



Технология промывки засоленных земель

- -
- Выполнила: Тананова А. МР-409
Проверил: Ануарбеков К.

Промывка засоленных почв - удаление избытка солей из пахотного и подпахотного горизонтов почвы промывными водами; основное средство борьбы с засолением орошаемых земель.

- Перед промывкой поверхность поля выравнивают, глубоко обрабатывают и разбивают валиками на чеки – участки 0,2-0,3 га и более; затем чеки затопляют водой. Промывные нормы (количество воды, необходимое для растворения и вытеснения солей из засоленной почвы) устанавливают в зависимости от степени засоления, состава солей (сульфаты, хлориды, карбонаты), водопроницаемости, уровня грунтовых вод. Промывку засоленных почв проводят обычно поздней осенью, когда испарение наименьшее и грунтовые воды имеют низкий уровень. Промывные воды отводят через рассоляющий дренаж.
- Условия применения промывки почвы. Если почва сильно засолена и содержит в метровом слое более 0,02...0,03% хлора, избыток солей удаляют промывкой, чтобы к посеву осталось ионов хлора не более 0,01% по массе. Для этого проводят полив затоплением и дают количество воды, которое растворяет соли и выносит их избыток в нижние горизонты или чаще в дренаж.

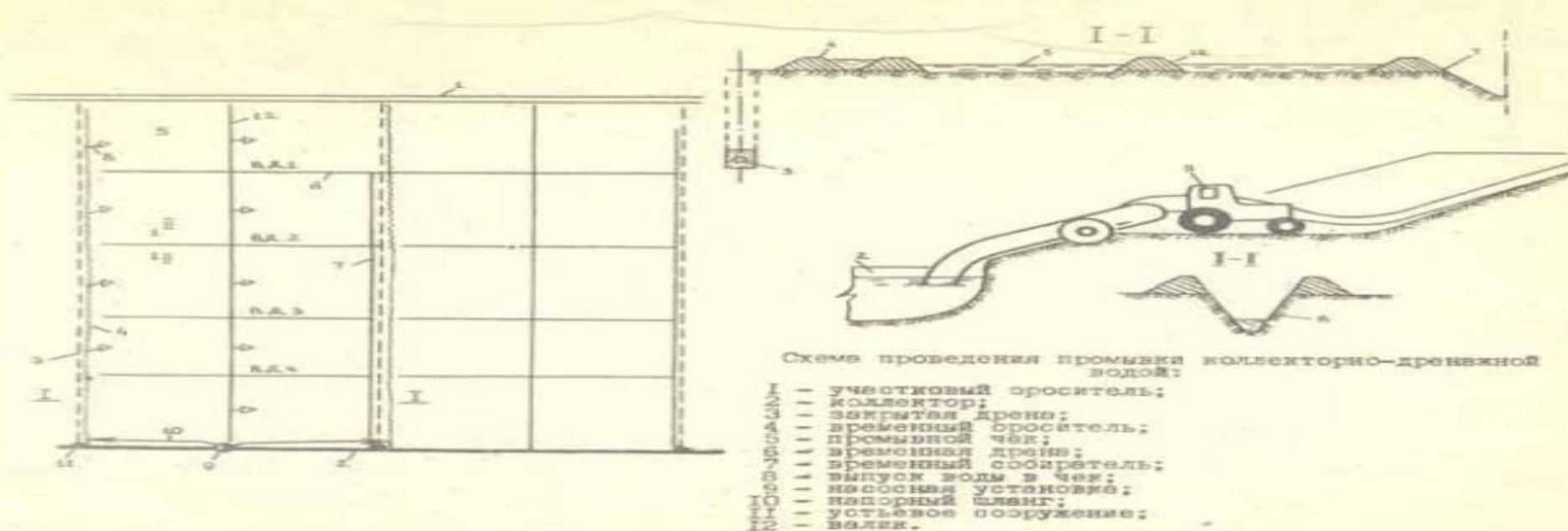
- Промывка почвы – коренное улучшение засоленных и солонцеватых почв. Эффективность промывки зависит от физических свойств почвы и степени ее засоления, то есть соотношения в почве растворимых солей ионов Ca и Na.
- Из солончаковых почв (преобладают ионы Ca) соли сравнительно легко вымываются промывкой, если почвы достаточно водопроницаемы. В солонцеватых почвах (преобладают ионы Na) при промывке выделяются щелочи, которые обуславливают физиологическую токсичность и ухудшают физические свойства почвы. Чем больше ионов Na, тем сильнее ухудшаются свойства почвы. При содержании ионов Na от 20 до 40% общей емкости поглощения плодородие почвы полностью теряется.

Поэтому перед промывкой в солонцеватые почвы надо вносить гипс, в результате обменной реакции поглощенный Na заменяется ионами Ca, а полученная соль вымывается водой. Промывку солонцеватых почв без гипса можно применять при наличии ионов Na не более 10% емкости поглощения.

Таблица 1 – Классификация почвы по степени засоления в зависимости от содержания плотного остатка (по Н. И. Базилевич, Е. И. Панковой)

Степень засоления почвы	Содержание солей			Состояние растений, характеризующее среднюю солеустойчивость (y_i/y_{max})
	сухой остаток (γ), %	S_{max} , т/га	почвенного раствора (c_p^n), г/л	
Незасоленные	<0.30	35.0	11.2	1.00
Слабозасоленные	0.30-0.50	70.0	22.4	0.80
Среднезасоленные	0.50-1.00	140.0	44.8	0.75
Сильнозасоленные	1.00-2.00	280.0	89.6	0.25
Солончаки	>2.00	>280.0	>89.6	0.00

- Наибольшая эффективность промывного полива наблюдается при поливной норме, соответствующей 30...40% наименьшей влагоемкости опресняемого слоя. Для метрового слоя на легких почвах поливания норма промывного полива 700...900 м³/га, на средних - 900...1100 м³/га и на тяжелых — 1100...1500 м³/га.
- Промывку следует проводить на хорошо спланированном, заборонованном участке, разбитом на чеки размером до 0,25 га, с уплотненными валиками, которые исключают перелив воды через них или их прорыв. Планировку выполняют с точностью ±5 см, высота подсыпок при планировке не должна превышать 20 см. Оросительную сеть нарезают так, чтобы вода подавалась самостоятельно в каждый чек.
- Промывку ведут массивами, а не разбросанно по территории. После окончания промывок и подсыхания почвы ее рыхлят, чтобы сократить испарение, и разравнивают валики.
- Иногда после промывки остаются пятна остаточного засоления, которые снижают урожай сельскохозяйственных культур. Для обезвреживания этих пятен на них надо вносить гипс, кислые туки. На всей площади промывки необходимо создавать структуру почвы различными агротехническими приемами: посевом трав, внесением навоза, зеленого удобрения, перегноя и т. д.



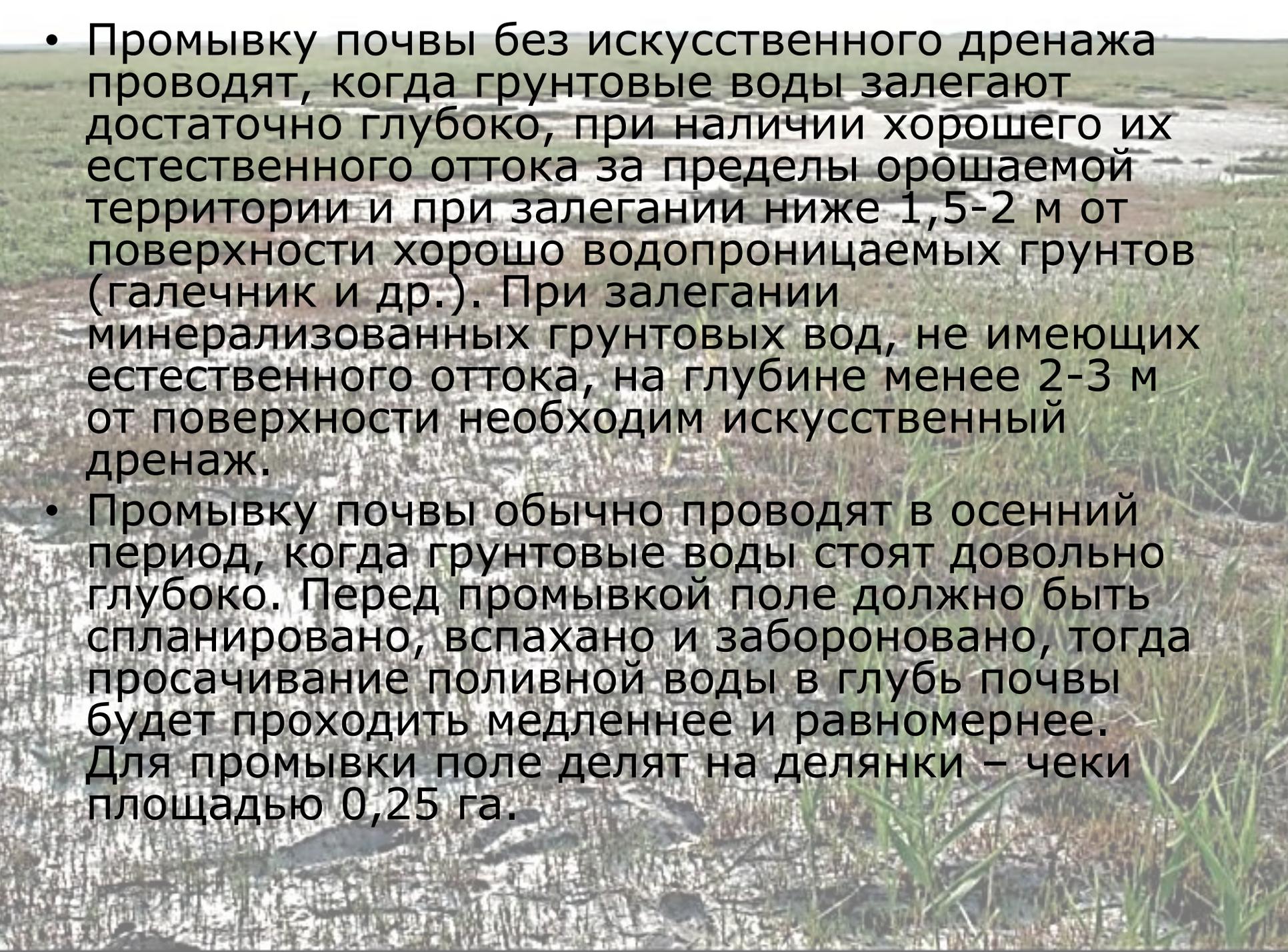
Экономически целесообразные пределы содержания хлор-иона
в воде, г/л

Характеристика почв	Исходное, содержание Cl 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					

- На сильнозасоленных орошаемых землях удаление избытка солей из корнеобитаемого слоя почвы достигается промывкой ее водой. При промывке вода проходит через слои почвы, растворяет соли и вымывает их в грунтовые воды. На фоне дренажа процесс промывки почвы и ее рассоления проходит с наибольшей эффективностью.
- Промывку проводят на почвах, содержащих в метровом слое более 0,02-0,03% хлора по массе. К началу посева сельскохозяйственных культур содержание ионов хлора не должно превышать 0,01% по массе.

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

- 
- Промывку почвы без искусственного дренажа проводят, когда грунтовые воды залегают достаточно глубоко, при наличии хорошего их естественного оттока за пределы орошаемой территории и при залегании ниже 1,5-2 м от поверхности хорошо водопроницаемых грунтов (галечник и др.). При залегании минерализованных грунтовых вод, не имеющих естественного оттока, на глубине менее 2-3 м от поверхности необходим искусственный дренаж.
 - Промывку почвы обычно проводят в осенний период, когда грунтовые воды стоят довольно глубоко. Перед промывкой поле должно быть спланировано, вспахано и заборонено, тогда просачивание поливной воды в глубь почвы будет проходить медленнее и равномернее. Для промывки поле делят на деланки – чеки площадью 0,25 га.

Водно-солевой режим почвогрунтов

- Изменения в межполивном, годовом или многолетнем цикле содержания солей и их качественном составе в почве называется солевым режимом почвы. Зависит от глубины уровня грунтовых вод, их минерализации, минерализации почвенных растворов и оросительных вод, режима орошения, промывок, свойств почвогрунтов, климатических условий.
- Солевой режим тесным образом связан с водным режимом. Эти процессы изучают в комплексе и объединяют под общим понятием – водно-солевым режимом почвогрунтов.
- Водный режим почвы – совокупность процессов поглощения, усвоения и выделения воды почвой. К водному режиму почвы относятся такие явления как впитывание, фильтрация, капиллярный подъем, сток поверхностный, нисходящий и боковой, испарение физическое, десукция, замерзание, размерзание, конденсация воды.
- Солевой режим почвы – совокупность процессов, происходящих в почве по поступлению, передвижению, перераспределению, аккумуляции солей, а также удаления их за пределы почвенного профиля.
- Солевой режим - динамика состава и миграций солей в почвах ценоэкосистем. Заключается в приносе солей, в частности инпульверизацией, растворении солей, находящихся в кристаллическом состоянии, и, наоборот, - в выпадении солей из растворов, потребление солей из растворов растениями и отчасти почвенными организмами, возвращение их с спадом, циклические вертикальные миграции солей, перенос солей в иллювиальные горизонты при почвообразовании, вынос солей из системы поверхностными и грунтовыми водами, а также экспульверизацией. Может быть нарушен загрязнением среды

- Солевой режим почвы – изменение в межполивном, годовом или многолетнем цикле содержания солей и их качественного состава в п. Р. с. п. обычно находится в тесной зависимости от поливного и естественного водного режима; они часто изучаются одновременно (водно-солевой режим)
- Солевой режим – динамика состава химических превращений и миграций солей в почвах и водоемах. Один из важнейших экологических факторов. Может быть нарушен эрозией берегов, засолением и переувлажнением почв, загрязнением среды и др.
- Солевой режим почв - периодические передвижения простых солей в профиле почв. Характерны для почв непромывного водного режима, в профиле которых имеются воднорастворимые соли (солонцы, солончаки, чернозёмы, каштановые и др. почвы). Солевой режим почвы различается по интенсивности, т. е. по массе перемещающихся солей и амплитуде перемещения, преобладающему направлению движения солей, а также по составу перемещающихся солей. В солончаках преобладают восходящие токи хлоридов и сульфатов, во влажные сезоны сменяющиеся нисходящими движениями этих солей

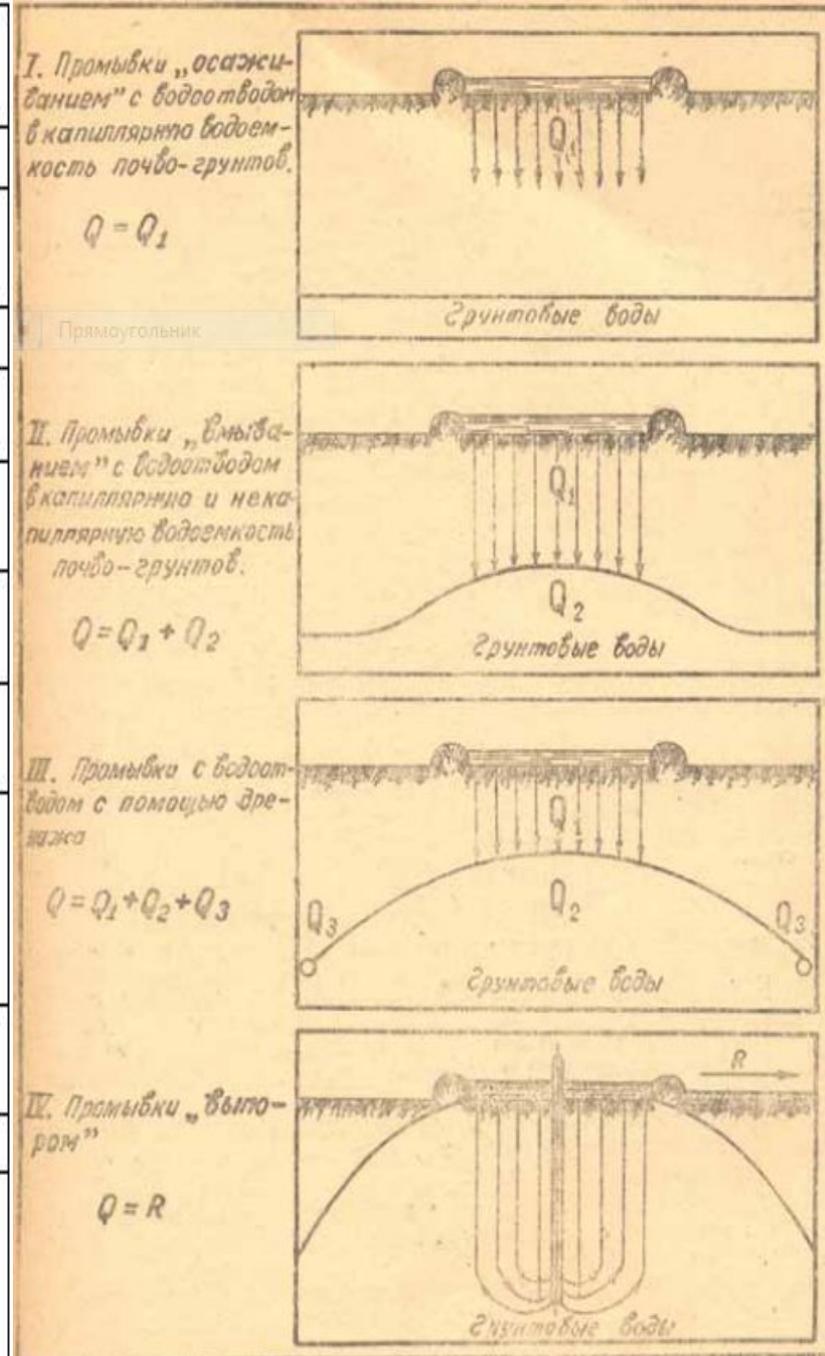
Прогноз водно-солевого режима орошаемых земель

- Вторичное засоление и поддержание оптимального содержания количества и состава солей в эксплуатационный период предупреждают за счет подачи воды на орошение на 5 - 20% больше, чем это требуется сельскохозяйственным растениям. Такой режим орошения называют промывным, и предназначен он для создания нисходящего движения воды и солей в зоне аэрации. Промывной режим осуществляют путем проведения эксплуатационных промывок в осенне-зимний или весенний периоды или за счет увеличения норм вегетационных поливов.
- Эксплуатационные промывки и вегетационные поливы проводят по бороздам, полосам или дождеванием в зависимости от природно-хозяйственных условий и вида сельскохозяйственных культур.
- Необходимость промывного режима орошения, его интенсивность и сроки подачи дополнительного объема воды обосновывают, составляя и прогнозируя водно-солевой режим почв на достаточно большой период. Для составления прогноза водно-солевого режима используют уравнения водного и солевого баланса поверхностных и почвенных вод и уравнения влаго- и солепереноса в почвах.

Промывная норма

- Промывная норма - количество воды, которое должно быть подано на поле для удаления из почвы вредного для культурных растений избытка воднорастворимых солей. Промывная норма устанавливается экспериментально или рассчитывается по формулам.
- Источник: Толковый словарь по почвоведению. Под редакцией А.А. Роде. - М.: Наука. 1975.
- Для расчета промывной нормы при промывке метрового слоя почвы пользуются эмпирической формулой В.Р. Волобуева:
- $M = 10000 * a * \lg(S_1 - S_2)$
- Промывная норма на глинистых почвах в 4 раза больше, чем на почвах легкого механического состава.
- Промывная норма колеблется от 1500 до 12500 м³/га и более и складывается из объема воды, необходимого для насыщения слоя почвы Н до наименьшей влагоемкости, и из объема воды, необходимого для вымывания растворенных избыточных солей ($S_1 - S_2$) в дренаж.
- Засоленные земли промывают поливами, следующими друг за другом с интервалом не более восьми дней.
- Промывная норма нетто - количество воды, необходимое для растворения и выноса водно-растворимых солей из расчетного слоя почвы, измеряется в метрах слоя воды или кубометрах на гектар (м³/га).
- Промывная норма брутто равна промывной норме нетто, деленной на КПД оросительной сети η , плюс количество воды E_0 , испарившейся с водной поверхности за время промывки, и минус атмосферные осадки O_c за этот же период.

<p>I. Промывки с водоотводом в собственную капиллярную водоемкость почво-грунтов</p> $Q=Q_1 \quad (2)$	1.Промывки за счет внутрпочвенной конденсации.
	2.Промывки естественными осадками.
	3.Промывки в водоемкость в зоне поверхностного иссушения.
	4.Промывки в глубинную водоемкость
<p>II Промывки с водоотводом в собственную капиллярную и некапиллярную водоемкость почво-грунтов</p> $Q=Q_1+Q_2 \quad (3)$	1.Промывки в водоемкость только промываемой толщи.
	2.Промывки в водоемкость и соседних участков.
<p>III. Промывки с водоотводом с помощью дренажа</p> $Q=Q_1+Q_2+Q_3 \quad (4)$	1.Водоотвод с помощью естественного дренажа.
	2.Водоотвод с помощью горизонтального мелкого дренажа.
	3.Водоотвод с помощью горизонтального дренажа глубокого, а) густого б) разреженного
	4.Водоотвод с помощью калифорнийского дренажа.
	5.Водоотвод с помощью сквозных колодцев.
<p>IV Промывки с выпором</p> $Q=R \quad (5)$ <p>где: R— поверхностный расход-транспирация и испарение или поверхностный сток.</p>	1.Сгребанием с поверхности.
	2.Смыванием с поверхности.
	3.Выщелачиванием на поверхность.



Фиг. 1. Схемы типов промывок.

Виды промывок засоленных земель

- Промывки засоленных почв подразделяют на капитальные и текущие (эксплуатационные). Капитальные промывки проводят при среднем и сильном исходном засолении почв, эксплуатационные - при слабом засолении. Нормы капитальных и эксплуатационных промывок зависят от содержания и химизма воднорастворимых солей в почве, мощности промываемого слоя водно-физических и физико-химических свойств почв и грунтов, минерализации промывной воды и условий отвода промывной воды.

- **Капитальными** называются промывки, проводимые для освоения сильнозасоленных земель при строительстве объектов нового орошения, а также неиспользуемых земель в хозяйствах с действующими оросительными системами. Эти промывки проводят по проектам при круглогодичном характере работ, применяя увеличенные промывные нормы более 10 тыс. м³/га для рассоления корнеобитаемого слоя почвы.
- На староорошаемых землях капитальная промывка применяется при введении в сельскохозяйственный оборот сильнозасоленных земель. Так как проведение капитальных промывок требует усиленной дренированности территории, постоянный дренаж, рассчитанный из условия обеспечения требований эксплуатационного режима орошения культур, должен усиливаться временным.
- При капитальных промывках основные требования предъявляются к глубине опресняемого слоя почв и подстилающих грунтов, рассоляемого до предела, при котором обеспечивается нормальное развитие сельхозкультур.
- Норма капитальных промывок определяется исходя из условия рассоления корнеобитаемого слоя почв и подстилающих грунтов с учетом степени и типа засоления, водно-физических свойств почв, а также дренированности орошаемых земель.
- При дефиците техники, воды и при неудовлетворительном состоянии дренажных систем такие промывки проводятся все реже и реже, а зачастую, не проводятся вовсе. В сложившихся условиях следует пересмотреть принципы коренных мелиораций, так как проблема засоления становится даже более актуальной, чем ранее, а вопросы реконструкции, дефицита воды и материально-технических средств становятся все более проблематичными.

- Результатами научных исследований и производственными опытами доказана возможность рассоления сильнозасоленных почв и солончаков без капитальных промывок путем проведения промывного режима орошения. Примерами постепенного рассоления земель орошаемых массивов на фоне дренажа и увеличения урожайности сельхозкультур на них могут служить Ферганская долина, Голодная степь и низовья Амударьи.
- Материалы многочисленных исследований и расчеты свидетельствуют о том, что осуществление "капитальных промывок, т.е. промывок, исключающих якобы навсегда опасность реставрации засоления, удаётся только с применением дополнительного временного глубокого дренажа, (протяженность которого равна или выше протяженности постоянного дренажа, необходимого в эксплуатационный период), а также временной оросительной сети. При освоении крупных массивов, имеющих большую долю засоленных земель, стоимость подготовительных и ликвидационных работ по промывке будет близка к стоимости строительства эксплуатационной оросительной и коллекторно-дренажной сети, так как потребуются дублирование в основном хозяйственной, а в некоторых случаях и межхозяйственной сети.

- Капитальные промывки проводят в вегетационный период, когда освобождаются водные и трудовые ресурсы и расходы воды на испарение минимальны. Для повышения эффективности рассоления почв промывную норму на поля подают отдельными тактами по 2-3 тыс. м³/га. Перерывы между тактами должны быть достаточными для полного впитывания промывной воды в почву.
- Капитальные промывки засоленных почв проводят на фоне систематического горизонтального или вертикального дренажа. При глубоком залегании уровня грунтовых вод (> 10м) допускается проведение капитальных промывок без дренажа с удалением солей из корнеобитаемого слоя в грунты зоны аэрации.
- При больших нормах на почвах с низкой фильтрационной способностью для уменьшения срока промывок и повышения эффективности использования промывной воды проводят глубокое рыхление почв.
- Для обеспечения требуемой интенсивности отвода промывных вод систематический дренаж при необходимости дополняют временным. Наиболее надежный тип временного дренажа - мелкий (0,8-1,2 м) открытый дренаж.
- Временный дренаж рассчитывают с учетом способа промывки. Если промывки проводят тактами, перерыв между которыми достаточен для впитывания поданной воды, то расстояние между временными дренами определяются подбором по формуле А.Н. Костякова.
- Если промывки проводят при постоянном затоплении (под рисом), то расстояние между временными дренами рассчитывают по формуле В.В. Ведерникова.
- Важное значение имеет техника капитальных промывок. В засушливой зоне, где применяют поверхностный способ полива, промывку проводят по мелким чекам отдельными тактами без сброса промывной воды; по мелким чекам с постоянным затоплением и перепуском воды из чека в чек с частичным поверхностным способом; по крупным чекам отдельными тактами. Промывки по мелким чекам - один из самых распространенных способов на слабопроницаемых почвах при устройстве временного дренажа. В этом случае размеры чеков определяются расстояниями между временными дренами и уклонами поверхности земли (разница в отметках поверхности земли в крайних точках чеков не должна быть больше 10 см). Размеры чеков обычно составляют от 20 x 20 до 50 x 50 м.

- Наиболее эффективна «полосовая» промывка, когда подачи промывной воды начинается с центральной части поля с постепенным затоплением остальной части. Этот способ промывки самый трудоемкий и дорогой, но обеспечивает быстрое и равномерное рассоление почв по ширине поля. На хорошо водопроницаемых почвах при малых уклонах поверхности, когда необходимости во временном дренаже нет, применяют промывки по крупным (1-3 га) чекам. Этот способ промывки отличается высокой производительностью и простотой распределения промывной воды по чекам. В ряде случаев применяют промывки одновременно с посевами риса. Промывки выполняют по мелким чекам при постоянном затоплении и частичном сбросе промывной воды. Однако этот способ не обеспечивает равномерности рассоления по площади поля и, самое главное, требует огромных объемов воды, так как промывную норму определяют не соображениями рассоления почв, а условиями выращивания риса.
- Наибольший эффект рассоления почв достигается при движении влаги при неполном насыщении, для чего воду подают отдельными тактами или применяют дождевание. При этом соли вымываются как из крупных, так и из мелких пор почвогрунта; при минимальном воздействии на органическую часть почвы достигается равномерность рассоления по промываемой площади и расходуется меньший объем воды на вынос одного и того же количества солей по сравнению с напорной фильтрацией при полном водонасыщении.
- Наиболее эффективное использование промывной воды обеспечивается при следующих скоростях фильтрации: в легких по гранулометрическому составу почвах 0,025-0,05 м/сут, в средних – 0,01-0,03, в тяжелых – 0,01 м/сут. При скорости фильтрации в тяжелых почвах менее 0,01 м/сут ее увеличивают с помощью рыхления, внесения навоза и других структурообразователей. Интенсификации процесса промывок достигают также различными агротехническими приемами (щелеванием, кротованием, глубоким рыхлением, мелиоративной вспашкой) и химическими мелиорациями, создающими структуру, повышающую фильтрационную способность почв и грунтов. После окончания промывки по чекам проводят солевую съемку, промывку недопромывтых участков, заравнивание временной оросительной сети, планировку поверхности полей, глубокую вспашку.

- **Текущая (эксплуатационная) промывка** засоленных почв – периодическое опреснение почвы с целью ликвидации сезонного засоления на недостаточно дренированных землях
- Основное назначение эксплуатационных промывок - освобождение корнеобитаемого слоя от солей (0-100 см) почвы до оптимальных пределов для севооборотных культур, возделываемых на орошаемых землях без проведения капиталоемких мероприятий. Профилактические и влагозарядковые поливы являются разновидностью эксплуатационных промывок от накопившихся за летний сезон солей.
- Профилактические поливы, проводимые после рассоления толщи активного водо- и солеобмена ежегодно или периодически (через 2-3 года) обеспечивают сохранение стабильного солевого режима почвы в период вегетации.
- Влагозарядковые поливы - это агротехнический прием, применяемый в определенных условиях (сухая весна, супесчаные почвы) для создания необходимого запаса влаги в пахотном слое почвы и получения нормальных всходов сельскохозяйственных культур, а также для сокращения потребности в оросительной воде в вегетационный период при её дефиците. При несколько повышенных нормах они могут служить для одновременного удаления из корнеобитаемого слоя накопившихся за предыдущий сезон солей. В этом случае их называют влагозарядково-профилактическими.
- Обязательным условием, лимитирующим эффективность эксплуатационных промывок является степень дренированности орошаемых земель и нормальное функционирование существующей коллекторно-дренажной сети (КДС). Дренаж (горизонтальный, вертикальный и др.) создает условия нисходящей фильтрации в промываемой толще почвы.
- Нормы эксплуатационных промывок устанавливаются исходя из необходимости опреснения корнеобитаемой толщи (0-100 см) до порога токсичности для районирования сортов сельскохозяйственных культур.
- Нормы профилактических, влагозарядковых поливов определяются исходя из расчета водного баланса зоны аэрации для обеспечения нисходящих потоков воды с учетом глубины залегания уровня грунтовых вод, количества атмосферных осадков за осенне-зимний и весенний периоды.
- Промывные нормы для каждого поливного участка, севооборотного массива устанавливаются в зависимости от степени и характера засоления почвы, их водно-физических свойств, глубины залегания уровня грунтовых вод, технического состояния и условий работы КДС.



Спасибо за просмотр!!!