

## Образование солей в почве

<http://www.zoodrug.ru/topic3488.html>

Засоленными называются почвы, в профиле которых содержатся легкорастворимые соли в токсичных для сельскохозяйственных растений количествах. К засоленным почвам относятся солончаки, солончаковатые, солончаковые и глубокозасоленные почвы, солонцы, солонцеватые почвы, солоди и осолоделые почвы. Они широко распространены на юго-востоке европейской части России, особенно в Среднем и Южном Поволжье, в Северо-Восточном Предкавказье, на юге Западной и Восточной Сибири, в Якутии, на юге Украины, в пределах Казахстана и Средней Азии. Образование этих почв связано с накоплением легкорастворимых солей в породах и грунтовых водах на бессточных территориях при засушливом климате, преимущественно в пустынях и полупустынях, где испаряемость превышает количество выпадающих осадков. Наибольшая концентрация солей в грунтовых водах пустынь, а наименьшая — в степях и лесостепях. Интенсивность же передвижения солей связана не только с аридными условиями, но и с фильтрационными свойствами почв и пород, с растворимостью солей. Если капиллярная кайма поднимается близко к поверхности почвы, то после испарения минерализованных вод остаются и накапливаются соли. Они накапливаются также с выходом на поверхность засоленных пород.

Значительное количество легкорастворимых солей может образоваться при извержении вулканов.

Причиной накопления солей может быть и ветер, дующий с моря на сушу и захватывающий капельки воды с высокой концентрацией солей, то есть импульверизация. Возможен эоловый перенос солей с поверхности солончаков на незаселенные территории, а также биологический путь их накопления. Корни солянок достигают соленосных горизонтов, транспортируя соли к поверхности. После отмирания и минерализации надземных частей растений соли накапливаются в поверхностных горизонтах (иногда до 110 кг солей на 1 га за год).

Для подгорных шлейфов характерно намывное засоление поверхностными склоновыми водами, размывающими выходы соленосных пород. В поймах и дельтах рек отмечается пульсирующее засоление, то есть после весеннего паводка происходит вымывание и смывание солей, а в жаркое лето соли подтягиваются к поверхности, засоляя почвы.

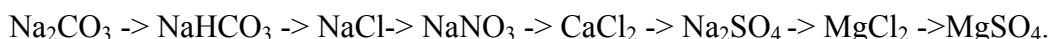
В районах орошаемого земледелия значительные площади заняты вторично засоленными почвами вследствие бездренажного орошения, больших потерь на фильтрацию на полях, строительства оросительных каналов без гидроизоляции, применения для орошения минерализованной воды. Такое засоление возможно и при осушении избыточно увлажненных почв с помощью обвалования в дельтах Кубани, Днепра, Буга, Дуная, Волги и Дона, так как после прекращения затопления промывной водный режим изменяется на выпотной, что при минерализации грунтовых вод приводит к образованию засоленных почв. Вторичное засоление возможно при перегрузке пастбищ, так как при уплотнении и уничтожении травянистой растительности увеличивается физическое испарение влаги почвами.

При орошении необходимо знать критическую глубину уровня минерализованных грунтовых вод, то есть такую глубину, выше которой капиллярные соленосные растворы достигают поверхности почв, вызывая соленакопление. Для суглинистых почв в течение вегетационного периода при орошении необходимо поддерживать уровень грунтовых вод в среднем глубже 2,0...2,5 м.

Уровень критической минерализации для грунтовых вод хлоридно-сульфатного типа составляет 2...3 г/л, для содовых — 0,7...1,0 г/л.

Засоленные почвы различаются по глубине залегания солевого горизонта, химизму засоления и степени засоления.

При концентрации солей в грунтовых водах выше критического уровня в гидроморфных условиях проявляется солончаковый процесс; капиллярно-восходящие воды вызывают засоление верхних горизонтов почв и гибель растений. Наиболее токсичны для растений в почвах бикарбонаты и карбонаты щелочей, затем хлориды и нитраты щелочей, наименее токсичны сульфаты. В отличие от чистых растворов солей их смеси менее токсичны. По степени вредности для большинства сельскохозяйственных растений легкорастворимые соли можно расположить по убывающему ряду:



При содовом засолении угнетение растений начинается уже при содержании гидрокарбонатного аниона в горизонте  $A_{\text{пах}}$  0,08 % и pH 8,7...9,0, а при 0,1...0,2 % растения погибают. При содержании в почве 0,4...0,8 % солей большинство сельскохозяйственных растений плохо развивается, если солей содержится более 1,5 %, растения не дают продукции, погибают.

Оптимальная концентрация солей в почвенных растворах для орошаемых почв составляет 3...5 г/л. При концентрации более 10...12 г/л растения испытывают сильное угнетение, а около 20...25 г/л — погибают.

По глубине залегания солей засоленные почвы подразделяют на солончаковые (соли в слое 0...30 см), солончаковатые (30...80 см), глубокосолончаковатые (80...150 см). Засоленные почвы различаются по составу солей. Тип (химизм) засоления определяют по данным водных вытяжек. Он основывается главным образом на соотношении анионов (табл. 12). В наименовании типа засоления встречаются те анионы, содержание которых превышает 20 % суммарного содержания анионов (мг · экв.); преобладающий анион в названии ставится на последнее место.

### Классификация почв по типу (химизму) засоления (по Н. И. Базилевич и Е. И. Пайковой)

Тип (химизм) засоления	Соотношение анионов, мг · экв			Соотношение катионов и анионов, мг · экв
	$\frac{\text{Cl}^-}{\text{SO}_4^{2-}}$	$\frac{\text{HCO}_3^-}{\text{Cl}^-}$	$\frac{\text{HCO}_3^-}{\text{SO}_4^{2-}}$	
Хлоридное и сульфатно-хлоридное	1,0...2,5 и более	—	—	—
Хлоридно-сульфатное	0,2...1,0	—	—	—
Сульфатное	Менее 0,2	—	—	—
Содово-хлоридное	Более 1	Менее 1	Более 1	$\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$
Содово-сульфатное	Менее 1	Более 1	Менее 1	$\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$
Хлоридно-содовое	Более 1	Более 1	Более 1	$\text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+}$
Сульфатно- или хлоридно-гидрокарбонатное (щелочно-земельное)	—	Более 1	Более 1	$\text{HCO}_3^- > \text{Na}^+$

По степени засоления почвы делят на незасоленные, слабозасоленные, средnezасоленные, сильно- и очень сильнозасоленные (солончаки) (табл.).

### Классификация почв по степени засоления \*

Степень засоления	Тип (химизм) засоления						
	хлоридный	сульфатно-хлоридный	хлоридно-сульфатный	сульфатный	содово-хлоридный, хлоридно-содовый, содовый	содово-сульфатный, сульфатно-содовый	сульфатно- или хлоридно-гидрокарбонатный
Незасоленные	Менее	Менее	Менее	Менее	Менее	Менее	Менее
	0,05	0,1	0,2	0,3	0,1	0,15	0,2
Слабозасоленные	0,05...0,15	0,1-0,2	0,3-0,4	0,3-0,4	0,1-0,2	0,15 -0,25 0,2...0,4	
Среднезасоленные	0,15...0,3	0,2-0,4	0,4...0,6	0,4-0,8	0,2-0,3	0,25-0,4	0,4-0,5
Сильнозасоленные	0,3...0,7	0,4-0,8	0,6-0,9	0,8-1,2	0,3-0,5	0,4...0,6	Не встречаются
Очень сильно засоленные(солончаки)	Более	Более	Более	Более	Более	Более	То же
	0,7	0,8	0,9	1,2	0,5	0,6	

\* Степень засоления оценивают по плотному остатку (сумме солей в процентах).

Разделение почв по степени засоления обусловлено различным состоянием сельскохозяйственных растений, произрастающих на них.

*Степень засоления почв*

Незаселенные

Слабозасоленные

Среднезасоленные

Сильнозасоленные

Солончаки

*Состояние среднеустойчивых растений*

Хороший рост и развитие (выпадов растений нет, урожай нормальный)

Слабое угнетение (выпады растений и снижение урожая на 10...20%)

Среднее угнетение (выпады растений и снижение урожая на 20...50 %)

Сильное угнетение (выпады растений и снижение урожая на 50...80 %)

Выживают единичные растения (урожая практически нет)

Солончаковые почвы широко распространены в приморских низменностях, пустынях. Солончаковая, солончаковатая и глубоко-солончаковатая разновидности засоления характерны для бурых полупустынных и светло-каштановых почв. Среди засоленных темно-каштановых почв и южных черноземов преобладают глубоко-косолончаковатые почвы. Засоленные обыкновенные черноземы представлены глубокозасоленными разновидностями. По химизму засоления бурые полупустынные, светло-каштановые и каштановые почвы преимущественно хлоридные, сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные и сульфатные, а южные и обыкновенные черноземы — щелочные содово-засоленные. Широко распространено содовое засоление среди луговых и лугово-черноземных почв степей и лесостепей.