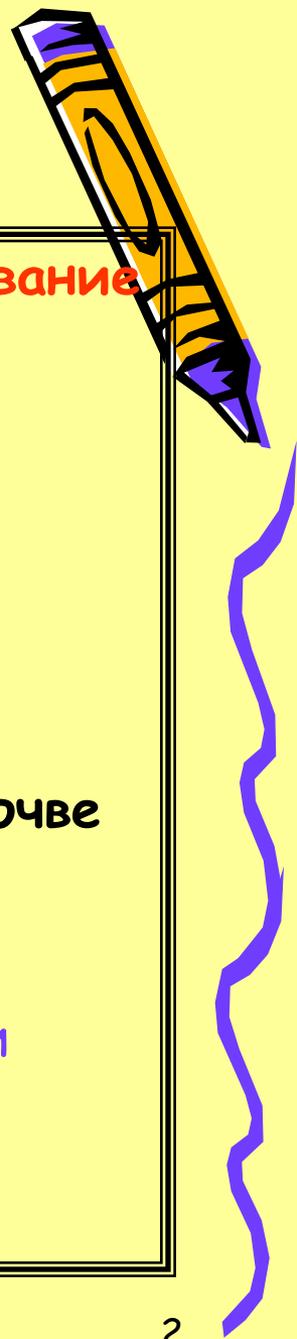


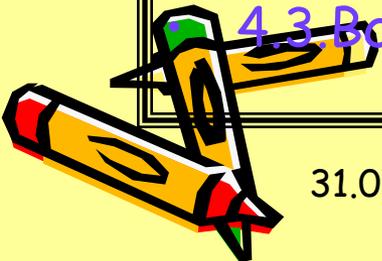
- 15 апреля 2011 г

- Лекция 7. Водно-физические свойства почв и их регулирование. Почвенный раствор и почвенный воздух.

Лекция 7. Водно-физические свойства почв и их регулирование. Почвенный раствор и почвенный воздух.



- 1. Водно-физические свойства почв и их регулирование
 - 1.1. Категории почвенной влаги
 - 1.2. Водные свойства почвы
 - 1.3. Почвенно-гидрологические константы
 - 1.4. Водный режим
 - 1.5. Типы водного режима
- 2. Почвенный раствор
- 3. Окислительно-восстановительные процессы в почве
- 4. Почвенный воздух
 - 4.1. Формы почвенного воздуха
 - 4.2. Роль макрогазов в почвообразовании и развитии растений
 - 4.3. Воздушный режим почв



Категории почвенной влаги

- В зависимости от температуры вода в почве может находиться в трех состояниях:
- **твердом,**
- **парообразном**
- **и жидком.**

- Вода, которая находится в почве в парообразном или жидком состоянии, подвергается действию
- *сорбционных,*
- *капиллярных,*
- *осмотических*
- *и гравитационных сил.*

Силы воздействующие на почвенную влагу

- **Сорбционные силы** обусловлены свободной поверхностной энергией, присущей почвенным частицам и воде.
- **Капиллярные силы**, или менисковые, обусловлены поверхностным натяжением воды и явлениями смачивания.
-
- **Осмотическое давление.** Влага, которая находится в почве, при взаимодействии с ее твердой и газообразной фазами, корнями растений и живыми организмами обогащается различными водорастворимыми соединениями и превращается в почвенный раствор.

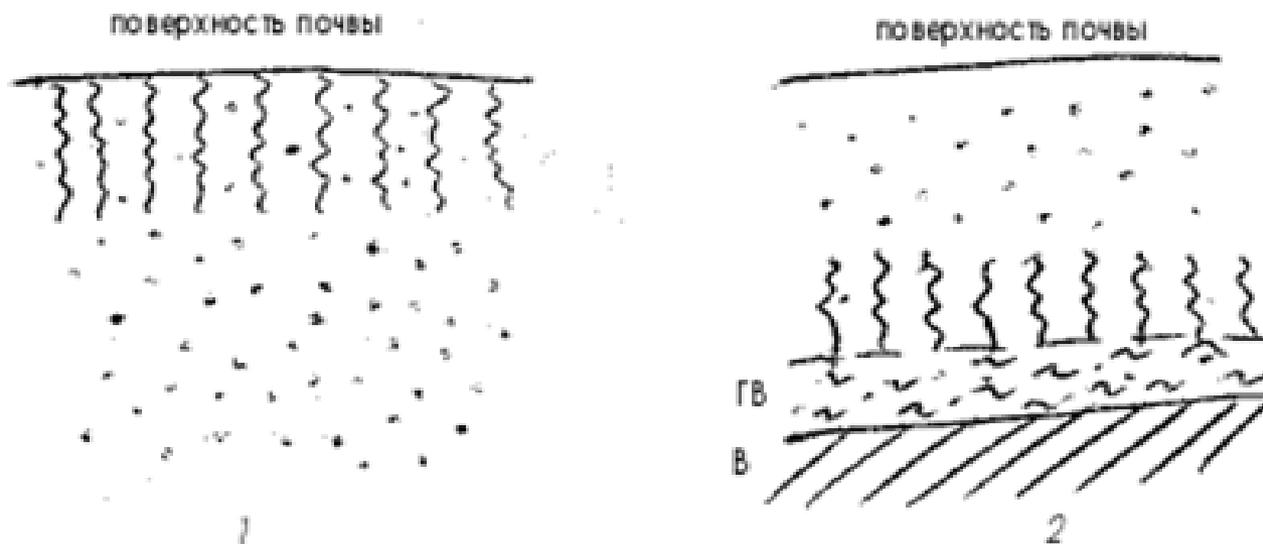
Категории и формы воды в почве

Категории воды	Формы воды	Разновидности	воды
Кристаллиза- ционная вода			
Связанная вода	<i>Прочносвязанная</i>		
	<i>Рыхлосвязанная</i>		
Свободная вода	<i>Гравитационная</i>		
	<i>Капиллярная</i>	Капиллярно- подпертая	
		Капиллярно- подвешенная	Стыковая вода
			Внутриагрегатная вода
31.07.2014			Собционно-замкнутая вода

Капиллярная форма влаги

Подвешенная (1) и подпертая (2) капиллярная влага.
ГВ – грунтовые воды; В – водоупор

6



19.03.2011

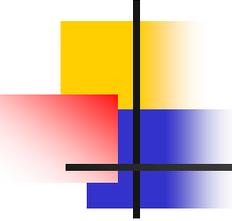
Водные свойства почвы

- *Водными свойствами называют совокупность свойств почвы, которые определяют поведение почвенной воды в ее толще.*
- Наиболее важные водные свойства:
- **водоудерживающая способность почвы,**
- **водоподъемная способность,**
- **водопроницаемость.**

Водоудерживающая способность почвы. 1

- *Водоудерживающая способность* — способность почвы удерживать содержащуюся в ней воду от стекания под влиянием силы тяжести.
 - **Количественной характеристикой водоудерживающей способности почвы является ее влагоемкость.**
- *Влагоемкость почвы* — способность поглощать и удерживать наибольшее количество воды. Выражается в процентах от массы сухой почвы.
- Выделяют следующие виды влагоемкости:
 - **максимальную адсорбционную,**
 - **максимальную молекулярную,**
 - **капиллярную,**
 - **наименьшую (полевою) и полную.**

- *Наименьшая влагоемкость (НВ)* — наибольшее количество капиллярно-подвешенной влаги, которое может удержать почва после стекания избытка влаги при глубоком залегании грунтовых вод.
-
- *Полная влагоемкость (ПВ)* — наибольшее количество влаги, которое может содержаться в почве при условии заполнения ею всех пор, за исключением пор с заземленным воздухом, которые составляют, как правило, не более 5—8% от общей порозности.
- Полная влагоемкость колеблется в пределах 40—50%, в отдельных случаях она может возрасти до 80 или опуститься до 30%.



Водоподъемная способность.

Водопроницаемость.

- *Водоподъемная способность — свойство почвы вызывать капиллярный подъем влаги.*
- **Водопроницаемость - способность почвы воспринимать и пропускать воду.**

□ □ □ □ □ □ □ - □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

- Граничные значения влажности почвы, при которых количественные изменения в подвижности воды переходят в качественные отличия, называют почвенно-гидрологическими константами.
- Основными почвенно-гидрологическими константами являются:
- максимальная гигроскопичность,
- влажность завядания,
- влажность разрыва капилляров,
- наименьшая влагоемкость,
- полная влагоемкость.

Почвенно-гидрологические константы

- *Максимальная гигроскопичность (МГ)* — характеризует предельно возможное количество парообразной воды, которое почва может поглотить из воздуха, насыщенного водяным паром.
- *Влажность устойчивого завядания, или влажность завядания (ВЗ)*, — влажность, при которой растения проявляют признаки устойчивого завядания, т. е. такого завядания, когда его признаки не исчезают даже после помещения растения в благоприятные условия.
- *Влажность разрыва капилляров (ВРК)*— влажность, при которой подвижность капиллярной воды в процессе снижения влажности резко уменьшается.
- Вода остается в мельчайших порах, в углах стыка частиц. Эта влага неподвижна, но физиологически доступна корешкам растений.

Водный режим

- Водным режимом почвы называется совокупность происходящих в ней процессов поступления, передвижения, физического превращения, удержания и расхода воды.
- Количественно его выражают с помощью расчетов баланса воды.
- *Баланс воды* в почве — это соотношение между количеством влаги, которое поступает в почву за определенный период времени,
- и количеством воды, которое расходуется из нее за то же время.
- .

Типы водного режима и его регулирование

- *Коэффициент увлажнения (КУ) —*
- отношение количества осадков, выпадающих на поверхность почвы в течение одного года,
- к количеству воды, испаряющейся из нее за тот же период.

- Коэффициент увлажнения почв разных почвенно-климатических зон находится в пределах 0,1—3.
- Чем он выше, тем большими запасами влаги обладает почва.

Типы водного режима почв

● В зависимости от коэффициента увлажнения различают:

- 1. Мерзлотный
- 2. Водозастойный
- 3. Периодически водозастойный
- 4. Промывной,
- 5. Периодически промывной,
- 6. Непромывной,
- 7. Аридный,
- 8. Выпотной,
- 9. Десуктивно-выпотной,
- 10. Паводковый,
- 11. Амфибиальный,
- 12. Ирригационный,
- 13. Осушительный

2. Почвенный раствор

- *Почвенный раствор* — жидкая фаза почвы — служит непосредственным источником питательных веществ для растений, и поэтому их рост и развитие непосредственно зависят от его состава и концентрации.
- В состав почвенного раствора входят
- органические, минеральные и органоминеральные соединения как в состоянии истинных, так и коллоидных растворов.
- Органические представлены водорастворимыми солями органических кислот, фульвокислот (фульваты магния, кальция,
- в сильнокислых почвах — фульваты железа и алюминия,
- в щелочных — гуматы натрия), аминокислотами, сахарами и др.
- Концентрация почвенного раствора невелика: около 0,1— 0,3 г/л и редко достигает 1 г/л.

3. Окислительно-восстановительные процессы в

почвах

- Под окислительно-восстановительным режимом почв следует понимать соотношение окислительно-восстановительных процессов в почвенном профиле в годичном цикле почвообразования.
- Различают следующие типы -окислительно-восстановительного режима почв:
 - 1) почвы с абсолютным господством окислительной обстановки
 - 2) почвы с господством окислительных условий при возможном проявлении восстановительных процессов в отдельные влажные годы или сезоны
 - 3) почвы с контрастным окислительно-восстановительным режимом
 - 4) почвы с устойчивым восстановительным режимом

4. Почвенный воздух

- **Формы почвенного воздуха**

- Воздух может находиться в почве в четырех состояниях — свободном, свободном защемленном, адсорбированном и растворенном.
- **Свободный почвенный воздух.** Это воздух, который свободно перемещается по почвенным порам и обменивается с атмосферой. Именно за счет него происходит аэрация почвы.
- **Свободный защемленный почвенный воздух.** При увлажнении почвы часть свободного воздуха может быть изолирована с помощью водяных пробок. Такой воздух называется защемленным.

Формы почвенного воздуха

- **Адсорбированный почвенный воздух.** Эта форма воздуха представлена газами, адсорбированными на поверхности почвенных частиц.
- **Растворенный почвенный воздух.** Это газы, которые растворены в почвенной влаге.
- Они почти не участвуют в газообмене с атмосферой, так как их диффузия в водной среде происходит очень медленно.

Газовый состав свободного почвенного воздуха

- Газовый состав свободного почвенного воздуха не постоянен. Он непрерывно изменяется в связи непрекращающимся взаимодействием между твердой, жидкой, газообразной и живой фазами почвы.
- В свободном почвенном воздухе концентрация кислорода иногда снижается более чем в 2 раза, а количество углекислого газа может быть выше в десятки и даже сотни раз по сравнению с атмосферным.
- **Азот, кислород и диоксид углерода**, содержащиеся в свободном почвенном воздухе, называются макрогазами.
- К **микрогазам** относятся закись и оксид азота, оксид углерода, предельные и непредельные углеводороды, водород, сероводород, аммиак.

Воздушные константы

- **Воздухопроницаемость.** Это способность почвы пропускать через себя воздух. Воздух проходит через почву по порам, свободным от воды. Воздухопроницаемость зависит от гранулометрического состава почвы, ее структурного состояния и сложения, а в конечном итоге от размера пор аэрации.
- **Воздухоемкость.** Под воздухоемкостью понимают количество воздуха, которое почва может удерживать в своих порах. Как и пористость, воздухоемкость выражается в процентах от объема почвы. Она зависит от размера почвенных пор. Максимальное значение воздухоемкости характерно для сухих почв; по мере увлажнения почвы объем почвенного воздуха уменьшается.

Воздушный режим почв

- Воздушный режим почвы — совокупность происходящих в ней процессов поступления, передвижения, изменения газового состава и физического состояния почвенного воздуха при его взаимодействии с атмосферой, твердой, жидкой и живой фазами почвы.
- *Суточная динамика* обусловлена в основном изменениями атмосферного давления, температуры, освещенности и фотосинтеза, которые происходят в течение суток. Она охватывает лишь верхний (50 см) слой почвы. Благодаря ей состав почвенного воздуха может обновиться на 10—15%.
- *Годовая (сезонная) динамика* воздушного режима определяется изменениями атмосферного давления, температуры, количества осадков, интенсивности жизнедеятельности растений, почвенных животных и микроорганизмов в течение года. Она соответствует биологическим ритмам и характеризуется увеличением концентрации CO₂ и уменьшением содержания O₂ во время интенсивного развития растений. По мере снижения биологической активности CO₂ покидает почву, а содержание в ней O₂ возрастает.

Лекция закончена

Почвоведение