

Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР

Научно-производственное объединение "САННИИРИ"

Т Р Е Б О В А Н И Я

к нормам орошения и дренирования при использовании на орошение минерализованных вод

Ташкент 1989

Настоящие "Требования" составлены на основании результатов исследований САНИИРИ по госзаказу ОI7-88. Предназначены для проектных и эксплуатационных организаций при планировании использования иа орошение вод повышенной минерализации.

"Требования" распространяются на оросительную воду, используемую при выращивании сельскохозяйственных культур в природнохозяйственных условиях Средней Азии.

Составители:

А.У.Усманов, канд.сельхоз.наук Р.И.Паренчик, инженер
О.С.Дунин-Барковская, инженер

Условные обозначения

1. Технология использования на орошение минерализованных вод:
 - А - постоянное орошение;
 - Б - периодическое орошение.
2. Поддержание определенного уровня засоления метрового слоя почвогрунтов и минерализации грунтовых вод:
 - I - незасоленного слоя и минерализации грунтовых вод 2-3 г/л,
 - II - слабозасоленного слоя и минерализации 3-5 г/л,
 - III - среднезасоленного слоя и минерализации > 5 (5-10) г/л
3. Поддержание определенного уровня залегания грунтовых вод:
 - 1 - 1,0-2,0 м;
 - 2 - 2,0-3,0 м;
 - 3 - > 3,0 м.
4. Характеристика двухметрового слоя почвогрунтов по механическому составу:
 - а - почвогрунты легкого механического состава (I и II категория по классификации А.У.Усманова);
 - б - почвогрунты среднего механического состава (II категория);
 - в - почвогрунты тяжелого механического состава (III категория).

1. ОБЪЕМ ПОЛИВНИ

- 1.1. Основными категориями оросительных вод являются: воды, забираемые непосредственно из рек и водохранилищ; дренажно-обросные воды, используемые повторно на орошение.
- 1.2. Норма орошения на фоне достаточного дренажа должна обеспечивать:
- поддержание оптимального водно-солевого режима почвогрунтов;
 - содержание растворенных солей и других химических веществ на уровне, не влияющем на рост и развитие растений и на физио-химические и биологические процессы, происходящие в почве;
 - содержание влаги на уровне требований сельскохозяйственных культур по фазам развития и исключение излученные аэрации и эрозии почв.
- 1.3. Величина норм орошения основных сельскохозяйственных культур хлопкового севооборота (хлопчатника, люцерны, кукурузы с повторными) устанавливается с учетом качества оросительной воды, климатических, почвенных, гидрогеолого-мелиоративных, а также водохозяйственных условий объекта орошения.
- 1.4. Обеспечение оптимального водно-солевого режима при использовании на орошение минерализованных вод достигается путем увеличения поливных и оросительных норм и усиления искусственной дренажности территории.

2. УЧЕТ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНЫХ УСЛОВИЙ

- 2.1. Основными мелиоративными показателями водохозяйственного объекта являются:
- уровень залегания и минерализация грунтовых вод;
 - степень засоления корнесобитаемого слоя;
 - литологическое строение толщ почвогрунтов и их гранулометрический состав.
- 2.2. Рассмотрены три наиболее часто встречающихся в практике проектирования и эксплуатации водохозяйственных систем уровня залегания грунтовых вод: 1 - 2 м, 2 - 3 и более 3 м, что соответствует гидроморфному, полугидроморфному и псевдогидроморфному

мелиоративным режимам.

2.3. Для почв Средней Азии характерно хлоридно-сульфатное и сульфатно-хлоридное засоление почв. В зависимости от гранулометрического состава почв поддерживаемый мелиоративными мероприятиями уровень засоления принят равным 0,01-0,02 % по хлор-иону, что соответствует 0,35-0,45 % по сумме токсичных солей.

2.4. Литологическое строение толщ почвогрунтов учитывается путем типизации почвенного профиля по условиям водопроницаемости двухметровой толщи (таблица). При этом к первой группе земель относятся земли I и II категории - хорошеводопроницаемые (пески и супеси в первом метре, подстилаемые легкими суглинками) и водопроницаемые (супесь и легкая суглинок) в первом метре, подстилаемые средним суглинком.

Ко второй группе относятся земли III категории - слабоводопроницаемые (средние суглинки со слабоводопроницаемыми прослойками); к третьей группе - земли IV категории - плоховодопроницаемые (тяжелые суглинки и глины).

3. УЧЕТ КАЧЕСТВА ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

3.1. Химические вещества в оросительной воде должны содержаться в такой концентрации, которая не повлияла бы на рост и развитие сельскохозяйственных культур, не вызвала бы снижения их урожайности. Они не должны накапливаться в почвах и растительной продукции в пределах, превышающих допустимые остаточные количества (ДК).

3.2. Остаточные количества пестицидов и минеральных удобрений, содержащихся в оросительных водах, не должны загрязнять верхний слой грунтовых вод.

3.3. Вещества, содержащиеся в оросительных водах и поступающие в открытые водные источники, не должны загрязнить последние выше ПДК.

3.4. Химические вещества, поступающие с оросительными водами, не должны тормозить физико-химические и биологические процессы, происходящие в почве, снижать ее плодородие.

3.5. Допустимые концентрации загрязняющих веществ в оросительных водах установлены по следующим показателям вредности:

Таблица

Типизация почвенного профиля по категориям
водопроницаемости с учетом слоистости

Характеристика почвогрунтов: ка механичес- кого состава: почвогрунтов: верхнего го- ризонта - 30-100 см	Характеристика механического состава почвогрунтов подстилаемого горизонта - 100-200 см					
	песок	супесь	легкий суглинок	сред- ний суглинок	средний тяжелый суглинок со слабоси- ликом глина и др.	тяжелый суглинок глина и др.
Песок тонко- и среднезер- нистый, бер- ханский	1-в	1-б	1-б	2-б	3-б	4-б
Супесь и лег- кий суглинок	1-в	1-в	2-б	2-б	3-б	4-б
Средний суг- линок	2-в	2-в	3-в	3-в	3-б	4-б
Тяжелый суг- линок, глина	3-в	3-в	3-в	4-в	4-в	4-в

Примечание. 1 - хорошо водопроницаемые почвы;
2 - водопроницаемые; 3 - слабо водопроницаемые; 4 - плохо водопроницаемые;
в - почвенные профили, утяжеленные по механическому составу снизу вверх;
б - облегченные по механическому составу снизу вверх;
в - относительно однородные по механическому составу.

фитотоксичности;
транслокационному признаку - способности поступать в растительную продукцию и накапливаться в ней ниже допустимых пределов;

водно-миграционному (природоохранному) признаку - способности мигрировать по почвенному профилю и загрязнять водные ресурсы (поверхностные и подземные);

общесанитарному - способности оказывать отрицательное воздействие на почвенные организмы, вызывать снижение урожаев сельскохозяйственной продукции.

3.6. Установлена степень токсичности металлов для растительной продукции. Ряд элементов и их соединений в оросительных водах содержится в незначительных концентрациях (менее 1,0 мг/л); но иногда концентрации их значительно выше. В таблице 1; 2 прилож. I приведены преобладающие показатели вредности металлов и пределы допустимой их концентрации в оросительной воде.

3.7. Наиболее широко применяемые в сельском хозяйстве пестициды по показателям вредности разбиты на группы: по фитотоксичности - котон, узген, ордам, пропан, самалан; по транслокационному признаку - ширекс, аято, базудин, герсона, ГХЦП, карбофос, метафос, фезалон; общесанитарному - ованн.

Рекомендации ПДК пестицидов в оросительной воде представлены в табл. 3 прилож. I.

3.8. В оросительной воде по общесанитарному признаку следует регламентировать СПАВ и нефтепродукты, по транслокационному - нитраты. ПДК этих ингредиентов представлены в табл. 3 прилож. I.

4. УЧЕТ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

4.1. Разли орошения, величина дренажности и другие мероприятия, обеспечивающие оптимальный водно-солевой режим в случае использования вод повышенной минерализации, могут быть определены экспериментальным и расчетным путем.

Натурные исследования, являясь основой для технических решений, не могут охватить весь диапазон возможных вариантов из-за дороговизны работ и трудности их организации. Прямые-

ние математического моделирования позволяет на основании установленных закономерностей экстраполировать результаты натурных исследований.

4.2. Нормы орошения для хлопчатника при использовании вод с минерализацией I - 5 г/л установлены на основании проведения многовариантных прогнозных расчетов по методике Р.В.Сальевой и апробированы опытными данными исследований, проведенных в различных природно-хозяйственных условиях Средней Азии.

4.3. В конкретных почвенно-мелиоративных условиях технологии использования на орошение минерализованных вод - основной фактор, влияющий на величину необходимого превышения оросительных норм в сравнении с использованием пресных.

Рассмотрим две технологии использования на орошение минерализованных вод: постоянное (круглогодичное); периодическое - использование этих вод в вегетационный период и промывка в невегетационный пресной водой. Минерализация пресной воды принята равной 0,5 г/л.

4.4. Увеличение норм орошения, требуемое для поддержания оптимального водно-солевого режима, выражается коэффициентами к нормам, соответствующим орошению пресной водой в конкретных почвенно-мелиоративных условиях.

Для льна и кукурузы с повторами коэффициенты, из-за отсутствия исходных данных для расчета и очень ограниченного количества опытов, установлены с учетом оросительных норм и продолжительности вегетационного периода в сравнении с хлопчатником. При отсутствии расчетных и экспериментальных материалов для конкретных гидрогеологических и почвенно-мелиоративных условий коэффициенты увеличения получены интерполяцией и экстраполяцией на основании установленных общих закономерностей.

Необходимое увеличение норм орошения и дренажного при выращивании риса соответствует требованиям проточности, предусмотренной технологией выращивания данной культуры. Установленные коэффициенты приведены в прилож.2.

4.5. В различные фазы развития растений требования к доступности влаги существенно меняются. Критической фазой является период цветения-плодообразования. В период созревания может быть допущена более низкая влажность. Избыточная влажность в фазу созревания может затянуть сроки вегетации и уменьшить выход продукции. Поэтому средний коэффициент увеличения оросительной нормы должен быть дифференцирован в течение вегетационного периода с учетом фаз развития растений.

Рекомендуется уменьшить поливные нормы в период цветения-плодообразования на 20 % против среднего значения необходимого увеличения за счет снижения в период созревания сельскохозяйственных культур.

4.6. В условиях близкого залегания уровня грунтовых вод увеличение оросительной нормы, связанное с необходимостью повышения поливных норм или их числа, требует соблюдения условий поддержания допустимой аэрации корнеобитаемого слоя почвы. На основании исследований СовЭНИИ верхним пределом предельной влажности принимается 85 % от порозности - предельная влажность (ПВ).

4.7. Использование на орошение минерализованных вод в конкретных природно-хозяйственных условиях ограничивается технико-экономическими показателями. Для первой группы почв (легких) применяются воды с минерализацией 4 г/л; второй группы (средних) - 2-3 г/л; третьей - 1 г/л. Это ограничение может изменяться во времени, в основном, в зависимости от установленных цен на сельскохозяйственную и оросительную воду.

5. ТРЕБОВАНИЯ К НОРМАМ ДРЕНИРОВАНИЯ

5.1. Норма дренажного (дренажный модуль) должна назначаться из расчета одновременного отвода наземных грунтовых и подземных вод для обеспечения проточного мелиоративного режима с учетом конкретных гидрогеолого-мелиоративных и водохозяйственных условий.

5.2. Дополнительная, выраженная в коэффициентах, проливаемая доля оросительной нормы для поддержания заданного уровня засоления почвогрунтов должна быть отведена дренажем (дополнительным). Исходя из этого условия, можно ориентировочно установить связь между коэффициентами необходимого увеличения

дренажного модуля и оросительной нормы:

$$K_{др} = \frac{(K_{ор.н.} - 1) + K'_{др}}{K_{др}}$$

где

$K_{др}$, $K_{ор.н.}$ - коэффициенты увеличения дренажного модуля и оросительной нормы;

$K'_{др}$ - доля дренажного стока от величины оросительной нормы, соответствующая варианту орошения пресной водой.

5.3. Мощность, тип и конструктивные элементы дополнительного дренажа определяются в установленном порядке по существующим нормам и правилам проектирования с учетом конкретных почвенно-мелиоративных и гидрогеологических условий на основе технико-экономических расчетов.

Свойства некоторых показателей качества воды, подлежащих нормированию

Вещество	Лимитирующие признаки	
	фитотоксичность	транслокация:водная миграция
Алюминий	> 1,0	Очень слабая Слабоподвижный
Барий	> 1,0	"-" Средняя подвижность
Бериллий	> 15	"-" "
Бор	0,5-1,0	Сильная степень Очень сильная интенсивность
Ванадий	> 10	Слабая степень Малоподвижен
Железо	Нет данных	"-" Слабая интенсивность миграции
Кадмий	20	"-" "
Кобальт	0,1	Средняя степень накопления Средняя интенсивность миграции
Кремний	> 10-50	Слабая степень накопления "
Литий	> 1,2	"-" "
Марганец	> 0,5	Средняя степень накопления Сильная интенсивность миграции
Молибден	25 для хлопка	"-" "
Медь	> 0,1	"-" Средняя интенсивность
Никель	> 0,5	"-" "
Олово	Нет данных	Слабая "
Ртуть	Токсичная в малых концн.	Средняя степень "
Свинец	Токсичный в малых концентрациях	"-" "
Фтор		"-" Сильная интенсивность
Хром	> 2,0	"-" Средняя степень
Цинк	> 0,1	Сильная степень Сильная степень
Мышьяк	0,5-1,0	Средняя степень Средняя степень

Продолжение табл. I. I

Вещество	Дисммулирующие признаки : обеззаразный	Распространенность : в водах
Алюминий	Не образует в почве доступных растениям соединений	Содержится в водах в небольших количествах
Барий	-	Распространен в воде
Бериллий	-	Редко встречается в природных водах
Бор	Избыток в почве > 0,8 мг/кг	Распространен в водах и почвах (особенно засоленных)
Ванадий	-	Мало распространен в водах
Железо	Важный элемент для раст. продукции	При pH > 5,5 образует трудно-раствор. соединения
Кадмий	-	Содержание в водах при pH > 5 не превышает 1,0 мг/л
Кобальт	-	Мало распространен в воде
Кремний	-	В воде содержится в небольших количествах из-за нерастворимости его соединений
Литий	-	Содержится в небольших количествах
Марганец	Избыток в почве доступного 150 мг/кг	Распространен в природных водах
Молибден	Не учитывает почвен. микроорг.	Содержится в водах концентрациями до 1 мг/л
Медь	Избыток в почве > 3 мг/кг	Распространена в водах
Никель	-	Содержится в концентрациях не превышающих десятки мг/л
Олово	-	Мало распространено
Ртуть	2,1 мг/кг, вызывает угнетение почв. микроорганизмов	Содержится в водах в мкг/л
Свинец	> 2,5 мг/кг вызывает угнетение почвен. микроорганизмов	До нескольких микрограмм в литре
Фтор	0,1 мг/кг	Распространен в воде
Хром	-	Содержится в водах до нескольких мг/л
Цинк	Избыток в почве > 2,5 мг/кг доступного цинка	Широко распространен в водах
Мышьяк	-	Может содержаться в водах до 1,0 мг/л

Продолжение табл. I. I

Вещество	Примечание
Алюминий	Нормирование нецелесообразно
Барий	ЛПВ - фитотоксичный
Бериллий	Нормирование нецелесообразно
Бор	ЛПВ - фитотоксичный
Ванадий	Нормирование нецелесообразно
Железо	"
Кадмий	"
Кобальт	ЛПВ - фитотоксичный
Кремний	"
Литий	"
Марганец	"
Молибден	ЛПВ - водно-миграцион.
Никель	Нормирование нецелесообразно
Медь	ЛПВ - фитотоксичный
Олово	"
Ртуть	ЛПВ - фитотоксичный
Свинец	"
Фтор	ЛПВ - водно-миграционный
Хром	ЛПВ - обеззаразный
Цинк	ЛПВ - фитотоксичный
Мышьяк	"

Таблица 1.2

Рекомендуемые допустимые концентрации металлов
в оросительной воде

Вещество	ГВ	ПДК
Барий	Фитотоксичный	1,0
Бор	"_"	0,5
Кобальт	"_"	0,1
Марганец	"_"	0,5
Молибден	Водномиграционный	0,01
Медь	Фитотоксичный	0,1
Ртуть	"_"	0,005
Свинец	"_"	0,01
Хром	Общесанитарный	0,05
Цинк	Фитотоксичный	0,1
Мышьяк	"_"	0,5
Фтор	Водномиграционный	2,0

Таблица 1.3

Рекомендуемые допустимые концентрации пестицидов
и других показателей в оросительной воде

Препарат	ЛВВ	ПДК, мг/л
Акрино	Транслокационный	0,2
Антио	"_"	0,1
Безудин	"_"	0,3
Гардона	"_"	0,3
ГХЦ	"_"	0,02
Севин	Общесанитарный	0,1
Карбофос	Транслокационный	0,05
Метафос	"_"	0,25
Фазалон	"_"	0,02
Фосфамид	"_"	0,03
Хлорофос	Водномиграционный	0,05
Которм	Фитотоксичный	0,05
Уаген	"_"	0,5
Дипрон	"_"	1,0
Делалон	Водномиграционный	1,0
Ордран	Фитотоксичный	0,07
Пропанид	"_"	0,1
Симазин	"_"	0,05
СПАВ	Общесанитарный	0,5
Нейтепродукты	"_"	0,3
Нитраты	Транслокационный	5,0

Таблица 2.1

Коэффициенты увеличения оросительных норм при использовании минерализованных вод для выращивания основных с/х культур хлопкового севооборота в различных почвенно-мелиоративных условиях

Почвенно-мелиоративные условия:	: Выращиваемая с/х культура	: Коэффициент увеличения оросительных норм при минерализации вод, г/д					
		: 0,5	: 1,0	: 1,5	: 2,0	: 3,0	: 4,0
1	2	3	4	5	6	7	8
А-1-1-а	Хлопчатник	1,0	1,07	1,15	1,23	1,40	1,60
	Льнерна	1,00	1,10	1,15	1,25	1,50	1,50
	Кукуруза с повт.	1,02	1,12	1,17	1,27	1,55	1,55
А-1-1-б	Хлопчатник	1,10	1,20	1,30	1,50	1,70	1,70
	Льнерна	1,05	1,15	1,25	1,45	1,60	1,60
	Кукуруза с повт.	1,07	1,17	1,28	1,47	1,65	1,65
А-1-1-в	Хлопчатник	1,15	1,27	1,40	1,60	1,80	1,80
	Льнерна	1,10	1,20	1,30	1,50	1,65	1,65
	Кукуруза с повт.	1,12	1,22	1,33	1,52	1,68	1,68
А-1-2-а	Хлопчатник	1,07	1,15	1,22	1,39	1,57	1,57
	Льнерна	1,00	1,05	1,14	1,23	1,45	1,45
	Кукуруза с повт.	1,02	1,07	1,16	1,28	1,52	1,52
А-1-2-б	Хлопчатник	1,09	1,18	1,29	1,47	1,67	1,67
	Льнерна	1,03	1,13	1,23	1,40	1,55	1,55
	Кукуруза с повт.	1,04	1,16	1,26	1,43	1,60	1,60
А-1-2-в	Хлопчатник	1,12	1,22	1,35	1,55	1,77	1,77
	Льнерна	1,07	1,18	1,27	1,50	1,65	1,65
	Кукуруза с повт.	1,10	1,20	1,30	1,52	1,70	1,70
А-1-3-а	Хлопчатник	1,07	1,15	1,22	1,39	1,55	1,55
	Льнерна	1,02	1,05	1,13	1,21	1,42	1,42
	Кукуруза с повт.	1,03	1,05	1,15	1,25	1,50	1,50

1	2	3	4	5	6	7	8
А-1-3-б	Хлопчатник	1,09	1,18	1,28	1,45	1,64	1,64
	Льнерна	1,03	1,13	1,21	1,38	1,53	1,53
	Кукуруза с повт.	1,04	1,15	1,25	1,42	1,58	1,58
А-1-3-в	Хлопчатник	1,11	1,20	1,32	1,53	1,74	1,74
	Льнерна	1,06	1,17	1,25	1,48	1,63	1,63
	Кукуруза с повт.	1,08	1,18	1,28	1,50	1,67	1,67
А-П-1-а	Хлопчатник	1,07	1,15	1,22	1,37	1,53	1,53
	Льнерна	1,02	1,05	1,13	1,20	1,40	1,40
	Кукуруза с повт.	1,03	1,06	1,16	1,22	1,45	1,45
А-П-1-б	Хлопчатник	1,09	1,18	1,27	1,44	1,62	1,62
	Льнерна	1,03	1,12	1,20	1,36	1,50	1,50
	Кукуруза с повт.	1,04	1,14	1,24	1,40	1,55	1,55
А-П-2-а	Хлопчатник	1,10	1,20	1,30	1,51	1,72	1,72
	Льнерна	1,05	1,16	1,23	1,45	1,60	1,60
	Кукуруза с повт.	1,07	1,18	1,28	1,48	1,65	1,65
А-П-2-б	Хлопчатник	1,06	1,15	1,21	1,36	1,51	1,51
	Льнерна	1,02	1,04	1,10	1,18	1,38	1,38
	Кукуруза с повт.	1,03	1,05	1,14	1,22	1,43	1,43
А-П-2-в	Хлопчатник	1,08	1,17	1,25	1,42	1,59	1,59
	Льнерна	1,02	1,10	1,19	1,34	1,45	1,45
	Кукуруза с повт.	1,03	1,12	1,21	1,38	1,50	1,50
А-П-2-г	Хлопчатник	1,10	1,18	1,29	1,49	1,69	1,69
	Льнерна	1,04	1,14	1,20	1,42	1,57	1,57
	Кукуруза с повт.	1,05	1,16	1,25	1,45	1,60	1,60
А-П-3-а	Хлопчатник	1,06	1,15	1,22	1,35	1,49	1,49
	Льнерна	1,02	1,04	1,08	1,16	1,36	1,36
	Кукуруза с повт.	1,03	1,05	1,12	1,20	1,40	1,40

Продолжение табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8
А-В-3-б	Хлопчатник	1,08	1,17	1,24	1,40	1,57	
	Льнерна	1,02	1,06	1,17	1,32	1,42	
	Кукуруза с повт.	1,03	1,11	1,20	1,35	1,45	
А-В-3-в	Хлопчатник	1,08	1,18	1,28	1,47	1,66	
	Льнерна	1,04	1,14	1,18	1,40	1,55	
	Кукуруза с повт.	1,05	1,15	1,23	1,42	1,57	
А-В-1-а	Хлопчатник	1,05	1,14	1,20	1,33	1,46	
	Льнерна	1,02	1,06	1,10	1,25	1,35	
	Кукуруза с повт.	1,03	1,11	1,15	1,28	1,39	
А-В-1-б	Хлопчатник	1,10	1,17	1,23	1,36	1,54	
	Льнерна	1,06	1,08	1,12	1,25	1,42	
	Кукуруза с повт.	1,07	1,12	1,16	1,30	1,48	
А-В-1-в	Хлопчатник	1,06	1,17	1,27	1,45	1,63	
	Льнерна	1,03	1,08	1,16	1,35	1,51	
	Кукуруза с повт.	1,05	1,12	1,20	1,40	1,56	
А-В-2-а	Хлопчатник	1,05	1,13	1,19	1,31	1,43	
	Льнерна	1,0	1,08	1,10	1,20	1,31	
	Кукуруза с повт.	1,0	1,10	1,12	1,25	1,36	
А-В-2-б	Хлопчатник	1,08	1,16	1,22	1,36	1,52	
	Льнерна	1,03	1,08	1,13	1,25	1,41	
	Кукуруза с повт.	1,05	1,12	1,16	1,30	1,46	
А-В-2-в	Хлопчатник	1,08	1,16	1,26	1,42	1,60	
	Льнерна	1,03	1,08	1,16	1,32	1,50	
	Кукуруза с повт.	1,05	1,13	1,20	1,36	1,55	
А-4-3-а	Хлопчатник	1,05	1,12	1,18	1,29	1,41	
	Льнерна	1,0	1,08	1,12	1,18	1,30	
	Кукур. с повт.	1,0	1,10	1,15	1,21	1,35	

Продолжение табл. 2.1
Табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
А-В-3-б	Хлопчатник	1,08	1,15	1,21	1,35	1,49	
	Льнерна	1,04	1,09	1,08	1,28	1,35	
	Кукур. с повт.	1,06	1,12	1,13	1,31	1,40	
А-В-3-в	Хлопчатник	1,08	1,15	1,25	1,41	1,68	
	Льнерна	1,04	1,09	1,19	1,50	1,45	
	Кукур. с повт.	1,06	1,12	1,21	1,35	1,50	
Б-1-1-а	Хлопчатник	1,05	1,11	1,17	1,27	1,39	
	Льнерна	1,0	1,06	1,09	1,19	1,28	
	Кукур. с повт.	1,0	1,08	1,12	1,21	1,32	
Б-1-1-б	Хлопчатник	1,09	1,14	1,20	1,33	1,47	
	Льнерна	1,04	1,09	1,10	1,21	1,35	
	Кукур. с повт.	1,06	1,11	1,13	1,26	1,39	
Б-1-1-в	Хлопчатник	1,09	1,15	1,23	1,39	1,56	
	Льнерна	1,0	1,09	1,12	1,27	1,45	
	Кукур. с повт.	1,0	1,11	1,17	1,31	1,50	
Б-1-2-а	Хлопчатник	1,05	1,10	1,16	1,26	1,37	
	Льнерна	1,0	1,06	1,09	1,15	1,25	
	Кукур. с повт.	1,0	1,09	1,12	1,20	1,30	
Б-1-2-б	Хлопчатник	1,08	1,13	1,19	1,32	1,44	
	Льнерна	1,0	1,07	1,12	1,22	1,33	
	Кукур. с повт.	1,0	1,10	1,15	1,26	1,38	
Б-1-2-в	Хлопчатник	1,07	1,15	1,22	1,37	1,53	
	Льнерна	1,0	1,07	1,11	1,26	1,42	
	Кукур. с повт.	1,0	1,09	1,17	1,30	1,47	
Б-1-3-а	Хлопчатник	1,05	1,10	1,15	1,25	1,34	
	Льнерна	1,0	1,05	1,10	1,19	1,28	
	Кукур. с повт.	1,0	1,07	1,12	1,21	1,29	
Б-1-3-б	Хлопчатник	1,07	1,12	1,18	1,30	1,41	
	Льнерна	1,0	1,06	1,07	1,20	1,32	
	Кукур. с повт.	1,0	1,09	1,12	1,25	1,39	

Продолжение табл.2,1

1	2	3	4	5	6	7	8
Б-1-3-а	Хлопчатник	1,07	1,14	1,21	1,36	1,51	
	Льнерна	1,0	1,06	1,09	1,25	1,40	
	Кукур.о повт.	1,0	1,08	1,13	1,29	1,45	
Б-П-1-а	Хлопчатник	1,04	1,09	1,14	1,22	1,32	
	Льнерна	1,0	1,04	1,07	1,12	1,22	
	Кукур.о повт.	1,0	1,06	1,10	1,18	1,26	
Б-П-1-б	Хлопчатник	1,06	1,11	1,17	1,28	1,39	
	Льнерна	1,0	1,05	1,08	1,18	1,38	
	Кукур.с повт.	1,0	1,08	1,11	1,22	1,32	
Б-П-1-в	Хлопчатник	1,07	1,13	1,20	1,33	1,48	
	Льнерна	1,0	1,07	1,10	1,25	1,35	
	Кукур.с повт.	1,0	1,10	1,15	1,28	1,40	
Б-П-2-а	Хлопчатник	1,03	1,08	1,13	1,20	1,29	
	Льнерна	1,0	1,05	1,06	1,13	1,18	
	Кукур. о повт.	1,0	1,06	1,09	1,17	1,21	
Б-П-2-б	Хлопчатник	1,05	1,10	1,16	1,26	1,37	
	Льнерна	1,0	1,05	1,09	1,15	1,22	
	Кукур.с повт.	1,0	1,08	1,12	1,20	1,28	
Б-П-2-в	Хлопчатник	1,06	1,12	1,19	1,32	1,46	
	Льнерна	1,0	1,06	1,09	1,23	1,37	
	Кукур.с повт.	1,0	1,09	1,12	1,28	1,40	
Б-П-3-а	Хлопчатник	1,02	1,07	1,11	1,19	1,27	
	Льнерна	1,0	1,02	1,07	1,13	1,15	
	Кукур.о повт.	1,0	1,05	1,09	1,16	1,20	
Б-П-3-б	Хлопчатник	1,04	1,08	1,15	1,24	1,34	
	Льнерна	1,0	1,04	1,08	1,15	1,26	
	Кукур.с повт.	1,0	1,06	1,12	1,18	1,29	
Б-П-3-в	Хлопчатник	1,06	1,11	1,18	1,30	1,43	

Продолжение табл.2,1

1	2	3	4	5	6	7	8
	Льнерна	1,0	1,06	1,12	1,20	1,36	
	Кукур.о повт.	1,0	1,09	1,15	1,25	1,40	
Б-Ш-1-а	Хлопчатник	1,02	1,06	1,09	1,17	1,25	
	Льнерна	1,0	1,03	1,05	1,13	1,18	
	Кукур.с повт.	1,0	1,04	1,07	1,15	1,20	
Б-Ш-1-б	Хлопчатник	1,03	1,07	1,13	1,22	1,31	
	Льнерна	1,0	1,02	1,07	1,15	1,23	
	Кукур.о повт.	1,0	1,05	1,10	1,18	1,27	
Б-Ш-1-в	Хлопчатник	1,05	1,11	1,17	1,29	1,40	
	Льнерна	1,0	1,05	1,08	1,21	1,28	
	Кукур. о повт.	1,0	1,09	1,12	1,24	1,32	
Б-Ш-2-а	Хлопчатник	1,0	1,04	1,07	1,15	1,22	
	Льнерна	1,0	1,0	1,02	1,08	1,16	
	Кукур. с повт.	1,0	1,0	1,05	1,10	1,18	
Б-Ш-2-б	Хлопчатник	1,02	1,06	1,11	1,21	1,29	
	Льнерна	1,0	1,0	1,05	1,15	1,22	
	Кукур.с повт.	1,0	1,03	1,08	1,18	1,25	
Б-Ш-2-в	Хлопчатник	1,03	1,10	1,16	1,27	1,38	
	Льнерна	1,0	1,05	1,10	1,19	1,25	
	Кукур.о повт.	1,0	1,07	1,12	1,22	1,29	
Б-Ш-3-а	Хлопчатник	1,0	1,03	1,06	1,13	1,20	
	Льнерна	1,0	1,0	1,02	1,07	1,12	
	Кукур.с повт.	1,0	1,0	1,04	1,10	1,15	
Б-Ш-3-б	Хлопчатник	1,0	1,05	1,10	1,20	1,27	
	Льнерна	1,0	1,0	1,02	1,10	1,18	
	Кукур.с повт.	1,0	1,0	1,08	1,13	1,22	
Б-Ш-3-в	Хлопчатник	1,0	1,08	1,13	1,25	1,35	
	Льнерна	1,0	1,05	1,08	1,15	1,20	
	Кукур.о повт.	1,0	1,06	1,10	1,20	1,25	