

ГЛАВСРЕДАЗИРСОВХОЗСТРОЙ

СРЕДНЕАЗИАТСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИИ им. В.Д.ЖУРИНА  
( САНИИРИ )

РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ  
ВОД ДЛЯ ПРОМЫВКИ ВНОВЬ ОСВАИВАЕМЫХ  
ЗЕМЕЛЬ

Ташкент - 1954

ГЛАВСРЕДАЗИРСОВХОЗСТРОЙ

СРЕДНЕАЗИАТСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИИ им. В.Д.ЖУРИНА  
( САНИРИ )

"УТВЕРЖДАЮ"

ЗАМ. НАЧАЛЬНИКА

ГЛАВСРЕДАЗИРСОВХОЗСТРОЯ



К.А. РАКИТИН

12 1984 г.

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ВОД  
ДЛЯ ПРОМЫВКИ Вновь ОСВАИВАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

Ташкент - 1984

"Рекомендации" составлены на основании исследований, проведенных САНИИРИ (лаборатория промывок земель и почвенных исследований) в новой зоне Голодной степи.

В результате установлена возможность проведения промывных поливов на легких по механическому составу почвах при обеспеченном оттоке промывных вод. Разработаны расчетные значения норм промывки. Определена целесообразность использования коллекторно-дренажных вод в зависимости от их минерализации и засоленности почв. Предложена технология проведения промывок с использованием коллекторно-дренажных вод.

"Рекомендации" одобрены на заседании Ученого совета САНИИРИ (протокол № 30/84 от 12 декабря 1984 г.), а также утверждены "Главсредазирсовхозстроем" (15 декабря 1984 г.).

Составители:

от ГЛАВСРЕДАЗИРСОВХОЗСТРОЯ

Р. М. Просин, заслуженный ирригатор УзССР, начальник управления вододеления и эксплуатации оросительных систем

от САНИИРИ

И. А. Р. Рамезанов, канд. сельхоз. наук, зав. лабораторией промывок земель и почвенных исследований;

З. Ю. И. Ширинова, младший научный сотрудник той же лаборатории

В последние годы в республиках Средней Азии наблюдается дефицит оросительной воды, связанный с постоянным расширением орошаемых площадей при часто повторяющемся маловодье. По подсчетам специалистов, в ближайшие годы в бассейнах рек Сырдарья и Амударья дефицит водных ресурсов достигнет 10 км<sup>3</sup>/год.

Среди мероприятий по экономии оросительной воды определенное место занимает использование коллекторно-дренажного стока на орошение и промывку засоленных земель. Объем коллекторно-дренажного стока по Узбекской ССР достигает 20 км<sup>3</sup>/год; минерализация его в течение года изменяется от I до 10 г/л. Несмотря на то, что нехватка воды более остро ощущается в вегетационный период, использование дренажной воды в осенне-зимний период для промывки определенной части территории засоленных земель позволит сократить зимнюю водоподачу, сохранив оросительную воду в водохранилищах для предпосевных и вегетационных поливов и, кроме того, промыть дополнительные площади.

Принципиальная возможность рассоления почв дренажной водой основывается на том, что концентрации легкорастворимых солей в почвенных растворах засоленных почв, достигающие при высоких степенях засоления 100 - 300 г/л, в подавляющем большинстве случаев превышает минерализацию дренажных вод.

Ежегодно в Узбекистане вводятся в сельскохозяйственный оборот около 100 тыс.га целинных земель, 90 % которых в различной степени засоления требуют проведения промывок. По данным Главсредазирсовхозстроя, ежегодно в новой зоне освоения капитальная промывка засоленных земель проводится на площади более 12 тыс.га. При промывных нормах 10 - 20 тыс.м<sup>3</sup>/га общие затраты воды на капитальные промывки превышают 170 млн.м<sup>3</sup> год.

Сопоставление осредненных данных по мелиоративному состоянию земель основных орошаемых массивов с объемами и минерализацией дренажного стока (табл.1) показывает, что более всего в рассолительных мероприятиях нуждаются земли новой зоны орошения Голодной степи. Относительно большая часть обследованной территории (64 %) по степени засоления отнесена к средне-, сильно- и очень сильно засоленной.

В Каракалпакской АССР соотношение средне- и сильнозасоленных земель иное: большая часть приходится на долю средnezасоленных.

По наличию засоленных земель на третьем месте находится Джизакская степь, где из 25,3 % на средне- и сильнозасоленные земли приходятся, соответственно, 17,2 и 8,1 %.

В Каршинской степи при сравнительно невысоком содержания средне- и сильнозасоленных земель (13,1 %) преобладают средnezасоленные.

Данные наблюдений за уровнем грунтовых вод, свидетельствуют о том, что на всех рассматриваемых массивах (кроме ККАССР) перед промывками (осенне-зимний период) подавляющая часть площадей имеет достаточную зону аэрации (уровень грунтовых вод более 2 м). В Голодной и Джизакской степях доля площадей с грунтовыми водами, содержащими более 5 г/л, самая значительная и составляет, соответственно, 90,1 и 83,8 %.

При средней минерализации воды в коллекторах Голодной и Джизакской степей 4-7 г/л содержание хлор-иона в период промывок составляет 0,32-2,02 г/л и в большинстве случаев близко к I г/л; по Каракалпакской АССР эта цифра еще меньше; так как общая среднегодовая минерализация не превышает 3 г/л.

Наличие достаточных объемов коллекторно-дренажного стока при относительно невысокой минерализации, в совокупности с засоленностью земель при соответствующем залегании грунтовых вод позволяет считать возможным проведение промывок с использованием коллекторно-дренажных вод на определенной части указанных массивов.

Таблица I  
Некоторые показатели мелиоративного состояния земель крупных орошаемых массивов и характеристика их коллекторно-дренажного стока (по данным Главсредазарсхозостроя, САНИИРИ, Среднеазиатского филиала на 1983 г.)

Основные орошаемые массивы	Показатели мелиоративного состояния, % от обследуемой территории на 1 октября			Коллекторно-дренажный сток			
	Засоленность земель			Грунтовые воды		Объем, млн. м <sup>3</sup> /год	Среднегодовая минерализация, г/л
	среднее	сильное и очень сильное	Всего	уровень 2-3 м и более	минерализация 5 г/л		
Новая зона							
Голодная степь	33,8	30,2	64,0	92,5	90,1	2200-2500	4-7
Джизакская степь	17,2	8,1	25,3	97,3	83,6		
Керкинская степь	9,7	3,4 <sup>х)</sup>	13,1	96,5	39,6	818,9 <sup>хх)</sup>	8,2
Каракалпакская АССР	26,0	12,0	38,0	37,6	13,2	2667,5	2,65

х) По данным института "Среднеазиатского филиала", на территории 10<sup>ой</sup> очереди освоения Керкинской степи в исходном состоянии сильно- и очень сильно засоленные земли составляют 12 % от общей площади.  
хх) Объем КДС, откачиваемый вертикальным дренажем.

Однако рекомендовать использование коллекторно-дренажных вод для промывок засоленных земель можно лишь на основании специальных исследований, подтверждающих их мелиоративную эффективность и безопасность для почв.

В 1979-1981 гг. в САНИИРИ проводились лабораторные и полевые, исследования по промывкам сильнозасоленных целинных земель новой зоны Голодной степи (совхозы № 1а, 3, 4 и 5) с использованием минерализованных дренажных вод.

В опытах рассматривался более широкий диапазон минерализации дренажной воды, чем фактический в коллекторах Голодной степи. Используемые воды содержали от I до 12 г/л плотного остатка, хлор-иона - от 0,01 до 4,4 г/л.

Промывке подвергались очень сильно засоленные, различные по механическому составу, почвы сульфатно-хлоридного, хлоридно-сульфатного и сульфатного типов засоления с содержанием 2,15-3,77 % плотного остатка и 0,183-1,133 % хлора. При этом было установлено, что процесс рассоления почв пресной и соленой водой до определенной стадии одинаков. Затем проявляется влияние минерализации воды, а содержание солей, оставшихся в почве к концу промывки, пропорционально наличию их в воде.

Изучение промывок почв водой, содержащей до 4,4 г/л хлор-иона, показало, что в условиях достаточной дренированности легких почв при затратах воды 6-9 тыс. м<sup>3</sup>/га наступает предельное опреснение почв по хлору, т.е. момент, когда концентрация хлора в почвенном растворе становится равной его содержанию в воде. Причем, для более минерализованных вод это равенство наступает раньше.

Таким образом, возможность прогноза остаточного засоления почв после промывок соленой водой в совокупности с изучением характера солеотдачи и влияния соленых вод на почвы, позволила установить, что:

- для рассоления почв до допустимых пределов (0,01 % хлор-иона) промывки легких почв водой, содержащей более 5 г/л хлора, необходимо проводить в две стадии: первая - промывка дренажной водой, вторая - оросительной;

- размеры промывных норм и остаточное засоление почвы в зависимости от содержания хлора можно определить по табл.1,2 приложений, а для очень сильной степени засоления - с помощью номограмм (рис. 1-3, там же);

- промывки соленой водой не ухудшают физических свойств сероземно-луговых почв: их фильтрационные способности не меняются, а структурность даже несколько увеличивается.

Плановую привязку конкретных площадей, подлежащих промывкам, к коллекторам необходимо производить при составлении проектов капитальных промывок. При этом необходимо располагать данными о количестве и качестве дренажного стока в коллекторе (расход и химический состав) в период проведения промывок. Необходимо также знать почвенно-мелиоративные условия участка промывки. Дренажной водой можно промывать лишь участки с легкими почвами на фоне хорошо работающего дренажа, при достаточной емкости зоны аэрации (уровень грунтовых вод около 2,0 м.). Указанное выше необходимо учитывать при проведении промывок и без проекта.

В любом случае вопрос о целесообразности использования дренажных вод решается на основе сопоставления данных о минерализация дренажных вод и степени засоления почвы, исходя из соотношения потребных объемов дренажной и оросительной воды, принимаемых по табл. 1 и 2 приложений и заданной степени опреснения почвы.

Для учета экономической целесообразности использования дренажных вод могут быть использованы табл. 3 и 4 приложений. Технологически забор и распределение воды при этом в каждом конкретном случае решается самостоятельно.

Для подъема воды из коллекторов могут быть использованы как электрические насосы, так и передвижные насосные установки. Наиболее целесообразно, на наш взгляд, для подъема воды использовать передвижные насосные установки типа СНП и УНП. Насосы этих типов в зависимости от марок имеют расходы от 160 до 350 л/с, напоры от 1,5 до 8,0 м, высоту всасывания - 2-2,5 м. Заложение откосов коллекторов должно быть не менее 1:2. Насос навешивается на трактор Т 28х4 и обслуживается одним человеком.

Исходя из наличия типов насосов в хозяйстве, необходимо увязывать их производительность с расходами воды в коллекторах. Фактически среднегодовые расходы воды по крупным коллекторам Голодной и Джизакской степей изменяются в пределах 0,12-11,1 м<sup>3</sup>/с. В зависимости от расхода коллекторов забор воды на промывки может осуществляться как в среднем, так и нижнем их течении.

Технология проведения капитальных промывок при использовании дренажных вод, за исключением забора воды, не будет отличаться от общепринятой, состоящей из подготовки земель и самой промывки, и детально изложена в "Основных положениях по проведению промывок засоленных земель" (Ташкент, 1979) и "Памятке по проведению промывных поливов" (Ташкент, 1982).

В подготовительные работы входят вспашка земель на глубину до 50 см, боронование, планировка, поделка валиков высотой 0,6 м при ширине основания 1,2 м. Площадь чека, которая не должна превышать 0,5 га, рекомендуется принимать в зависимости от уклонов. С увеличением уклона поверхности от 0,002 до 0,01 площадь чека уменьшается с 0,25 до 0,065 га, причем площадь желательнее сокращать за счет длины чека (размер по уклону). Одновременно с поделкой, валиков производится нарезка временных оросителей.

При промывке гипсоносных почв с труднопроницаемыми прослойками скорости фильтрации воды могут быть очень низкими, что приводит к затягиванию сроков промывок и непроизводительным затратам воды на испарение.

При подготовке к промывкам трудномелиорируемых гипсоносных почв вместо вспашки производят глубокое рыхление - до I м. Для увеличения скоростей фильтрации и относительно равномерного распределения их по площади на указанных почвах рекомендуется устраивать временный дренаж. Обычно его выполняют в виде открытых каналов, которые нарезают каналокопателями, например КМ-1400М, в агрегате с трактором Т-130Б. За два прохода каналокопатель открывает дренаж глубиной 1 м с заложением откосов 1:1 и шириной по дну 0,2 м. Можно также использовать каналокопатели Д-716, МК-19 для разработки дрен с шириной по дну, соответственно 0,6 и 0,5 м. Плановое расположение дрен и расстояние между ними назначается в зависимости от коэффициента фильтрации почвогрунтов и величины заданной скорости фильтрации в центре междренья, которая должна быть не ниже 1 см/сут. По данным ВНИИГиМ (Г.М.Нешумов), при скорости фильтрации 1 см/сут рекомендованы следующие расстояния между временными дренами:

Кф, м/сут	< 0,34	0,34	0,55	0,82	1,00
В, м	< 30	~ 35	~ 40	~50	~55

При очень низком значении коэффициента фильтрации (ниже 0,1 м/сут) расстояния могут уменьшаться до 10 м.

Временный дренаж необходимо располагать в зонах недостаточного влияния постоянных дрен. Если слабопроницаемые прослойки находятся во втором метре, временный дренаж целесообразно делать более глубоким, перерезающим прослойки. Для строительства глубоких временных дрен необходимо применять каналокопатели с активными рабочими органами (ЭТР 201, 201А).

При поверхностном засолении почв и не очень глубоком залегании грунтовых вод (2-3 у) временный дренаж дает наибольший рессоляющий эффект. Активная зона действия временного дренажа 2-3 м.

В случае проведения предварительного глубокого рыхления гипсированных почв полосы шириной 5-10 у, прилегающие к временным дренам, рыхлению не подлежат.

Для установки насоса с трактором на откосе коллектора (приблизительно на высоте 1,5 м от горизонта воды) с помощью скрепера (бульдозера) устраивается площадка, удобная для подъезда.

При оборудовании площадки под насос с трактором следует исходить из условия, чтобы геометрическая высота всасывания (расстояние от горизонта воды в коллекторе до оси насоса) не превышала величины допустимой вакууметрической высоты всасывания Н доп.в.к. (указываемой в инструкции), за вычетом потерь напора во всасывающем трубопроводе (принимаемых равными 0,5 м).

В месте, забора воды из открытых коллекторов необходимо откапывать приемки по дну и на откосе коллектора на уровне горизонта воды. Глубина приемки должна быть около одного метра; она назначается из следующих условий эксплуатации насосов: расстояние от нижней кромки приемной сетки до дна должно быть не менее 0,3 м, а слой воды над приемной сеткой - не менее 0,4...0,5 м. Ширина по габаритам всасывающей трубы, - примерно, около метра. Перекрытие коллекторов категорически запрещается, так как подпор воды будет мешать нормальной работе грунтовых вод при промывках. К нагнетательному патрубку насоса присоединяется высоконапорный шланг (из двойного слоя мелиоративной ткани), длина которого определяется удаленностью насоса от временного оросителя, откуда расходом не менее 30-40 л/с вода подается в чеки. Для учета её временные оросители оборудуются водосливами. Чеки заливаются

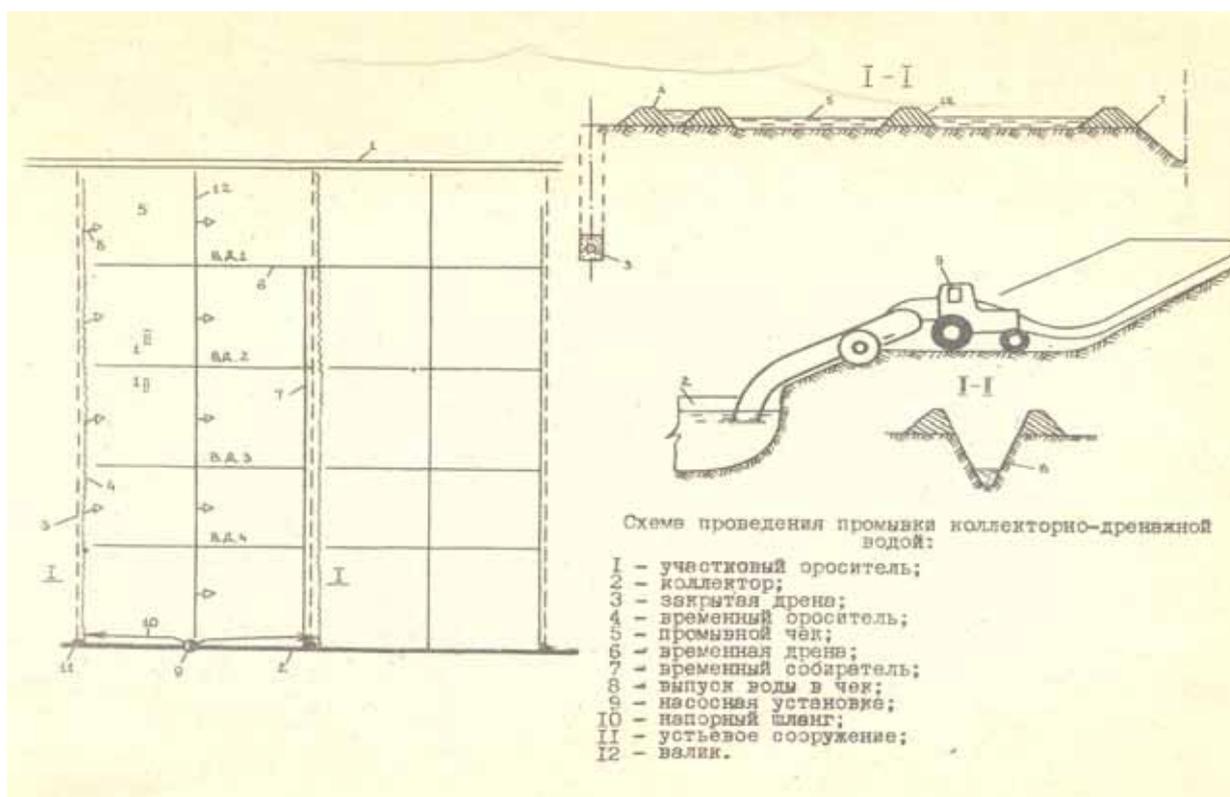
водой до создания слоя около 20 см. Допускаемая разница в слое затопления в пределах чека - до 10 см. Затопление чеков должно производиться в дневное время.

Режим промывок зависит от размера промывной нормы, свободной емкости почвогрунта (до уровня грунтовых вод), дренированности территории. Промывки проводятся дробными нормами по 2-3 тыс, м<sup>3</sup>/га с интервалами от 3-5 до 10-15 дней, которые определяются сработкой грунтовых вод до глубины 1,5 - 2,0 м. В общем виде схема проведения промывок показана на рисунке.

После подачи минерализованной воды в объеме, рекомендуемом в табл. I и 2 и рис. 1-3, в соответствии с содержанием хлора производится допромывка почвы обычной оросительной водой, т.е. последующие такты необходимо проводить при подаче воды самотеком из участкового оросителя во временный.

При проведении промывки дренажной водой необходимо контролировать минерализацию воды в коллекторе, по возможности отбирая пробы перед каждым тактом.

В период освоения допустимо опреснение сильнозасоленных почв до степени слабого засоления (0,02-0,03 % хлор-иона) с последующие посевом культур-освоителей (озимый ячмень, подсолнечник, травосмеси, сорго, люцерна и хлопчатник), в период возделывания и орошения которых происходит дальнейшее опреснение почв. При достижении указанных пределов рассоления дренажной водой (что вполне возможно на легких почвах) допромывку почвы оросительной водой можно не проводить, но в случае посева хлопчатника его урожай будет ниже, чем на полностью промытых землях.



Особое внимание следует уделять окультуриванию трудномелиорируемых земель: после промывок не них обязателен посев трав, создание структуры, внесение повышенных доз органических и минеральных удобрений.

В случае промывки земель водой из скважин вертикального дренажа технология подачи и распределения воды решается в зависимости от планового расположения скважины и оросителя, из которого наиболее удобно распределять воду.

Использование вод, откачиваемых вертикальным дренажем, не требует затрат на водоподъем, за счет чего наиболее выгодно.

С учетом затрат на техническое обслуживание вышеуказанных насосов УНП и СНП, с включением их стоимости, приведенные затраты на 1 м<sup>3</sup> воды (по данным Главсредазирсовхозстроя) составляют 0,51 коп., а стоимость оросительной воды согласно расчетам САНИИРИ (1982) и СОПС Госплана СССР (1984) равна 11,42 коп/м<sup>3</sup>.

Расчет приведенных затрат на воду\* по вариантам промывки водой с различным содержанием хлора (табл. 3 и 4 приложений) показывает, что для каждой исходной степени засоления почв увеличение содержания хлора в дренажной воде приводит к возрастанию затрат, а экономическая целесообразность использования дренажных вод при определенном содержании хлора в воде увеличивается пропорционально исходному засолению.

Сопоставление приведенных затрат на воду по вариантам промывки "минерализованная + оросительная вода" с вариантом промывки обычной, оросительной водой, показало, что использование дренажных вод экономически оправдано в следующих случаях (табл.2).

Таблица 2

Экономически целесообразные пределы содержания хлор-иона  
в воде, г/л

Характеристика почв	Исходное, содержание СІ в почве. %						
	0,07	0,14	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
Суглинистые, хлоридно-сульфатного засоление	~2,2	~3,5	~4,0	Возможно использование воды, содержащей более 4 г/л			
То же, сульфатного засоление	~3,0	~4,0					
Супесчаные, хлоридно-сульфатного засоление	~2,7	~5,0		Возможно использование воды, содержащей более 5 г/л			
То же, сульфатного засоление	~4	>5					

Из данных табл.2 следует, что экономически целесообразно проводить промывку при соотношении норм минерализованной и оросительной воды равном-0, 5, что не всегда удобно с практической точки зрения (установка насоса при относительно небольших объемах закачки воды). Принятое нами минимальное соотношение норм минерализованной и оросительной воды, равное единице, позволило установить практически целесообразные пределы использования минерализованных вод на промывку (табл.3). Согласно указанным в табл.3 пределам, кратность отношения хлор-иона в почвенном растворе и воде изменяется в пределах 1,8-6,3.

\* Различие в затратах на технологию (дополнительный объем земляных работ на приямок и площадку под насос), составлявшее 0,2-0,3 руб/га, в расчете не учтено.

Таблица 3

Нижние пределы засоления почв, при которых целесообразно использование минерализованных вод

Содержание хлор-иона в воде, г/л	Содержание хлор-иона в почве перед промывкой,			
	суглинистые почвы		супесчаные почвы	
	Засоление			
	Хлоридно-сульфатное	сульфатное	Хлоридно-сульфатное	сульфатное
1,5	>0,07		Промывка минерализованной водой дает 0,02 % Cl	
2,0	>0,1	>0,07	0,07 и более	
2,5	>0,18	>0,10	>0,12	>0,08
3,0	>0,3	>0,18	>0,20	>0,13
4,0	>0,5	>0,3	>0,30	>0,20

# **Приложения**

Таблица 1

Расчетные значения промывных норм для хлоридно-сульфатно-засоленных почв при различном содержании хлора в воде, тыс.м<sup>3</sup>/га

Показатели	Содержание хлора в воде, г/л														
	0,5 орос. вода	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	0,5 орос. вода	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	
Расчетное возможное опреснение почвы минерализованной водой, % (0,02)	Суглинистые почвы							Супесчаные почвы							
	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,008 (0,02)	0,016	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	
Исходное засоление по хлору, %	Нормы минерализованной воды для достижения предельного рассоления														
	0,07	6,1	6,1	4,1	2,7	1,7	0,6	-	4,5	5,3	3,6	2,8	2,0	1,3	0,3
	0,14	9,5	9,5	7,5	6,1	4,9	4,1	2,7	6,9	7,7	6,3	5,3	4,4	3,8	2,8
	0,2	11,2	11,2	9,2	7,8	6,7	5,9	4,5	8,2	9,0	7,6	6,6	5,7	5,1	4,1
	0,4	14,6	14,6	12,6	11,2	10,1	9,2	7,8	10,7	11,5	10,0	9,0	8,2	7,6	6,5
	0,6	16,5	16,5	14,6	13,2	12,1	11,2	9,8	12,1	12,9	11,5	10,4	9,6	9,0	8,0
При любой степени исходного засоления	Нормы допромывки почв оросительной водой														
	-	-	2,6	4,5	5,9	7,1	8,9	-	-	-	2,1	3,6	4,7	5,6	-

Примечание: Нормы оросительной воды рассчитаны при условии рассоления почв до 0,02% хлор-иона

Таблица 2

Расчетные значения промывных норм для сульфатно-засоленных почв при различном содержании хлора в воде, тыс.м<sup>3</sup>/га

Показатели	Содержание хлора в воде, г/л														
	0,5 орос. вода	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	0,5 орос. вода	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	
Расчетное возможное опреснение почвы минерализованной водой, %	Суглинистые почвы							Супесчаные почвы							
	0,01 (0,02)	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,08 (0,02)	0,016	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	
Исходное засоление по хлору, %	Нормы минерализованной воды для достижения предельного рассоления														
	0,07	8,1	8,0	5,6	3,6	2,2	1,0	-	6,4	7,6	5,4	4,0	2,8	1,9	0,5
	0,14	12,5	12,5	9,9	8,0	6,5	5,5	3,6	10,0	11,1	9,1	7,6	6,4	5,4	4,0
	0,2	14,8	14,8	12,2	10,3	8,9	7,7	5,9	11,8	12,9	10,9	9,4	8,2	7,3	5,8
	0,4	19,2	19,3	16,6	14,8	13,1	12,2	10,3	15,4	16,5	14,4	12,9	11,8	10,9	9,4
	0,6	21,9	21,9	19,3	17,4	16,0	14,8	13,0	17,4	18,6	16,4	15,0	13,9	12,9	11,5
При любой степени исходного засоления	Нормы допромывки почв оросительной водой														
	-	-	2,6	4,5	5,9	7,1	8,9	-	-	-	2,1	3,6	4,7	5,6	-

Примечание: Нормы оросительной воды рассчитаны при условии рассоления почв до 0,02% хлор-иона

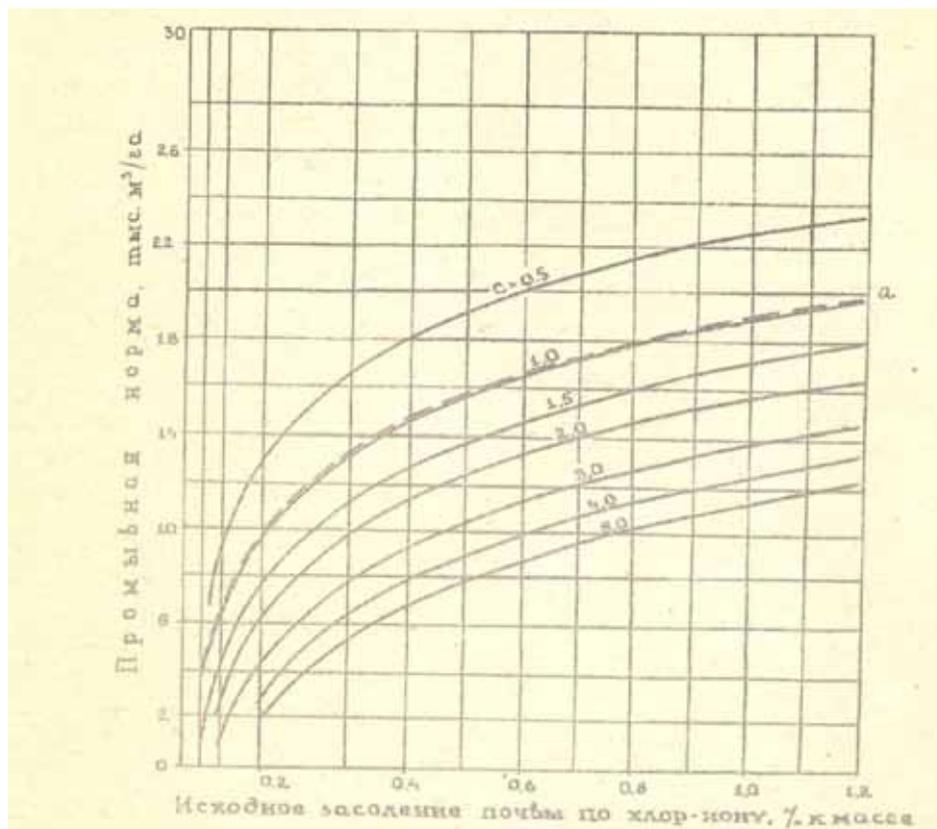


Рис. 1 Номограмма для расчета промывных норм минерализованной воды на легкосуглинистых хлоридно-сульфатном засоленных почвах  
 С- концентрация хлор-иона в воде, г/л. а- при условии рассоление почв до 0,02% хлор-иона.

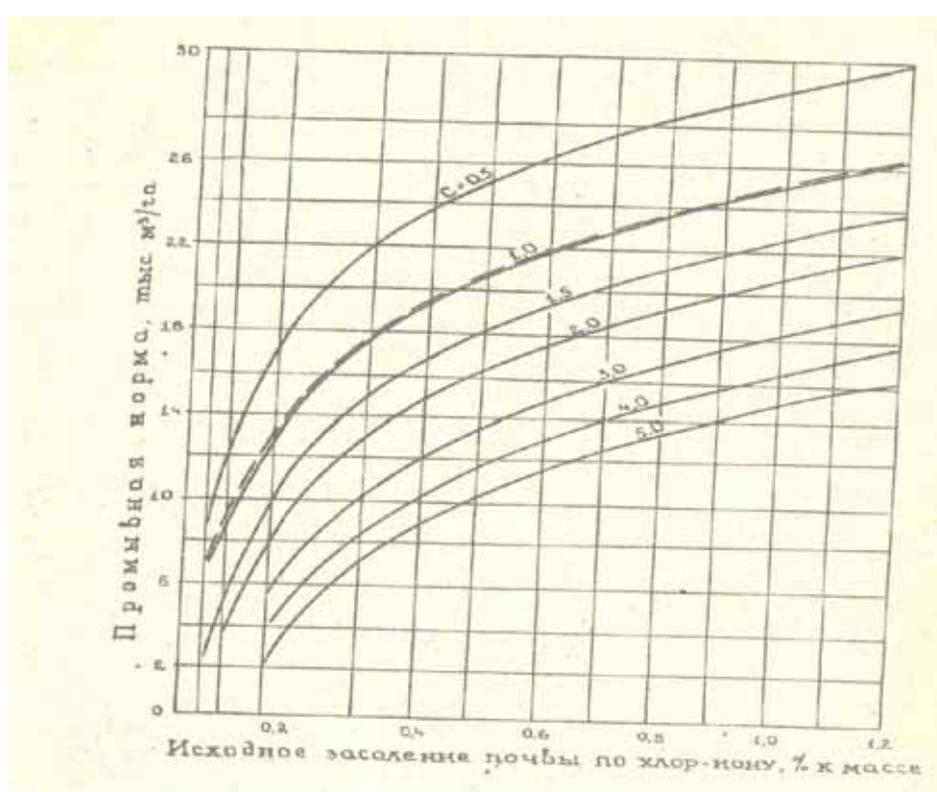


Рис. 2 Номограмма для расчета промывных норм минерализованной воды на легкосуглинистых сульфатном засоленных почвах  
 С- концентрация хлор-иона в воде, г/л. а- при условии рассоление почв до 0,02% хлор-иона.

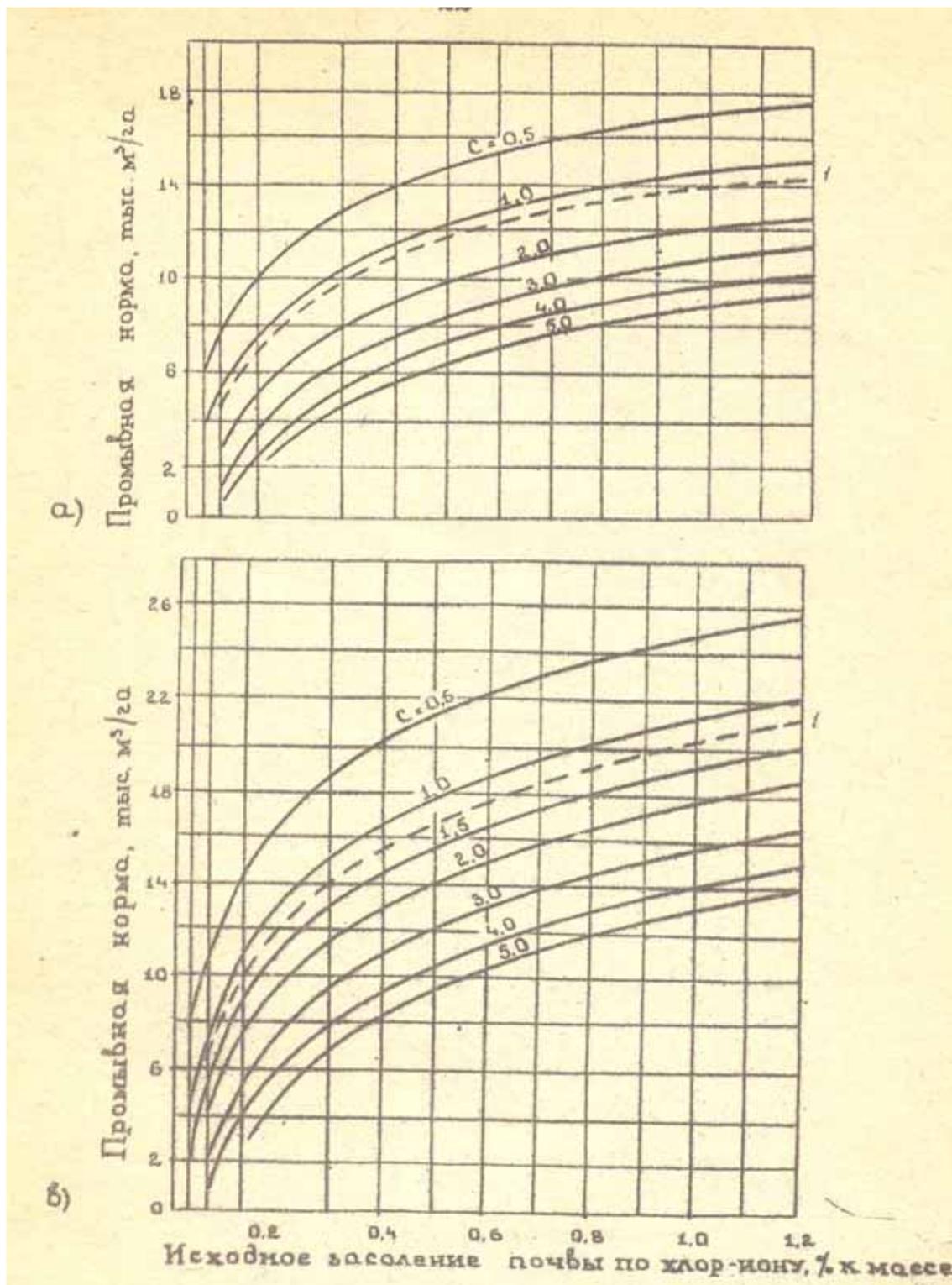


Рис. 3 Номограмма для расчета промывных норм минерализованной воды на супесчаных почвах. а- хлоридно-сульфатного типа засоление. б-сульфатного. С- концентрация хлор-иона в воде, г/л. 1- при условии рассоление почв до 0,02% хлор-иона.

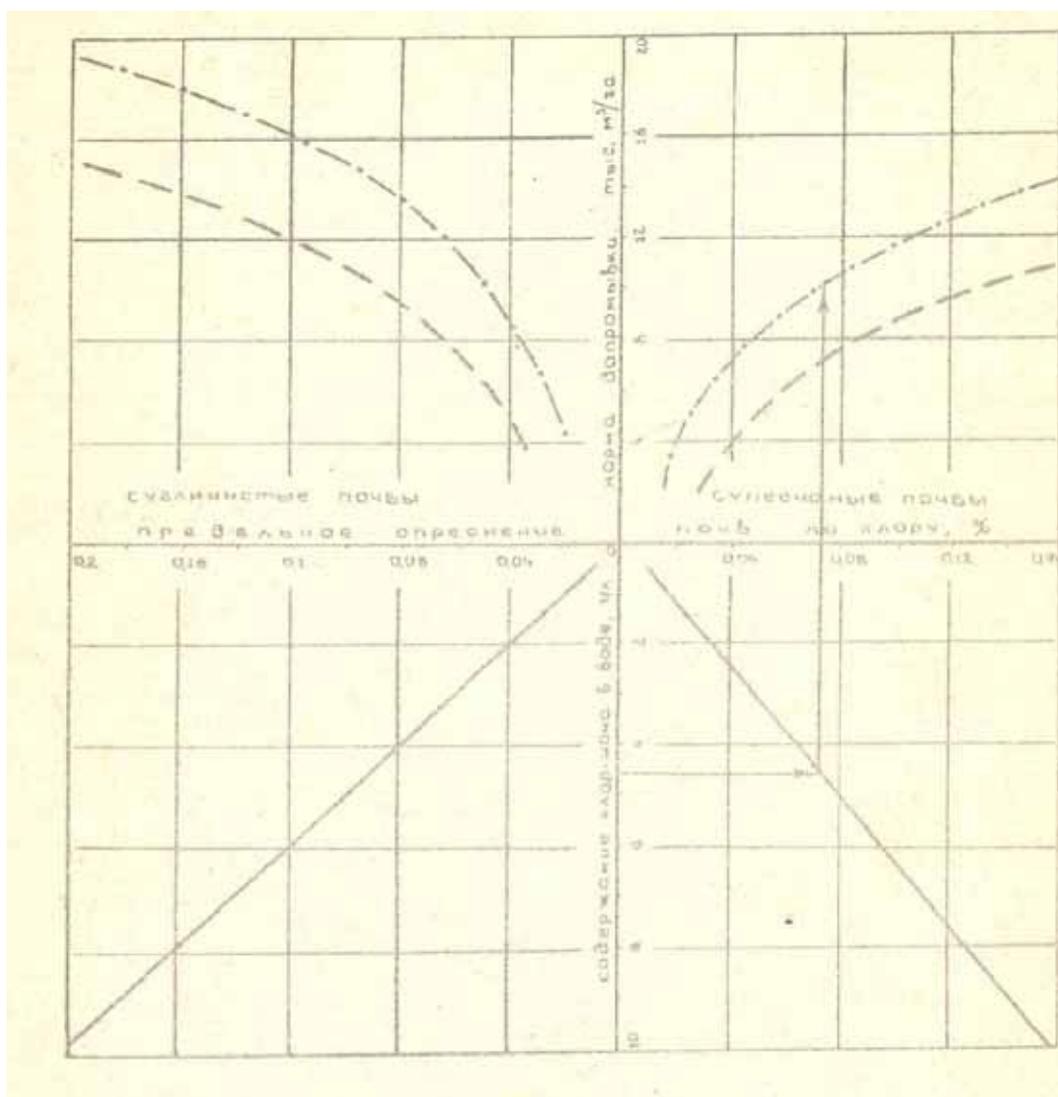


Рис.4 Номограмма для расчета норм допормывки почв по хлор иону;  
 — · — · — до 0,01% ;      — — — до 0,02%.

Таблица 3

Сопоставление приведенных затрат на оросительную и коллекторно-дренажную воду при капитальных промывках хлоридно-сульфатных почв до 0,02% хлор иона, руб/га

Содержание хлор-иона в почве, % к массе	Приведенные затраты на использование воды с содержанием хлора, г/л													
	0,5 орос. вода	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	0,5 орос. вода	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
	Суглинистые почвы							Супесчаные почвы						
0,07	925,0	40,8	325,0	532,3	685,0	815,9	-	729,6	27,5	27,5	260,2	425,4	546,4	642,1
0,14	1427,5	63,2	347,4	554,7	707,0	838,9	1034,8	1140,0	46,4	46,4	278,6	443,7	564,2	660,3
0,2	1690,2	75,5	359,1	566,4	719,2	850,1	1046,5	1345,2	55,6	55,6	287,7	452,9	573,9	669,1
0,4	2192,6	97,9	381,3	589,4	740,6	873,0	1068,9	1755,6	73,4	73,4	305,6	471,3	592,3	687,4
0,6	2501,0	105,6	395,3	602,6	775,4	886,3	1082,7	1983,6	83,6	83,6	316,3	482,0	595,4	698,2
0,8	2706,5	116,8	404,5	612,3	784,6	895,5	1091,9	2154,6	91,8	91,8	324,0	489,6	610,1	705,3
1,0	2866,4	128,0	411,7	619,5	772,2	903,1	1099,0	2280,0	97,4	97,4	329,6	495,3	616,3	711,4
1,2	3003,5	134,0	417,8	625,5	777,8	908,7	1106,1	2394,0	102,0	102,0	334,7	499,8	620,9	716,1

Таблица 3

Сопоставление приведенных затрат на оросительную и коллекторно-дренажную воду при капитальных промывках сульфатно засоленных почв до 0,02% хлор иона, руб/га

Содержание хлор-иона в почве, % к массе	Приведенные затраты при использовании воды с содержанием хлора, г/л													
	0,5 орос. вода	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	0,5 орос. вода	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
	Суглинистые почвы							Супесчаные почвы						
0,07	696,6	31,1	317,8	327,7	682,5	814,9	-	513,0	19,4	19,4	254,1	421,3	543,3	641,0
0,14	1084,9	47,9	335,2	545,0	698,8	831,7	1030,2	786,6	32,1	32,1	266,8	433,5	556,1	653,8
0,2	1279,0	57,1	343,8	553,7	708,0	840,9	1039,4	934,8	38,8	38,8	273,5	440,2	562,7	660,4
0,4	1667,3	74,5	361,2	571,0	725,4	857,7	1046,2	1219,8	51,0	51,0	285,7	452,9	575,5	672,7
0,6	1884,3	84,2	374,0	581,2	735,5	867,9	1066,4	1379,4	58,7	58,7	292,8	460,1	582,6	680,3
0,8	2044,2	88,2	376,5	588,4	742,7	870,7	1073,5	1493,4	63,8	63,8	298,5	465,7	587,7	685,4
1,0	2170,0	96,9	384,1	593,5	746,3	880,7	1079,1	1584,6	67,8	67,8	302,5	469,8	591,8	689,5
1,2	2284	101,5	388,2	609,8	752,9	884,8	1083,7	1664,4	70,9	70,9	305,6	472,8	595,4	692,5