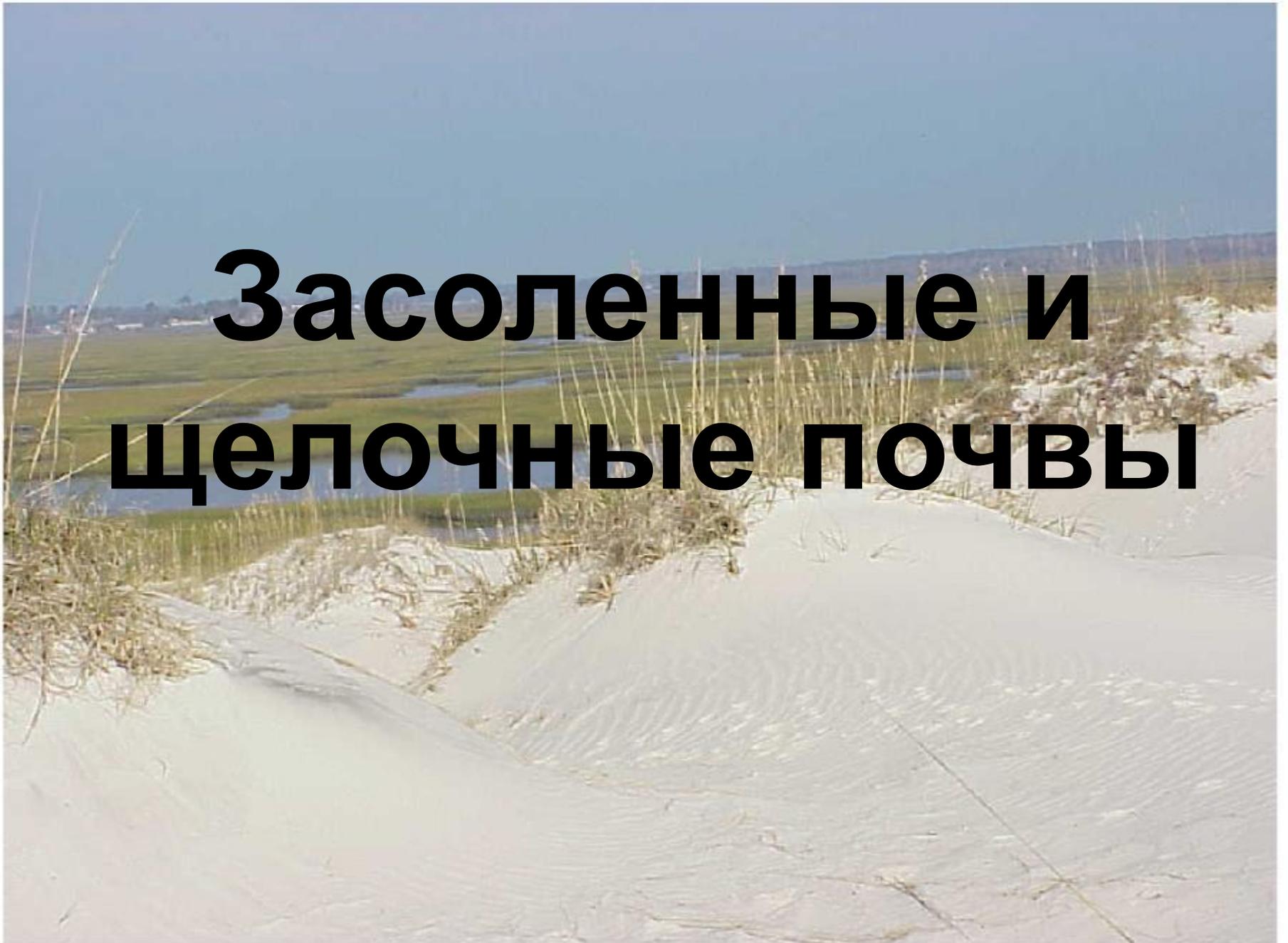


Засоленные и щелочные почвы



ЗАСОЛЕННЫЕ И ЩЕЛОЧНЫЕ ПОЧВЫ

В формации выделяются следующие группы типов почв:

А. Засоленные почвы, включающие солончаки, солончаковые и солончаковатые почвы;

Б. Щелочные почвы, включающие солонцы, солонцеватые почвы и

Общие признаки засоленных и щелочных почв:

- 1) формирование в аккумулятивных или палеоаккумулятивных ландшафтах;
- 2) участие в почвообразовании водорастворимых солей при высокой концентрации почвенных растворов;
- 3) неблагоприятные условия существования растений (высокая концентрация почвенных растворов)

Засоленные почвы – это почвы с содержанием солей в количествах, препятствующих росту большинства культур. Засоленные почвы занимают обширные территории на всех континентах мира

Распространение засоленных почв, тыс.га

Страна	Солончаки	Солончаковатые почвы	Солонцы	Солонцеватые почвы	Всего
Северная Америка					17720
США		5927	2590		8517
Канада		264	6974		7238
Куба		316			316
Мексика	242	1407			1649
Южная Америка					<u>129163</u>
Аргентина	1905	<u>30568</u>	11818	41321	85612
Африка	<u>16567</u>	702	<u>38111</u>	<u>301860</u>	<u>80538</u>
Австралия	<u>16567</u>	702	<u>38111</u>	<u>301860</u>	<u>357240</u>
Южная и Западная Азия					84981
Северная и Центральная Азия					211448
Китай	7307	28914		437	36658
Монголия	3728	342			4070
СССР	11430	<u>39662</u>	<u>30062</u>	89566	170720

ЗАСОЛЕННЫЕ ПОЧВЫ (СОЛОНЧАКИ)

Засоленными называются почвы, ***содержащие в профиле легкорастворимые соли*** в количестве, ***токсичном для растений-негалофитов.***

Засоленные почвы относят к солончакам, если в слое 0—30 см они содержат **более 0,6% соды, или более 1% хлоридов, или более 2%**

Солончак в заповеднике «Даурский»



Солончак (Крым)



Солончак Уюни (Боливия)



Солончак (Иран)



Растительность на солончаке – солеросы и солянки



Lopatkin Oleg

Солеросы



Солянки



Почвы, содержащие соли в таких же, как указано выше, количествах, но не с поверхности, а в более глубоких слоях, называются **солончаковыми**.

Почвы, содержащие соли в количествах, меньших, чем указанные выше, в любой части профиля, называются **солончаковыми**.

Соответственно почвы могут быть **поверхностно- или глубинно-солончаковыми**.

Главные области распространения солончаков — пустыни и полупустыни суббореального и субтропического поясов.

Площадь солончаков на земном шаре составляет 69,8 млн.га

Площадь всех засоленных почв земного шара более 240 млн. га

Солончак имеет профиль

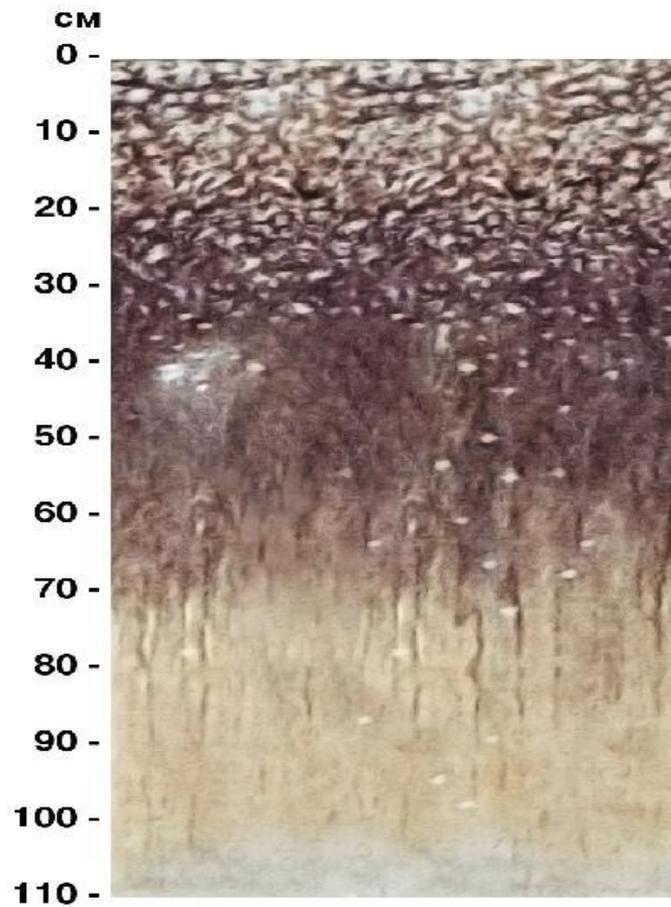
Asa-ACsa-Csa или Asa-Gsa

Профиль солончака



Солончаки
образуются в
условиях
засушливого
климата при
выпотном типе
водного режима

Профиль солончака



Профиль солончаков

Наиболее характерные морфологические признаки солончаков

Выцветы легкорастворимых солей, начиная с поверхности

Наличие корочки солей в несколько см на поверхности солончаков

Профиль большинства подтипов слабо дифференцирован

Преимущественно солончаки малогумусированны;
Содержание гумуса от 1—8 %, причем наиболее гумусные – солончаки луговые и солончаки болотные

В составе гумуса преобладают фульвокислоты

Почвы бедны подвижными соединениями азота, фосфора и калия

Характерна щелочная реакция среды

Для формирования
засоленных почв необходимо
наличие двух процессов

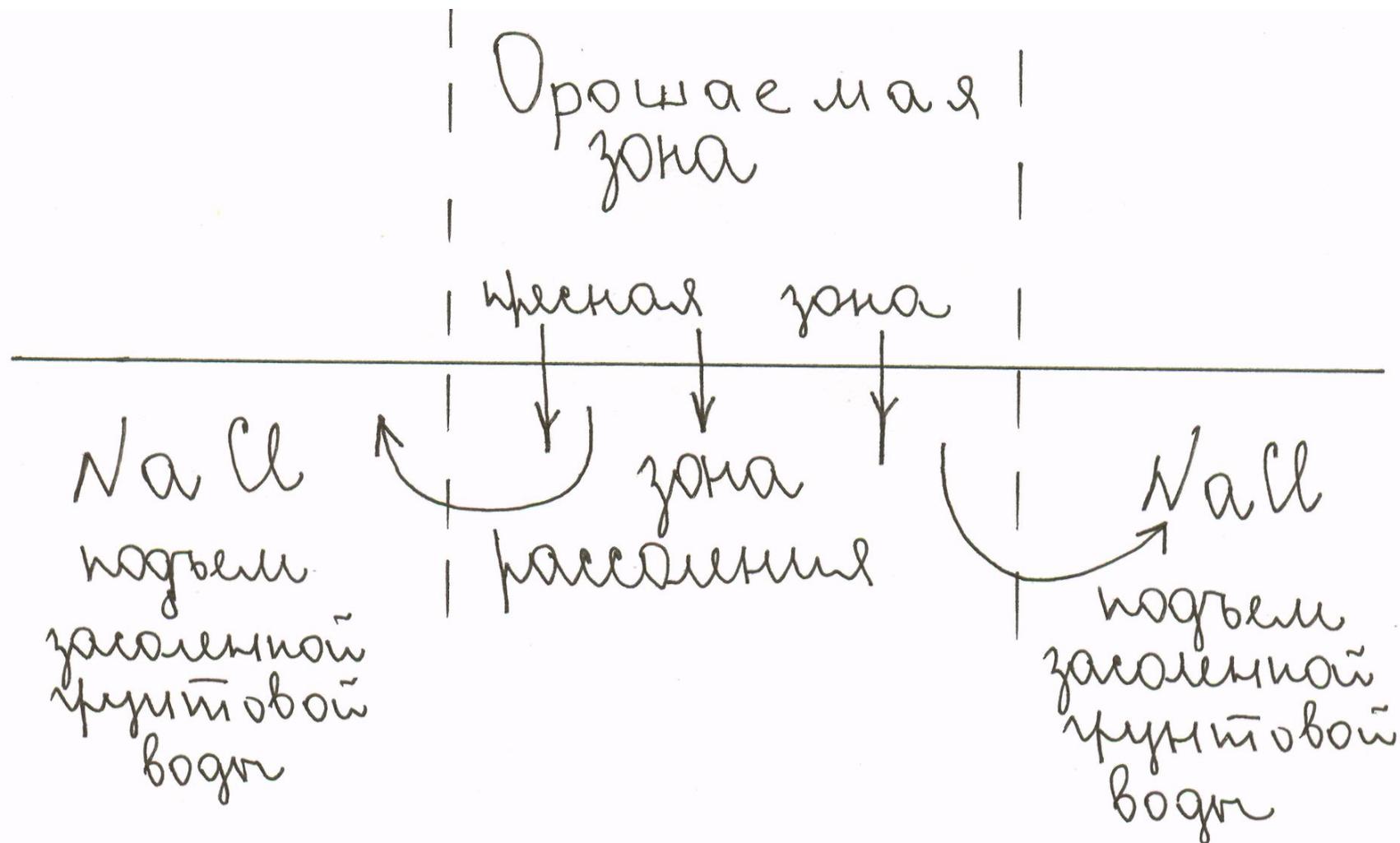
1. Образование свободных солей в ландшафте
2. Накопление их в почве

Источники солей в почвах

1. Разрушающиеся под воздействием выветривания горные породы
2. Соленосные горные породы различного происхождения
3. Извержение вулканов
4. Импульверизация, эоловый перенос солей с моря на сушу
5. Атмосферные осадки
6. Почвенно-грунтовые воды при достаточно близком залегании
7. Растительность
8. Оросительные воды и ирригационные почвенно-грунтовые воды, без удовлетворительного дренажа

**В мире широко
распространено явление
вторичного
(ирригационного)
засоления**

Влияние орошения в недренированных условиях на засоление почв (Дюшофур)



**Вторичное засоление
происходит в
условиях
бездренажного
орошения**

**Вторичное засоление
усиливается тем, что
нередко для полива
используются
минерализованные
ВОДЫ**

Меры по предупреждению вторичного засоления:

Строительство всей сети каналов в лотках или в закрытых трубопроводах;

Вертикальный машинный дренаж;

Глубокий горизонтальный дренаж, обеспечивающий поддержание уровня грунтовых вод на глубине 2,5-3м;

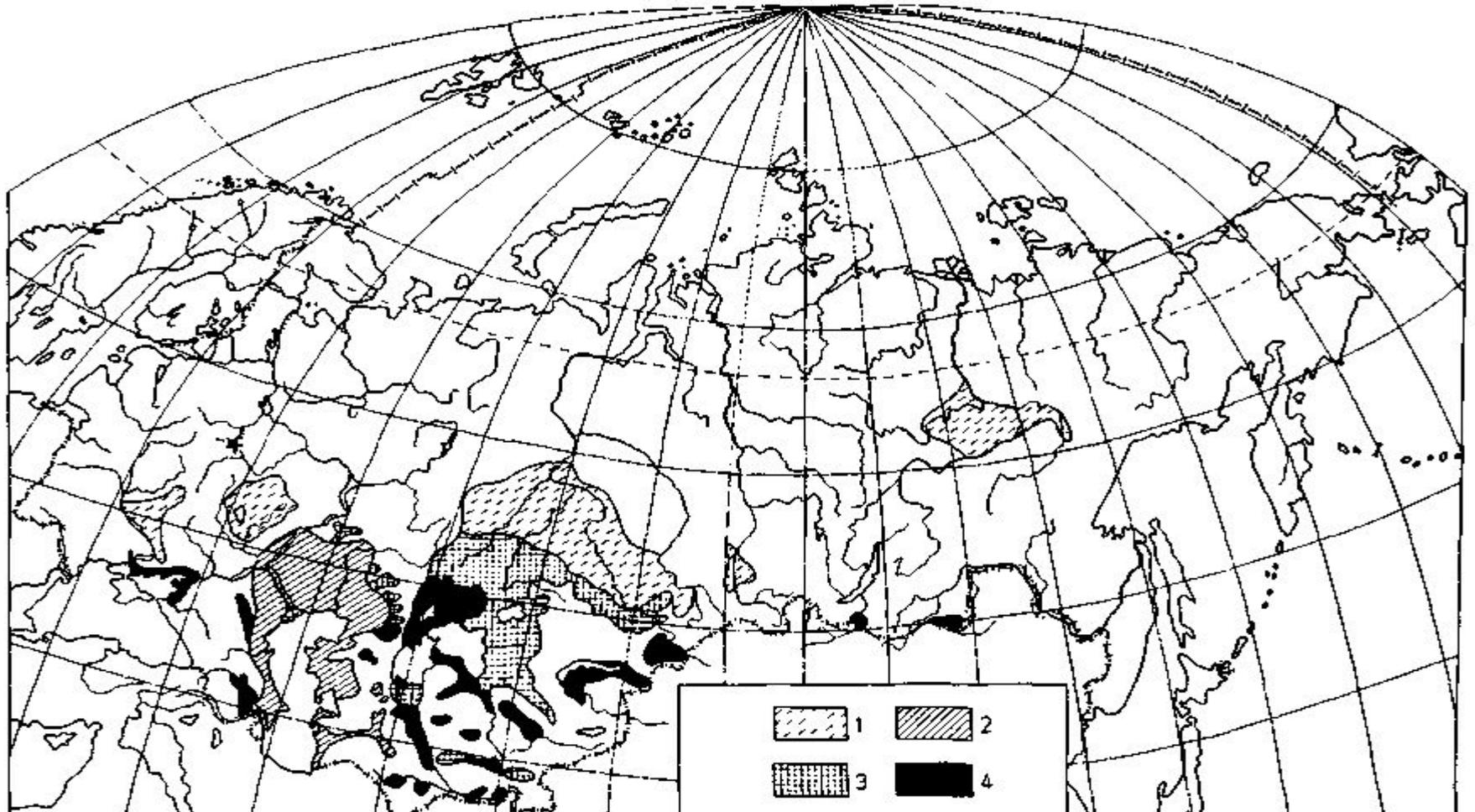
Строгое нормирование поливной воды (до наименьшей влагоемкости по дефициту)

Полив должен быть автоматизирован системой датчиков (определяющих влажность полей) и автоматов в зависимости от породы, состояния полей, потребностей культуры

Провинции

современного

соденаконцентрация



1 — сульфатно-содовая; 2 — хлоридно-сульфатная; 3 — сульфатно-хлоридная;
4 — хлоридная

Почвенно-геохимические провинции современных областей соленакпления на территории

- России**
- содовая и сульфатно-содовая (зона лесостепи)**
 - хлоридно-сульфатная – в депрессиях и низменностях степной зона**
 - сульфатно-хлоридная и хлоридная - в самой южной наиболее засушливой части страны**
 - области современной и древней аккумуляции гипса и CaCO_3 – в семиаридных и аридных областях в условиях затрудненного естественного дренажа**

Накопление солей в почвах и почвенно-грунтовых водах Евразии в различных

климатических условиях

Ландшафтные зоны	Среднегодовое количество осадков, мм	Среднегодовая испаряемость, мм	Относительная влажность воздуха сухого периода, %	Максимальная минерализация грунтовых вод, г/л	Максимальное количество легкорастворимых солей в почвах, %	Наиболее распространенные соли
Пустыни	100	2000—2500	20	200—350	25—50	NaCl, KNO ₃ , NaNO ₃ , MgCl ₂ , MgSO ₄ , CaSO ₄ , CaCl ₂ , Na ₂ B ₂ O ₇
Полупустыни	200—300	1000—1500	20—30	100—150	5—8	NaCl, Na ₂ SO ₄ , CaSO ₄ , MgSO ₄
Степи	300—450	800—1000	35—45	50—100	2—3	Na ₂ SO ₄ , NaCl, Na ₂ CO ₃ , NaHCO ₃
Лесостепи	350—500	500—800	40—45	1—3	0,5—1	NaHCO ₃ , Na ₂ CO ₃ , Na ₂ SO ₄ , Na ₂ SiO ₃

Условия аккумуляции солей в почвах

1. Соли могут аккумуляироваться в почвах лишь в том случае, если испаряемость преобладает над количеством осадков.
2. В условиях более влажного климата в почвенном профиле аккумуляируются менее растворимые соли.
3. По мере усиления сухости климата накапливаются все более растворимые соли
4. Соленакпление развивается в почвах отрицательных форм макрорельефа
5. Химический состав солей в грунтовых водах тесно связан с их минерализацией: при малых концентрациях в водах преобладают гидрокарбонаты, а с ростом минерализации воды - хлориды

засоления

(Классификация и диагностика почв,

Тип засоления	Отношение мг-экв анионов			Соотношение мг-экв катионов
	$\text{Cl}^- : \text{SO}_4^{2-}$	$\text{HCO}_3^- : \text{Cl}^-$	$\text{HCO}_3^- : \text{SO}_4^{2-}$	
Хлоридное и сульфатно-хлоридное	> 1	—	—	—
Хлоридно-сульфатное	0,2—1	—	—	—
Сульфатное	< 0,2	—	—	—
Содово-хлоридное	> 1	1	1	$\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$
Содово-сульфатное	< 1	1	1	То же
Хлоридно-содовое	> 1	1	1	—»—
Сульфатно-содовое	< 1	1	1	—»—
Сульфатно- или хлоридно-гидрокарбонатное		1	1	$\text{Na}^+ < \text{Ca}^{2+}$ $\text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+}$ $\text{HCO}_3^- > \text{Na}^+$

Свойства солончаков

1. Главное свойство, по которому диагностируются солончаки, — высокое содержание солей с поверхности.

Различают *поверхностные солончаки*, где соли сконцентрированы в основном на глубине 0—30 см, и *глубокопрофильные*, в которых высокие концентрации солей наблюдаются от поверхности до уровня почвенно-грунтовых вод.

2. Солончаки, как и другие засоленные почвы, *различаются по химизму солей*, от которого зависят их химические и физические свойства. Выделяют еще нитратные и боратные солончаки, встречающиеся значительно реже.

Свойства солончаков

3. Кроме легкорастворимых солей солончаки содержат гипс и карбонаты Ca и Mg.
4. Профиль солончаков не дифференцирован по валовому содержанию R_2O_3 и SiO_2 , ни по гранулометрическому, ни по минералогическому или химическому составу
5. Как правило, это малогумусные почвы. **Содержание гумуса в верхнем горизонте менее 1 %.**
6. ЕКО зависит от минералогического состава ила; чаще всего составляет по всему профилю 10—20 мг-экв/100 г.
7. В составе обменных оснований, преобладают соответственно натрий и/или магний

Свойства солончаков

8. Реакция хлоридных и сульфатных солончаков — нейтральная; содержащих в составе солей соду — щелочная (до 9—10).

9. Солончаки, засоленные нейтральными солями, обладают хорошими водно-физическими свойствами, т.к. высокое содержание нейтральных солей обеспечивает коагуляцию коллоидов, микрооструктуренность и достаточно высокую пористость и водопроницаемость.

10. Солончаки, засоленные щелочными солями, исключительно неблагоприятны по своим свойствам, т.к. щелочная реакция среды обуславливает пептизацию коллоидов, слитость почвенной массы.

Систематика солончаков

Солончаки подразделяются на

тип *автоморфных солончаков*,
образовавшихся на засоленных породах, и
на

тип *гидроморфных солончаков*,
сформировавшихся под влиянием
засоленных почвенно-грунтовых вод.

Типы солончаков

В типе гидроморфных солончаков выделяется

**Тип гидроморфных
солончаков**
разделяется на
подтипы:
типичные,
луговые,
болотные,
соровые,
Грязево-вулканические
и
бугристые.

Автоморфные солончаки
разделяются на 2 подтипа:

1. типичные

2. отакыренные.

Отакыренные отличаются от типичных наличием на поверхности маломощной (2 см), пористой и хрупкой, относительно рассоленной корочки, разбитой на мелкие полигоны.

Тип автоморфные солончаки

Солончаки делятся на роды

1. по химизму засоления
2. по источникам засоления:
 - литогенные,
 - древнегидроморфные,
 - биогенные

На роды солончаки подразделяют по химизму засоления

- Содовые
- Хлоридно-сульфатные (Na и Mg)
- Хлоридные
- Сульфатно-хлоридные
- Сульфатные
- Гидрокарбонатно-сульфатные
- Сульфатно-содовые и содово-сульфатные
- Селитрянные (хлоридно-нитратные)

Классификация почв по степени засоления (солончаковатости) в зависимости от химизма солей (сумма солей в %)

Тип засоления	Степень засоления			
	слабая	средняя	сильная	очень сильная
Хлоридный и сульфатно-хлоридный	0,1—0,2	0,2-0,4	0,4—0,8	>0,8
Хлоридно-сульфатный	0,2—0,4	0,4-0,6	0,6—0,9	>1,4
Сульфатный	0,3—0,4	0,4-0,8	0,8—1,4	>1,4
Хлоридно-содовый и содово-хлоридный	0,1—0,2	0,2-0,3	0,3—0,5	>0,5
Сульфатно-содовый и содово-сульфатный	0,15—0,25	0,25-0,4	0,4—0,6	>0,6
Сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатный	0,2—0,4	0,4—0,5	Не встречаются	

Разделение солончаков на виды производится:

1) *по характеру распределения солей в профиле:*

поверхностные, если соли сосредоточены в слое 0—30 см, и

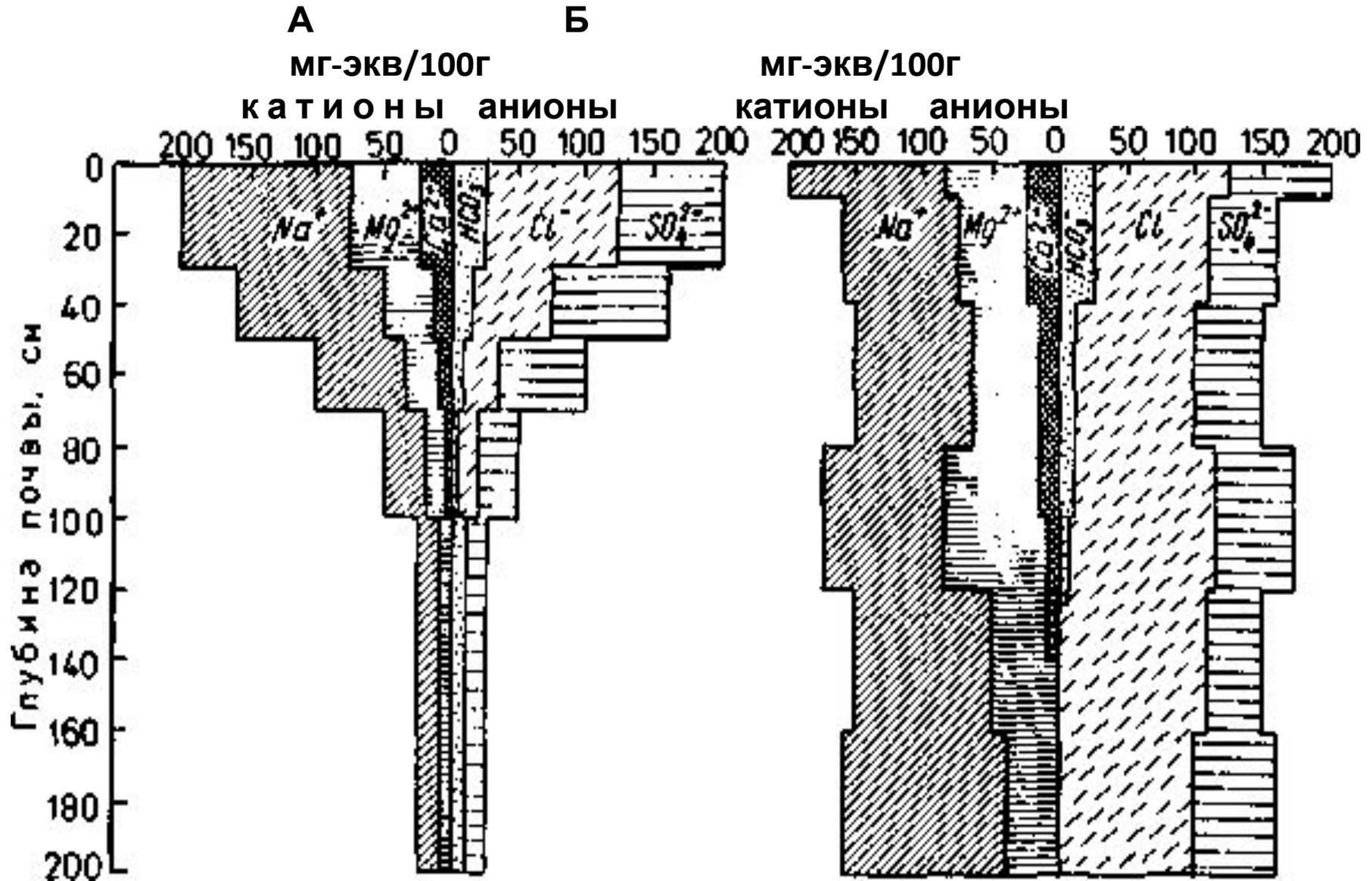
глубокопрофильные (если засолен до степени солончака весь профиль);

2) *по морфологии поверхностного горизонта:*

пухлые, отакыренные, выцветные, корковые, черные, мокрые.

Корковые солончаки обычно образуются при засолении NaCl, пухлые — Na₂SO₄, мокрые —

Солевые профили поверхностного (А) и глубокопрофильного (Б) солончаков



Подразделение солончаков на виды

(по морфологии)

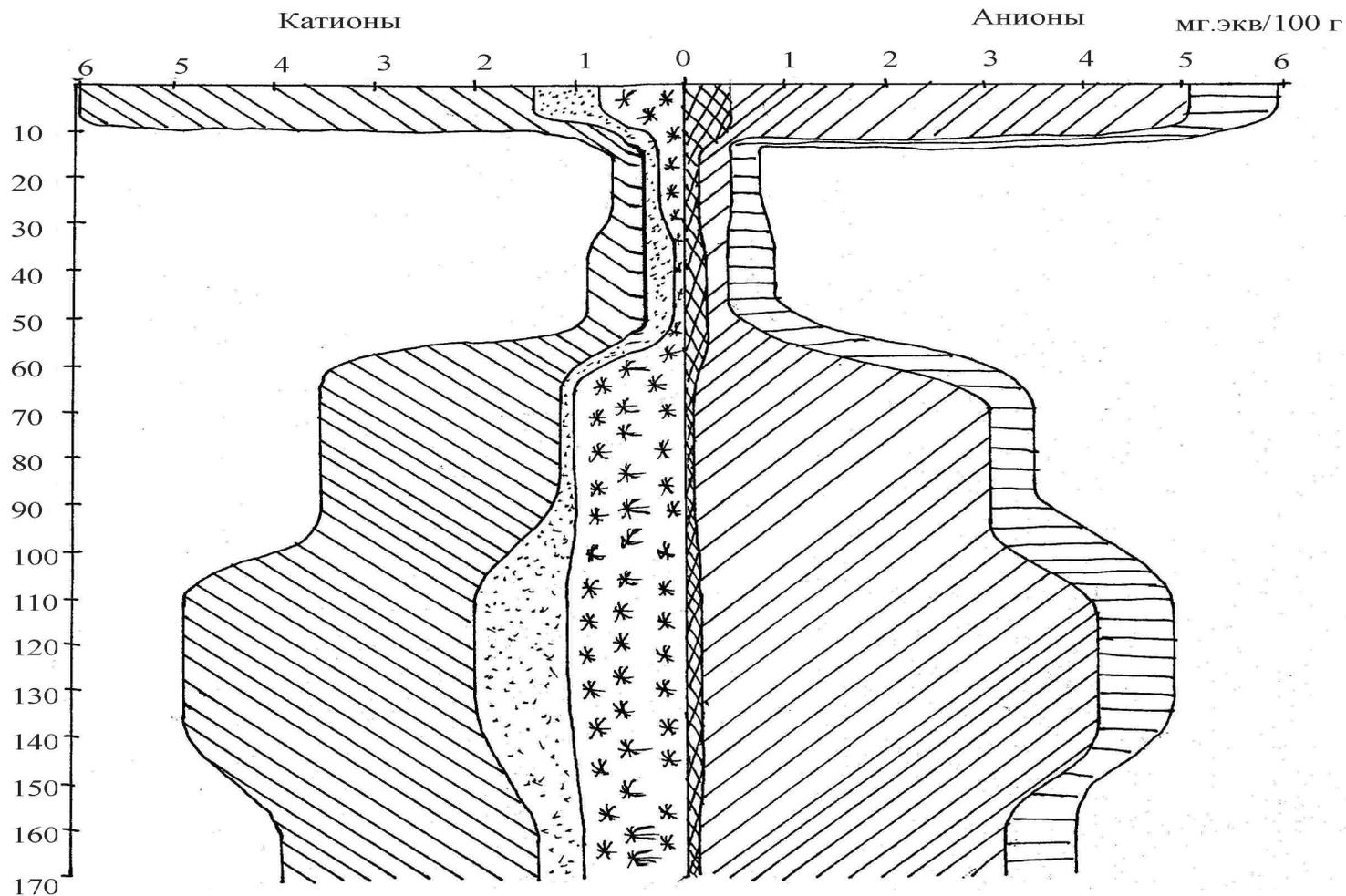
- *Мокрые* – CaCl_2 и MgCl_2 – гигроскопичные соли, не образуют корки, расплываются, поглощая воду и увлажняя почву.
- *Пухлые* – $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ – кристаллы раздвигают почвенные частицы и придают почве рыхлое сложение.
- *Черные* – Na_2CO_3 – растворяет гумус.

Подразделение солончаков на виды по характеру накопления солей в профиле

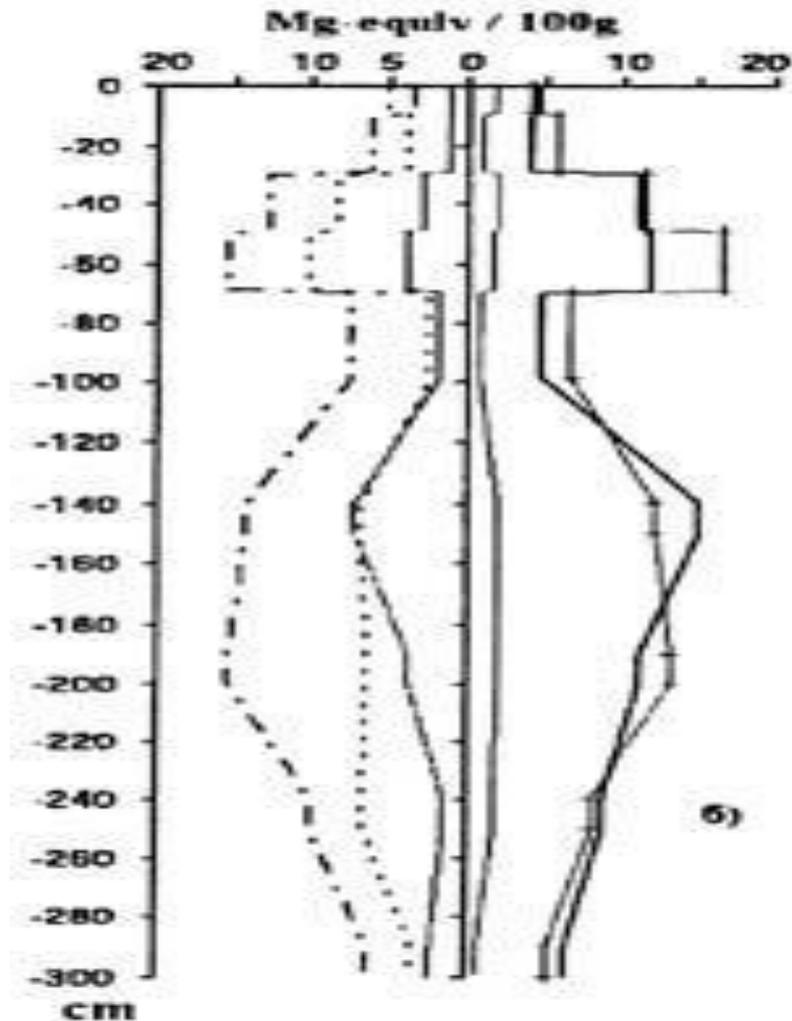
Если соли накапливаются на глубине:

- 5—30 см – почва называется *солончаковая*
- 30—80 см – *солончаковатая*
- 80—150 см – *глубокосолончаковатая*
- >150 см – *незасоленная почва*

Аллювиально-луговая солончаковая мощная на глинистых аллювиальных отложениях



Распределение солей в профиле солончака



6)

Токсическое действие различных солей на рост и развитие растений

- $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3 > \text{NaCl} > \text{CaCl}_2 > \text{Na}_2\text{SO}_4 > \text{MgCl}_2 > \text{MgSO}_4$



Особо солеустойчивые: донник, пырей, ячмень солончаковый, райграс однолетний, свекла, вяз мелколистный, смородина золотистая, акация желтая, клен татарский, тамарикс, лох узколистный, жимолость татарская, унаби, гранат дикий, миндаль, абрикос, слива, груша; береза бородавчатая, ивы, тополя и осины.

Среднесолеустойчивые: люцерна, житняк, костер безостый, овсяница , озимая рожь, яровая пшеница, овес, ячмень, помидоры, капуста, брюква, редис, турнепс, морковь, картофель; персики, грецкий орех;

несолеустойчивые: клевер, эспарцет песчаный, тимофеевка луговая, ежа сборная, подсолнечник, кукуруза, салат, шпинат, цикорий, бобы, фасоль, горох, вика посевная, редис, лен, лук, чеснок, огурцы. хурма восточная

Солончаковые и солончаковатые почвы

Почвы, засоленные менее, чем солончаки, распространены на площади ~ 170 млн. га.

Роды засоленных (солончаковых и солончаковатых) почв выделяются во многих почвенных типах: луговых, черноземных, каштановых, бурых полупустынных, лугово-черноземных, лугово-каштановых, лугово-бурых, серо-бурых пустынных и многих других.

Использование солончаков в земледелии

Использование солончаков требует сложной мелиорации.

Основной мелиоративный прием — промывка солончаков пресной водой, которая сопровождается рядом мероприятий, препятствующих подъему почвенно-грунтовых вод и вторичному засолению.

Рассоление солончаков — довольно дорогой прием, требующий больших количеств пресной воды и дренажных работ.

сельскохозяйственное использование вовлекаются только при условии их

- I. Удалении основной массы солей из поверхностного горизонта скреперами, бульдозерами
- II. Промывки:
 - 1) в осенне-зимний период, так как в это время грунтовые воды глубоко, испарение наименьшее, эффективность промывки наибольшая
 - 2) в целях предотвращения подъема уровня грунтовых вод:
 - а) выдерживать нормы расхода промывных вод (расчет норм ведется с учетом степени засоления, влажности, гранулометрического состава, глубины залегания грунтовых вод);
 - б) отвод промывных вод за пределы орошаемой территории
 - в) дренаж
 - 3) промывка проводится по глубокой вспашке (меньше затрачивается воды, быстрее вымываются соли)
 - 4) промывные воды не должны быть минерализованными (содержание солей не более 1г/л)
 - 5) посев растений, перехватывающих корнями капиллярные потоки влаги (люцерна и другие многолетние травы)

Спасибо за внимание

