

Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР

Научно-производственное объединение "САННИИРИ"

ТРЕБОВАНИЯ

к нормам орошения и дренирования при использовании на орошение минерализованных вод

Ташкент 1989

Настоящие "Требования" составлены на основании результатов исследований САНИИРИ по госзаказу 017-88. 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. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1. Основными категориями оросительных вод являются: воды, забираемые непосредственно из рек и водохранилищ; дренажно-обросные воды, используемые повторно на орошение.
- 1.2. Нормы орошения на фоне достаточного дренажа должны обеспечивать:
- поддержание оптимального водно-солевого режима почвогрунтов;
 - содержание растворимых солей и других химических веществ на уровне, не влияющем на рост и развитие растений и на физико-химические и биологические процессы, происходящие в почве;
 - содержание влаги на уровне требований сельскохозяйственных культур по фазам развития и исключение нарушения аэрации и взвеси почв.
- 1.3. Величина норм орошения основных сельскохозяйственных культур хлопкового севооборота (хлопчатника, люцерны, кукурузы и повторными) устанавливается с учетом качества оросительной воды, климатических, почвенных, гидрогеологических-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 водохозяйственно-го объекта являются:
- уровень залегания и минерализации 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 гидроморфизму, полугидроморфизму и псевдогидроморфизму

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 отнесены земли I и II категории - хорошеводопроницаемые (пески и супеси в первом метре, подстилаемые легкими суглинками) и водопроницаемые (супесь и легкий 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 механического состава почвогрунтов		подстилаемого горизонта - 100-200 см				
Характеристика механического состава почвогрунтов			легкий: сред-	средний: тяжелый	суглинок: сугли-	сугли-
верхнего горизонта - 30-100 см	песок	супесь	суглинок	суглинок	суглинок	сугли-
			тонкий	тонкий	тонкий	тонкий
Песок тонко- и среднезернистый, обранный	1-в	1-б	1-б	2-б	3-б	4-б
Супесь и легкий суглинок	1-в	1-в	2-б	2-б	3-б	4-б
Средний суглинок	2-а	2-а	3-а	3-а	3-б	4-б
Тяжелый суглинок, глина	3-а	3-а	3-а	4-а	4-а	4-в

Примечание. 1 - хорошо водопроницаемые почвы;
2 - водопроницаемые; 3 - слабо водопроницаемые; 4 - плохо водопроницаемые;
а - почвенные профили, утяжеленные по механическому составу снизу вверх;
б - облегчающиеся 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, 3, 4 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 - хлоран, урген, оргам, пропанал, самалан; по транслокационному признаку - акрекс, анто, базудин, гардона, Г-ГХП, карбофос, метафос, фезалон; общесанитарному - ованн.

Рекомендации ПДК пестицидов в оросительной воде представлены в табл. 3, 4, 5, 6, 7.

3.8. В оросительной воде по общесанитарному признаку следует регламентировать СПАВ и нефтепродукты, по транслокационному - нитраты. ПДК этих ингредиентов представлены в табл. 3, 4, 5, 6, 7.

4. УЧЕТ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

4.1. Различия 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.Самельевой 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 повторными 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 дренирования 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 увеличить 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 СовхозНИИ верхним пределом предельной влажности принимается 85 % от порозности – предельная влажность (Π_B).

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 дренирования (дренажный модуль) должна назначаться из расчета своевременного отвода излишних грунтовых и подземных вод для обеспечения проектного 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 почвотрунтов 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.

Приложение I
Таблица I.I

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	" "	" "
Вор	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 конц.	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

Вещество	Диагностические признаки содержания	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 труднораствор. 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. микроорганиз.	Содержится в водах концентрации до 1 мг/л
Медь	Избыток в почве > 3 мг/кг	Распространена в водах
Никель	-	Содержится в концентрациях, не превышающих десятки мкг/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 мкг/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

Вещество	Примечания
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 - общесанитарный
Цинк	ЛПВ - фитотоксичный
Мышьяк	"

Т а б л и ц а 1.2

Рекомендуемые допустимые концентрации металлов
в оросительной воде

Вещество	ГТВ	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

Т а б л и ц а 1.3

Рекомендуемые допустимые концентрации пестицидов
и других показателей в оросительной воде

Препарат	ЛПВ	ПДК, мг/л
Акрекс	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
Которан	Фитотоксичный	0,05
Узген	" "	0,5
Днурон	" "	1,0
Делапон	Водномиграционный	1,0
Ордран	Фитотоксичный	0,07
Пропанид	" "	0,1
Симазин	" "	0,05
СПАВ	Общесанитарный	0,5
Нейтепродукты	" "	0,3
Нитраты	Транслокационный	5,0

Приложение 2

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:		Коэффициент увеличения оросительных норм при минерализации вод, г/д						
Выращиваемая с/х культура		: 0,5 : 1,0 : 1,5 : 2,0 : 3,0 : 4,0						
1	2	3	4	5	6	7	8	
А-I-I-a	Хлопчатник	1,0	1,07	1,15	1,23	1,40	1,60	
	Льнянка		1,00	1,10	1,15	1,25	1,50	
	Кукуруза с повт.		1,02	1,12	1,17	1,27	1,55	
А-I-I-б	Хлопчатник		1,10	1,20	1,30	1,50	1,70	
	Льнянка		1,05	1,15	1,25	1,45	1,60	
	Кукуруза с повт.		1,07	1,17	1,28	1,47	1,65	
А-I-I-в	Хлопчатник		1,15	1,27	1,40	1,60	1,80	
	Льнянка		1,10	1,20	1,30	1,50	1,65	
	Кукуруза с повт.		1,12	1,22	1,33	1,52	1,68	
А-I-2-а	Хлопчатник		1,07	1,15	1,22	1,39	1,57	
	Льнянка		1,00	1,05	1,14	1,23	1,45	
	Кукуруза с повт.		1,02	1,07	1,16	1,28	1,52	
А-I-2-б	Хлопчатник		1,09	1,18	1,29	1,47	1,67	
	Льнянка		1,03	1,13	1,23	1,40	1,55	
	Кукуруза с повт.		1,04	1,16	1,26	1,43	1,60	
А-I-2-в	Хлопчатник		1,12	1,22	1,35	1,55	1,77	
	Льнянка		1,07	1,18	1,27	1,50	1,65	
	Кукуруза с повт.		1,10	1,20	1,30	1,52	1,70	
А-I-3-а	Хлопчатник		1,07	1,15	1,22	1,39	1,55	
	Льнянка		1,02	1,05	1,13	1,21	1,42	
	Кукуруза с повт.		1,03	1,06	1,16	1,25	1,50	

Продолжение табл. 2.1

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

Продолжение табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8
A-П-3-с	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	
A-П-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	
A-Ш-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	
A-Ш-1-с	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	
A-Ш-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	
A-Ш-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	
A-Ш-2-с	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	
A-Ш-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	
A-Л-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
A-Ш-3-с	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	
A-Ш-3-в	Хлопчатник	1,08	1,15	1,25	1,41	1,58	
	Льнерна	1,04	1,09	1,19	1,33	1,45	
	Кукур. с повт.	1,06	1,12	1,21	1,35	1,50	
B-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	
B-1-1-с	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	
B-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	
B-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	
B-1-2-с	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	
B-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	
B-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	
B-1-3-с	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-в	Хлопчатник		1,07	1,14	1,21	1,36	1,51
	Льняна		1,0	1,06	1,09	1,25	1,40
	Кукур.с повт.		1,0	1,08	1,13	1,29	1,45
Б-П-1-в	Хлопчатник		1,04	1,09	1,14	1,22	1,32
	Льняна		1,0	1,04	1,07	1,12	1,22
	Кукур.с 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
	Льняна		1,0	1,05	1,08	1,18	1,36
	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
	Льняна		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
	Льняна		1,0	1,05	1,06	1,13	1,18
	Кукур. с 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
	Льняна		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
	Льняна		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
	Льняна		1,0	1,02	1,07	1,13	1,15
	Кукур.с 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
	Льняна		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
	Льняна		1,0	1,06	1,12	1,20	1,36
	Кукур.с 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
	Льняна		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
	Льняна		1,0	1,02	1,07	1,15	1,23
	Кукур.с повт.		1,0	1,05	1,10	1,18	1,27
Б-Ш-1-в	Хлопчатник		1,06	1,11	1,17	1,29	1,40
	Льняна		1,0	1,06	1,06	1,21	1,28
	Кукур. с 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
	Льняна		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
	Льняна		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
	Льняна		1,0	1,05	1,10	1,19	1,25
	Кукур.с 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
	Льняна		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
	Льняна		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
	Льняна		1,0	1,05	1,08	1,15	1,20
	Кукур.с повт.		1,0	1,06	1,10	1,20	1,25