ор}), \text{ м}^3/\text{га} \quad (1.21)$$

где K – коэффициент фильтрации грунтов, м/сут;
 n – число суток в месяце;
 $l_{гд}$ – удельная протяженность КДС, п. м/га;
 d – диаметр дрен, для открытых дрен $d = 0.5b + h$;
 $h_{гд}$ – глубина дрен, м;
 $h_{ор}$ – среднемесячная глубина грунтовых вод, м.

4. Расчет объема откачки вертикальным дренажем.

$$A_v = \frac{n \cdot Q_{ср} \cdot t \cdot 86.4 \cdot K_{ПРС}}{F}, \text{ м}^3/\text{га} \quad (1.22)$$

где n – число скважин на системе;
 $Q_{ср}$ – средний расход одной скважины, л/сек;
 t – продолжительность работ скважин, сут;
 F – мелиорируемая площадь, га;
 $K_{ПРС}$ – коэффициент полезной работы системы вертикального дренажа.

$$K_{ПРС} = T_{ф} / T_{к}$$

где

ТФ — фактическое время работы, мото/ч :

$$T_{\text{ф}} = \frac{Э}{N} \quad (1.23)$$

Э — фактический расход эл.энер., кВт :

N — мощность насоса, кВт/час :

Тк — календарное время.

5. Определение запасов солей в зоне аэрации (C_n^a), в поверхности грунтовых вод (C_n^{aeg}), в корнеобитаемой зоне (C_n^{as}).

$$C_n^a = h \cdot \rho \cdot S \cdot 100 \cdot \varphi \quad \text{г/га} \quad (1.24)$$

где

h — для зоны аэрации минимальная глубина УГВ за расчетный период, для поверхности грунтовых вод — 1,0 м, для корнеобитаемой зоны — 0,8 м ;

S — содержание солей в почвогрунтах в % от веса сухого грунта соответственно в зоне аэрации, поверхности грунтовых вод, корнеобитаемой зоне ;

ρ — объемная масса почвогрунтов, т/м³;

φ — коэффициент перехода водных вытяжек на исходные расчетные запасы солей, по данным П. С. Панина, для хлоридных почв — 1,17, хлоридно-сульфатных и сульфатных почв — 1,41.

6. Определение солеобмена в зоне аэрации (C_z^a), поверхности грунтовых вод (C_z) и корнеобитаемой зоне (C_z^{as}).

При выносе солей из зоны аэрации ($-g$), поверхности грунтовых вод ($-z$), корнеобитаемой зоны ($-g_z$) инфильтрационными водами

$$C_g = C_n \left(1 - \frac{1}{K}\right) \quad (1.25)$$

где

K — постоянное вымывание солей, значение которых для хлоридных почв — 1,5, хлоридно-сульфатных и сульфатных — 4,25;

K' — кратность водообмена соответственно в зоне аэрации, поверхности грунтовых вод, корнеобитаемой зоне в долях единицы.

$$K = \frac{g}{h \cdot \pi \cdot 10000} \quad (1.26)$$

где

g — нисходящие токи влаги из зоны аэрации, поверхности грунтовых вод, корнеобитаемой зоны;

h — для зоны аэрации минимальная глубина грунтовых вод, для поверхности грунтовых вод — 1 м, для корнеобитаемой зоны — 0,8 м ; π — активная пористость почвогрунтов, принимаем 0,07.

При подпитывании зоны аэрации ($+g$)

$$C_g = 0,001 \cdot g \cdot M_r^{ar} \quad (1.27)$$

где

M_r^{ar} — средняя минерализация грунтовых вод за расчетный период, г/л (определяется из волно-солевых балансов поверхностного слоя грунтовых вод).

Когда происходит подпитывание корнеобитаемой зоны восходящими токами влаги из грунтовых вод (g_z)

$$C_{g_z} = 0,001 \cdot g_z \cdot M_{gr} \quad (1.28)$$

где M_{gr} — минерализация восходящего тока, г/л.

$$M = \frac{S_n^{ar} \cdot \xi \cdot \rho \cdot 10000}{Q_{\text{ф}} \cdot Q_{\text{мг}}} \quad (1.29)$$

где

ξ — пересчетный коэффициент от содержания солей в почвогрунтах к минерализации почвенного раствора.

По Панину для хлоридных почв — 0,82, хлоридно-сульфатных и сульфатных — 0,535

$Q_{\text{ф}}$ — фактическая влажность почв в % от объема ;

$Q_{\text{мг}}$ — максимальная гигроскопическая влажность в % от объема, для средних грунтов 4-7% ;

S_n^{ar} — засоленность почв в зоне восходящего тока, %.

7. Определение содержания солей в зоне аэрации, поверхности грунтовых вод, корнеобитаемой зоне в % от веса сухого грунта в конце расчетного периода

$$S_k = \frac{C}{h \cdot \rho \cdot \varphi \cdot 100} \quad (1.30)$$

Редактор Рубан Р. Е.

Заказ N 16

Объем 3,2 уч.-изд. л.

Тираж 50 экз.

Отпечатано в типографии ДП "Сугорье" ИШ НПО "САНБИРИ".
700187, г. Ташкент, Карасу-4, д.11

