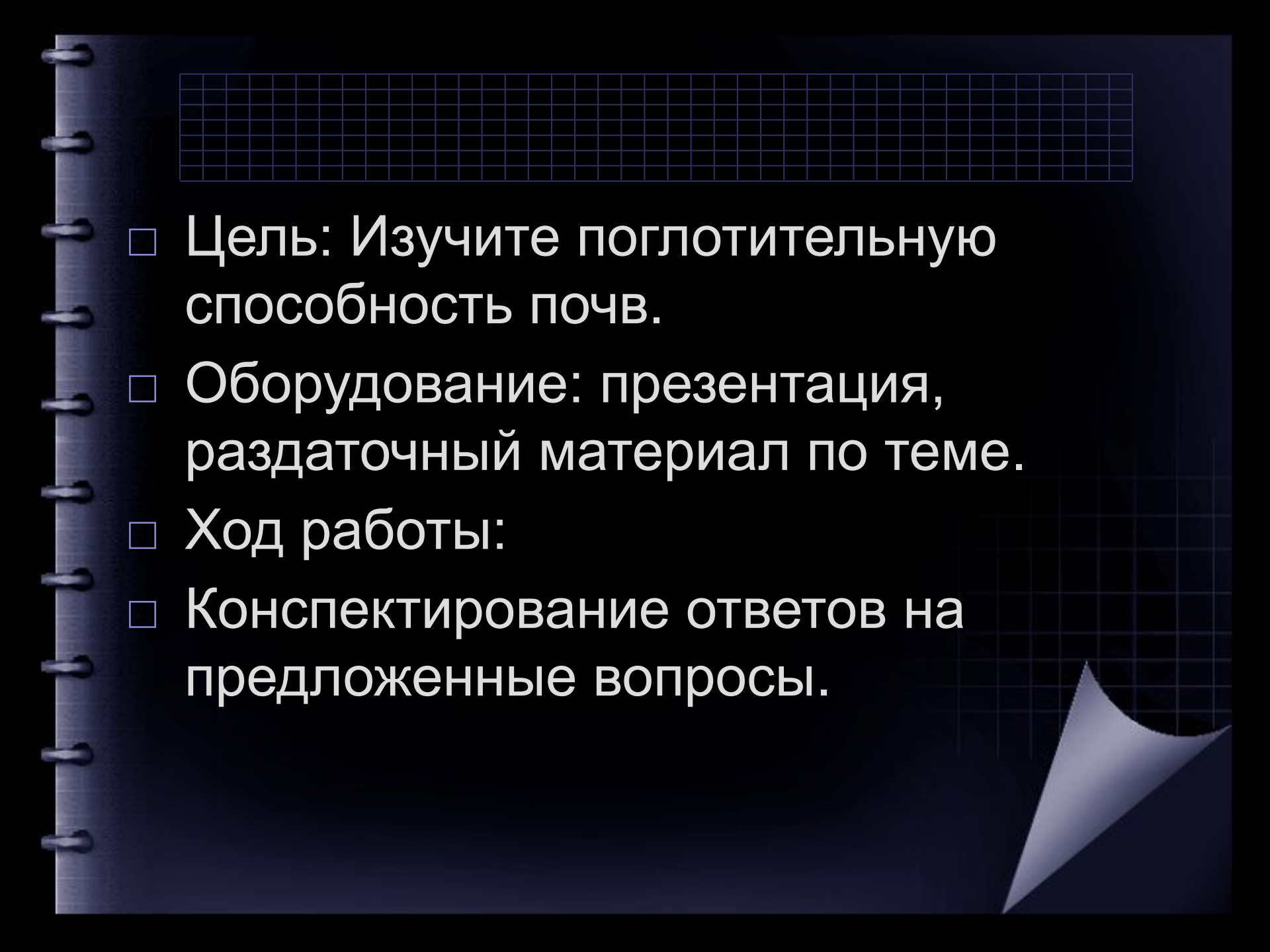


Поглотительная способность почв

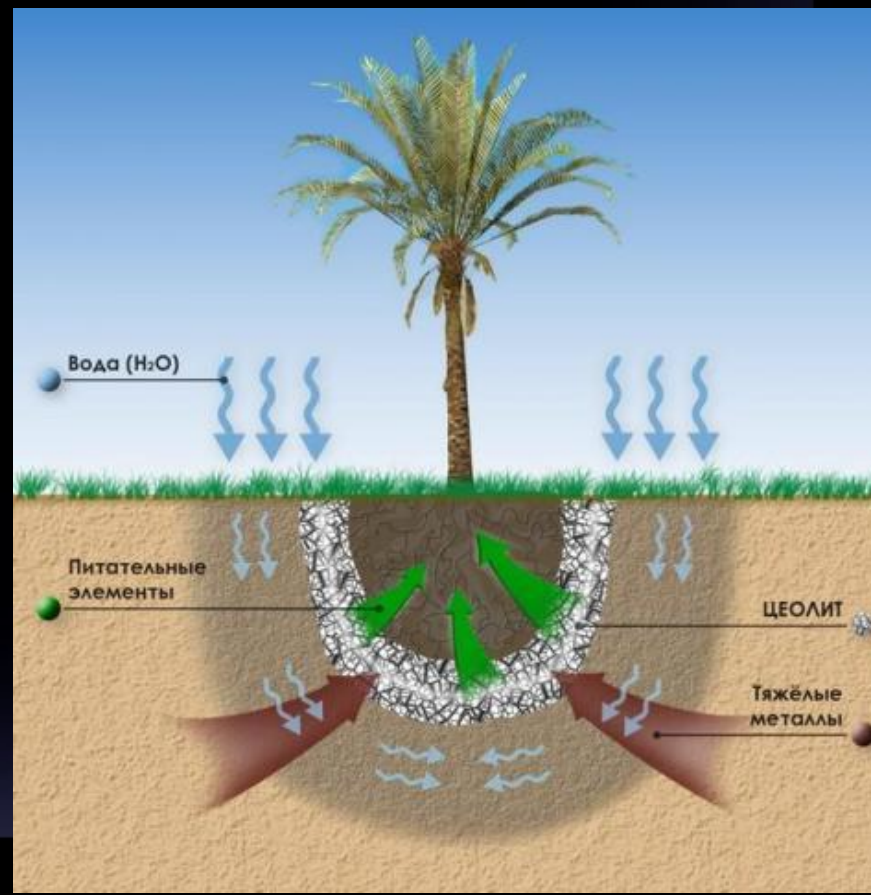
- 
- Цель: Изучите поглотительную способность почв.
 - Оборудование: презентация, раздаточный материал по теме.
 - Ход работы:
 - Конспектирование ответов на предложенные вопросы.

Контрольные вопросы

- ☐ Какие анионы поступают в почвенный раствор?
- ☐ Какие катионы содержатся в почвенном растворе?
- ☐ Чем определяется осмотическое давление раствора?
- ☐ Какие растворы почв обладают высоким осмотическим давлением?
- ☐ Чем определяется активная реакция?
- ☐ При каких условиях растворы называются щелочными и кислыми?
- ☐ Дайте определение понятию «буферность» почв.
- ☐ Какие процессы происходят при взаимодействии щелочной соли с кислой почвой?

План

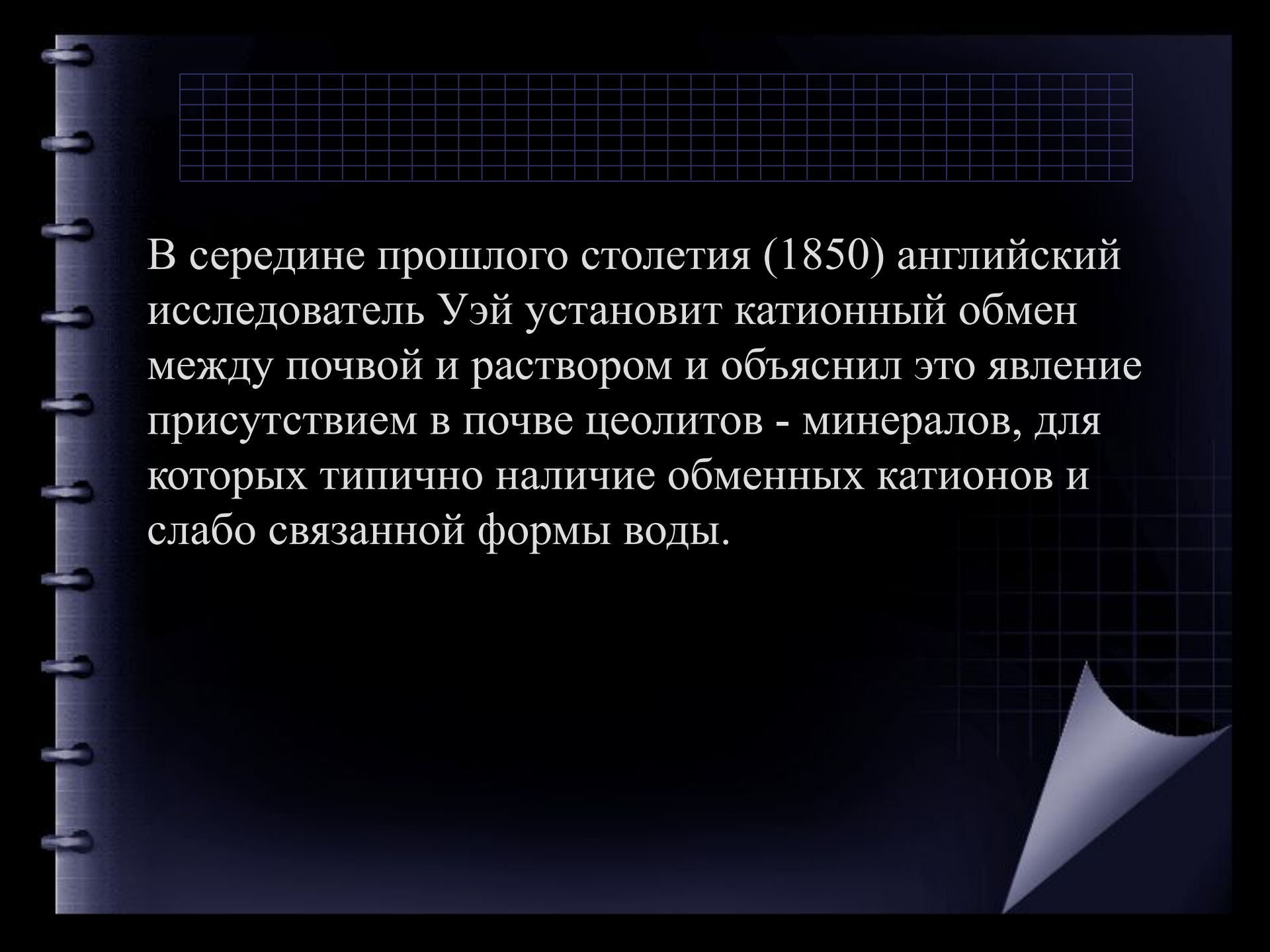
1. Поглотительная способность почвы
2. Состав обменных катионов, кислотность, щелочность и буферность почв.



Поглотительная способность почвы

- свойство почвы задерживать, поглощать твердые, жидкие и газообразные вещества, находящиеся в соприкосновении с твердой фазой почв, носит название поглотительной способности.

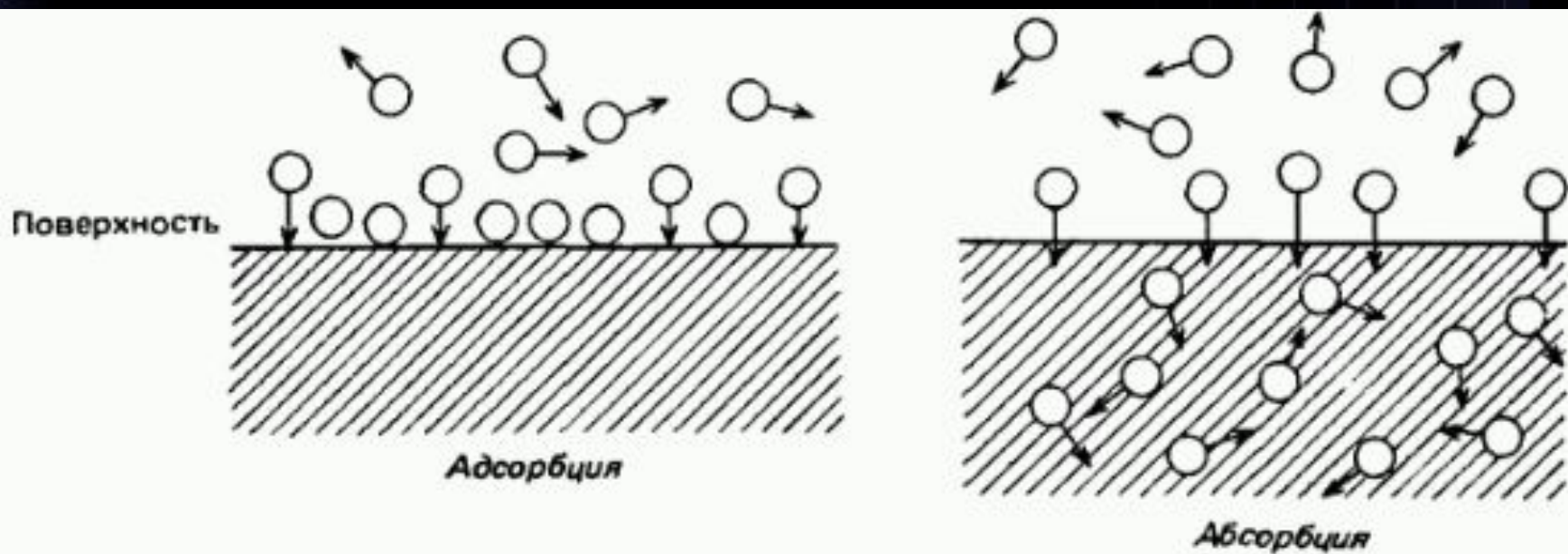




В середине прошлого столетия (1850) английский исследователь Уэй установит катионный обмен между почвой и раствором и объяснил это явление присутствием в почве цеолитов - минералов, для которых типично наличие обменных катионов и слабо связанной формы воды.

Ван Беммелен

В конце XIX - начале XX в. ученый И. ван Беммелен и австрийский ученый Ф.Корню пришли к выводу о важном значении физико-химических обменных реакций в почве и коре выветривания. Ван Беммелен ввел в научную практику термин «адсорбция».



К. К. Гедройц

- создатель учения
поглотительной
способности почв.



Типы поглотительной способности почв

Механическая поглотительная способность проявляется при фильтрации воды, когда в почвенных порах и капиллярах задерживаются относительно крупные частицы, взвешенные в поверхностных водах, - глинистые и песчаные частицы, органический детрит.

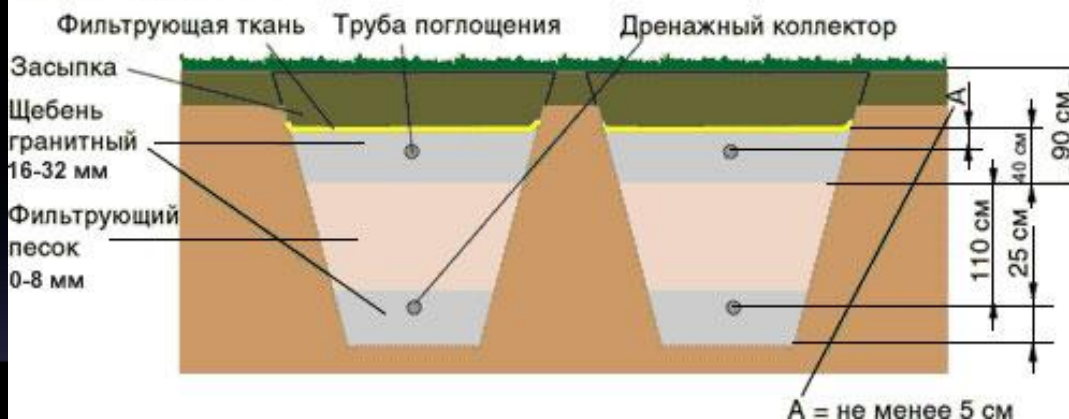
Поле поглощения (для песчаных грунтов)

Раздельные канавы



Поле фильтрации (для глинистых грунтов)

Раздельные канавы



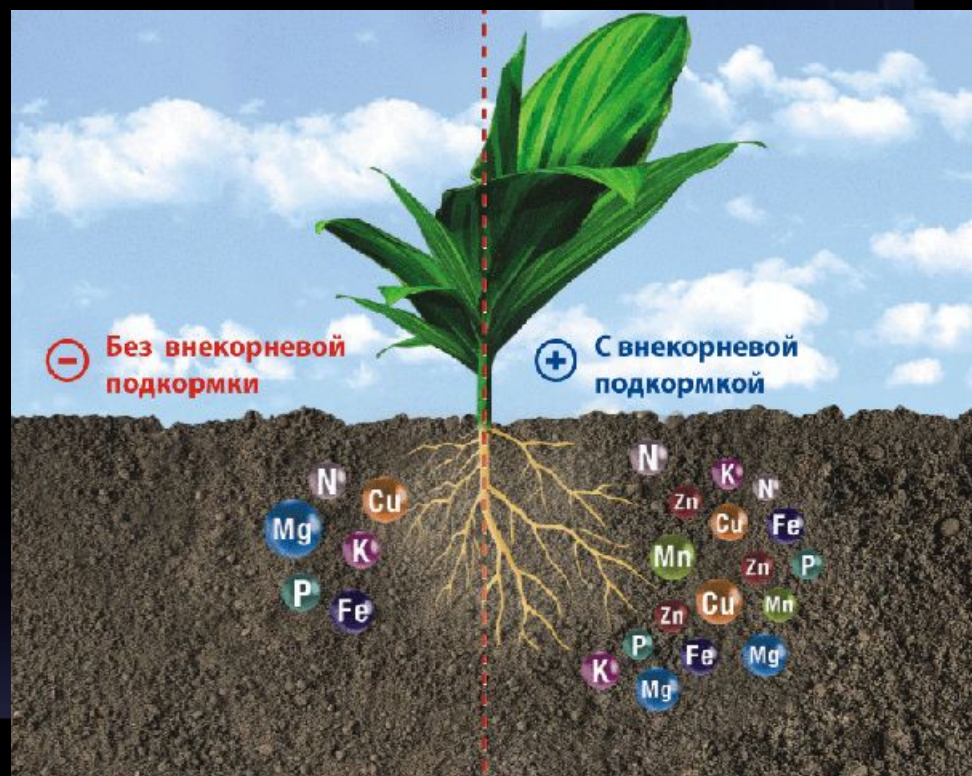
Механическая поглочительная способность почв и грунтов обуславливает чистоту ключевых грунтовых вод, формирующихся из поверхностных вод, мутных от большого количества механических примесей.



Типы поглотительной способности почв

Молекулярно-сорбционная, или физическая, поглотительная способность -увеличение концентрации молекул различных веществ в растворе у поверхности коллоидов. Это обусловливается притяжением отдельных молекул к поверхности твердых почвенных частиц в результате проявления поверхностной энергии.

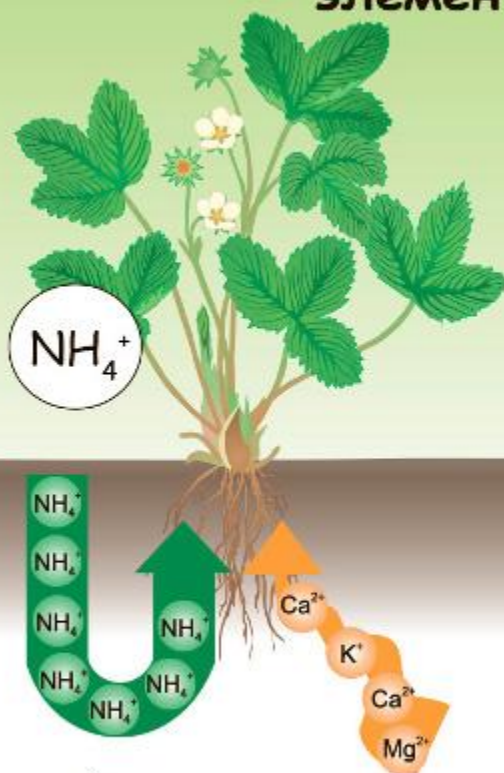
При прохождении через почву навозной жижи из последней поглощаются молекулы органических соединений вследствие их притяжения к поверхности тонких частиц. Сорбированные молекулы не входят в состав твердых частиц, а концентрируются у их поверхности.



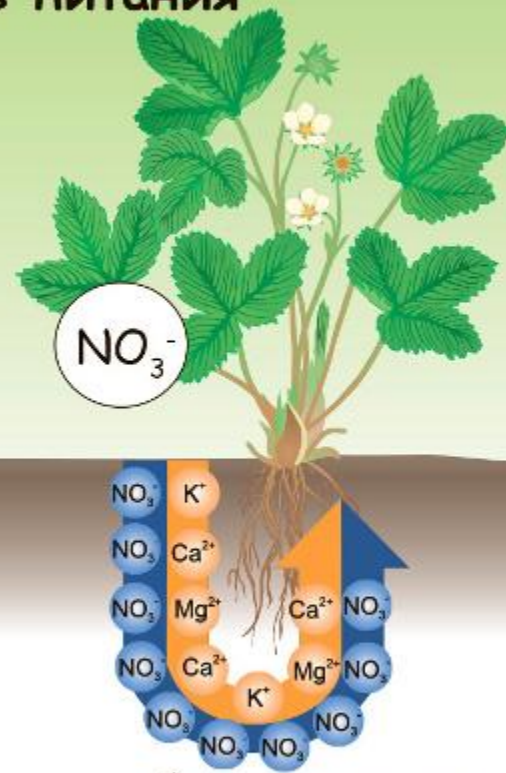
Типы поглотительной способности почв

Ионно-сорбционная, или обменная, поглотительная способность - обмен ионов, адсорбированных почвой, на ионы почвенного раствора.

Влияние формы азота на поглощение элементов питания

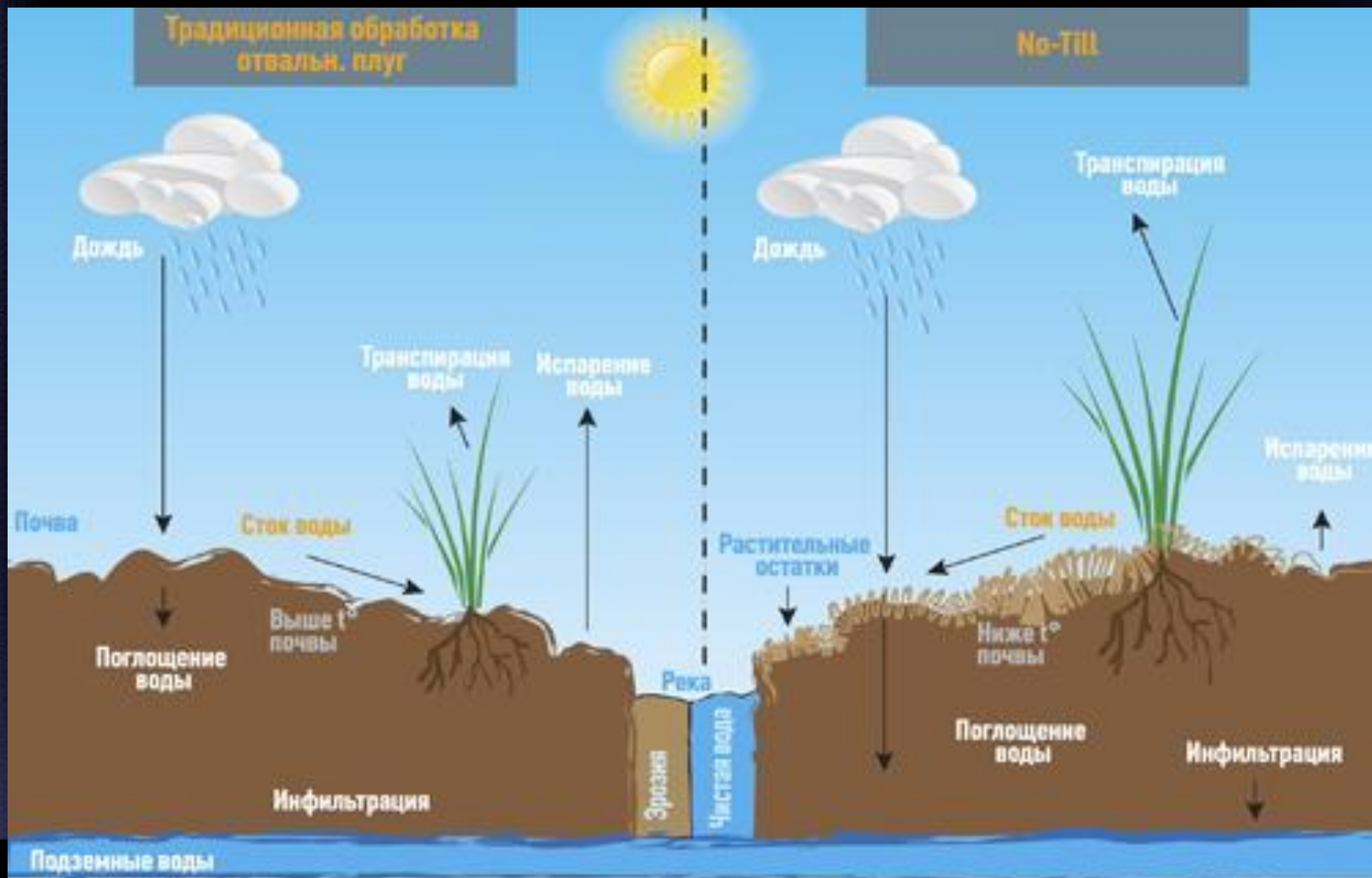


Антагонизм ионов
(NH_4^+ поглощается быстрее,
чем Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+)



Синергизм ионов
(поглощение катионов
на 30% выше)

Различные почвы имеют определенную емкость поглощения и определенный состав поглощенных катионов.



Почвы, поглощенный комплекс которых представлен катионами металлов, называются насыщенными. Это черноземы, каштановые, сероземы и ряд других почв аридных ландшафтов.



Почвы, содержащие в составе поглощающего комплекса ион водорода, называются ненасыщенными. Это подзолистые, красноземы и другие почвы гумидных ландшафтов.



Степень насыщенности

- количество поглощенных катионов, выраженное в процентах от емкости поглощения.



Глинистые, тяжелые почвы имеют большую емкость поглощения, чем песчаные.

Органические коллоиды почвы имеют более высокую емкость поглощения, чем минеральные. В гумусовом горизонте почв на долю органических соединений приходится до 50—70% емкости поглощения. В нижней части почвы значение органических соединений для поглотительной способности сильно уменьшается.

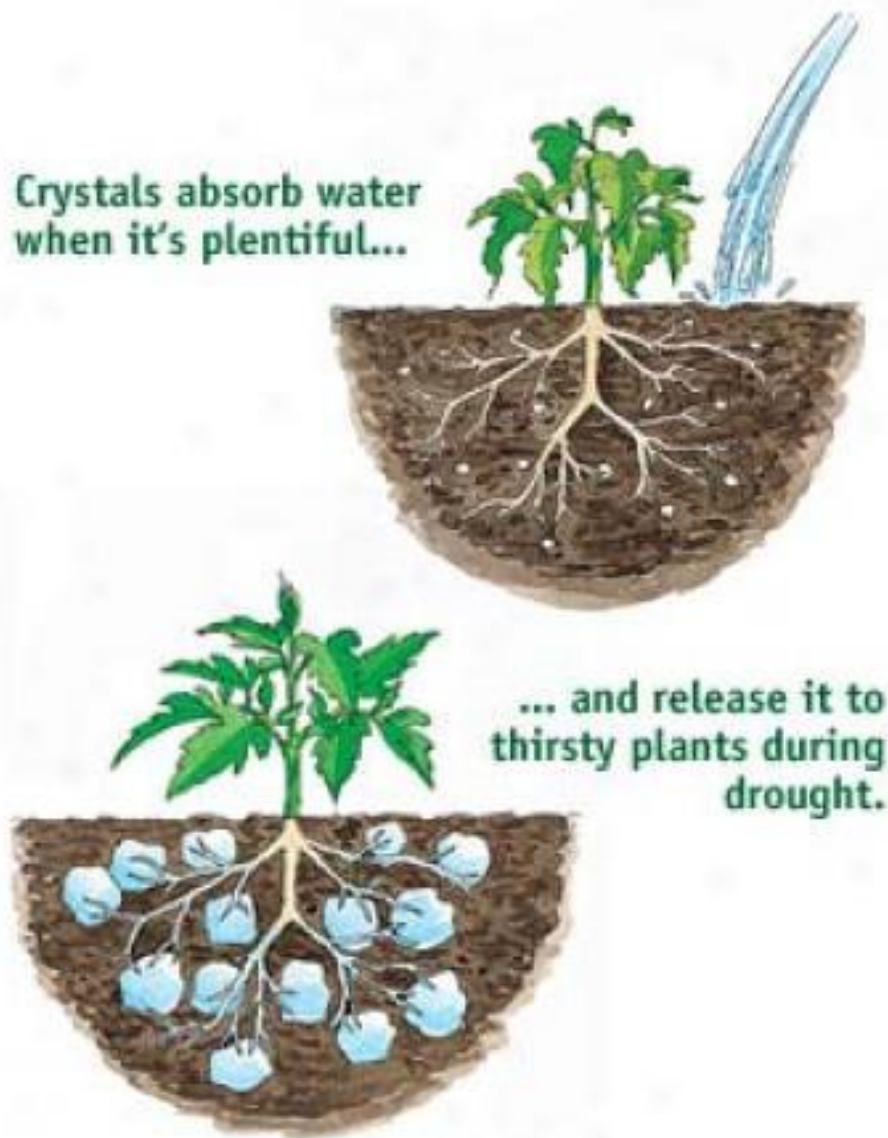
Типы поглотительной способности почв

Химическая поглотительная способность обусловлена образованием труднорастворимых химических соединений в результате реакций обмена в почвенном растворе.



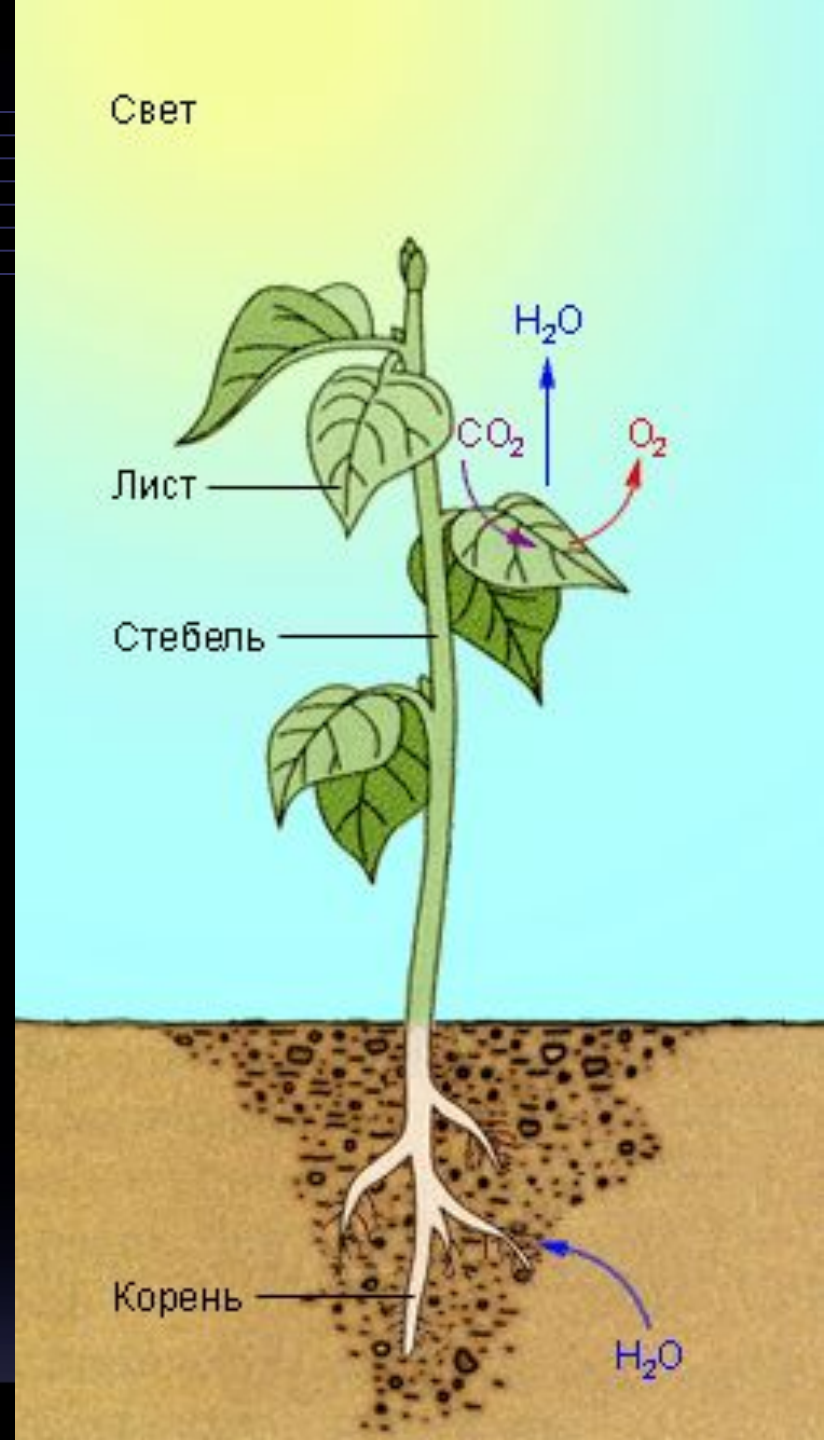
Типы поглотительной способности почв

Биологическая поглотительная способность связана с присутствием животных и растительных организмов в почве.



Состав обменных катионов, кислотность, щелочность и буферность почв

Основные химические и биологические процессы в почве могут совершаться только при наличии свободной воды.



Большая часть соединений находится в почвенном растворе в виде ионов.

Основные анионы $[\text{HCO}_3]^-$, $[\text{NO}_2]^-$ и $[\text{NO}_3]^-$ поступают в почвенный раствор преимущественно в результате биологических процессов.



В тропиках некоторое количество (до 40 кг/га) азотной кислоты попадает в почву из атмосферы, где оксид азота образуется в результате грозových разрядов.

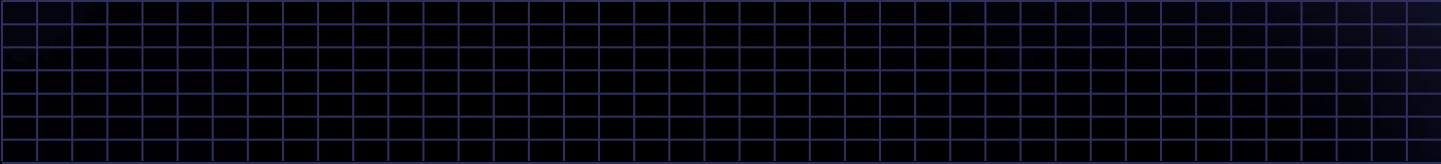


Основная масса оксидов азота в почве связана с микробиологическими процессами нитрификации. Содержание фосфат-, хлор- и сульфат-ионов обусловлено преимущественно растворением соответствующих минералов и разрушением растительных остатков.



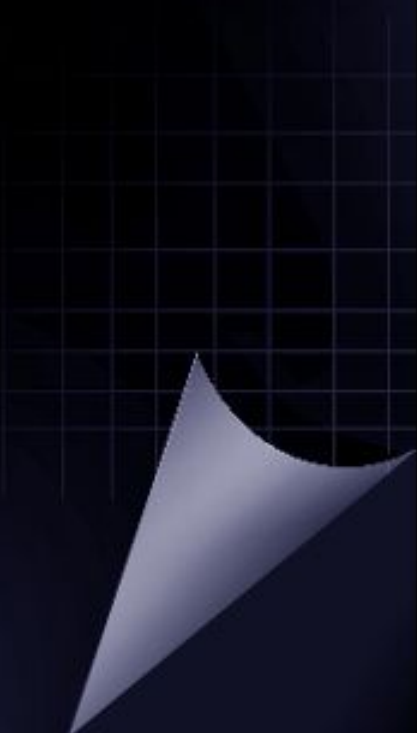
Преобладающую часть анионов почвенного раствора незасоленных почв обычно составляет гидрокарбонат-ион. В засоленных почвах резко возрастает содержание хлоридов и сульфатов.





Среди катионов в почвенном растворе постоянно находятся в значительном количестве Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} , K^{+} , NH_4^{+} , H^{+} .

В почвенном растворе некоторых почв содержатся Fe^{3+} , Fe^{2+} , Al^{3+} .

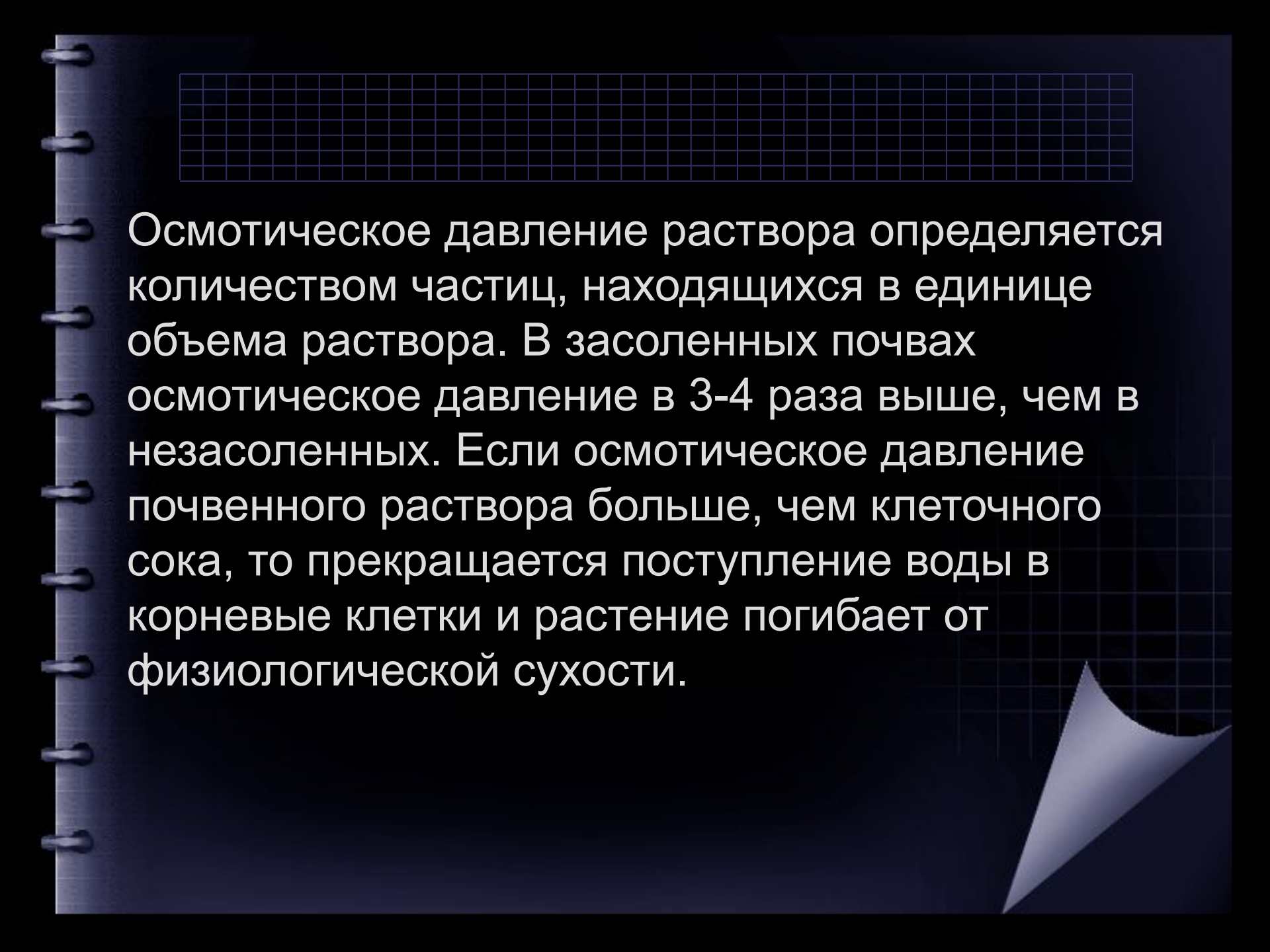


В растворе засоленных почв резко увеличивается количество Na^+ и Mg^{2+} , а из рассеянных химических элементов - Sr^{2+} и B^{3+} .



Помимо минеральных соединений в почвенном растворе постоянно присутствуют водорастворимые органические соединения: фульвокислоты, органические кислоты, аминокислоты, сахара, спирты и др.



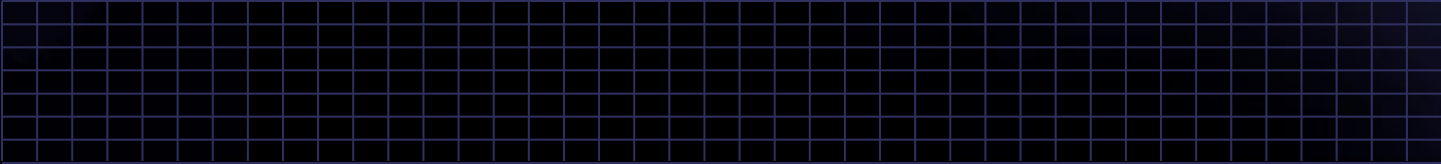


Осмотическое давление раствора определяется количеством частиц, находящихся в единице объема раствора. В засоленных почвах осмотическое давление в 3-4 раза выше, чем в незасоленных. Если осмотическое давление почвенного раствора больше, чем клеточного сока, то прекращается поступление воды в корневые клетки и растение погибает от физиологической сухости.

Состав и концентрация почвенного раствора обуславливают его активную реакцию.

Активная реакция (актуальная кислотность) определяется концентрацией в растворе ионов H^+ .





Вода, в слабой степени подвергаясь электролитической диссоциации, распадается на два иона: H^+ и OH^- .

Концентрация этих ионов ничтожна: произведение $[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$.

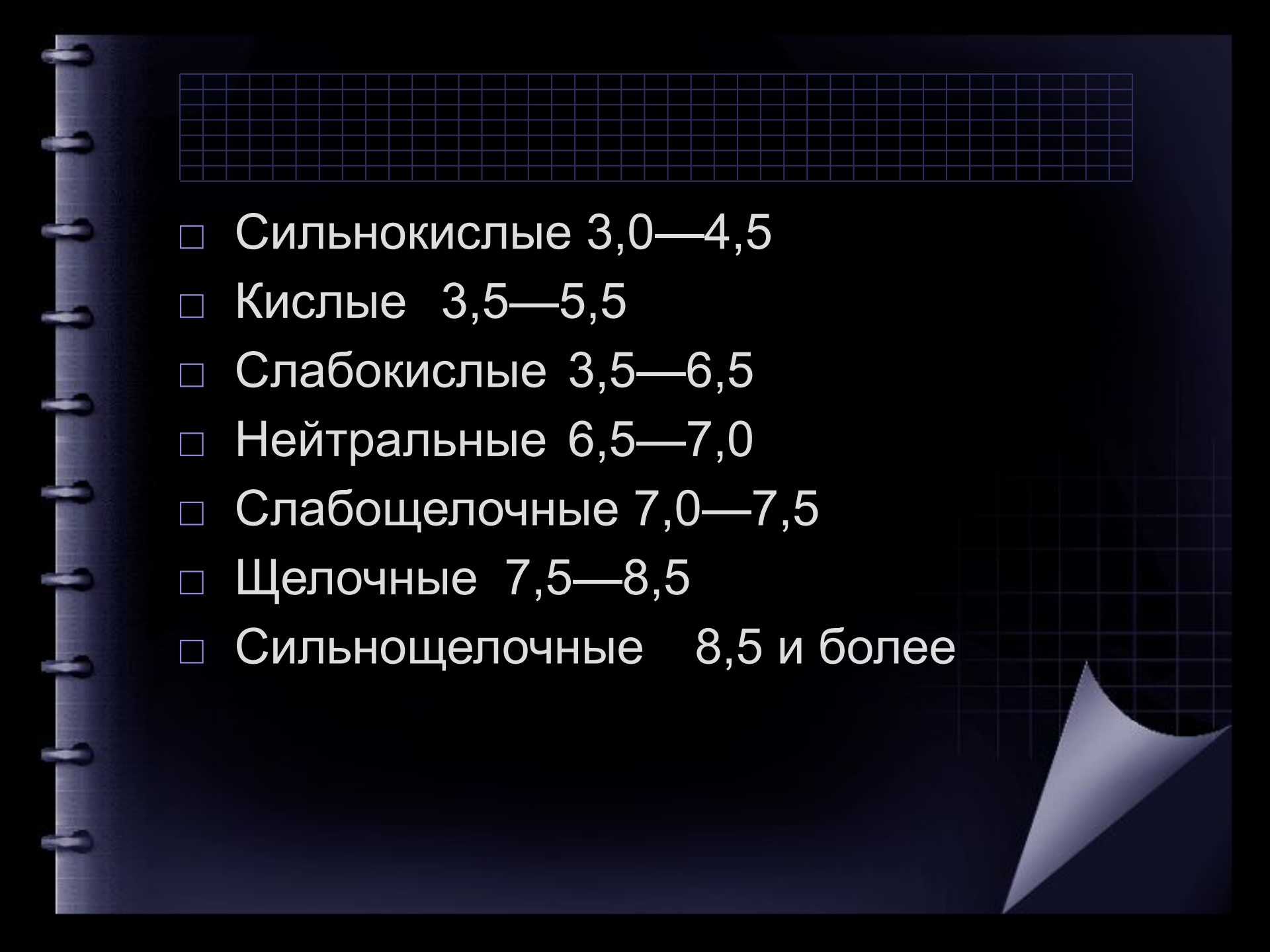
В идеально чистой воде должно находиться равное количество обоих ионов: $[\text{H}]^+ = [\text{OH}]^+ - 10^{-7}$.



Добавление кислоты повышает концентрацию H^+ -ионов: $[\text{H}^+] > 10^{-7}$.

В этом случае раствор обладает кислой реакцией.

Присутствие оснований повышает концентрацию OH^- -ионов: $[\text{OH}^-] > 10^{-7}$. Реакция щелочная.

- 
- Сильнокислые 3,0—4,5
 - Кислые 3,5—5,5
 - Слабокислые 3,5—6,5
 - Нейтральные 6,5—7,0
 - Слабощелочные 7,0—7,5
 - Щелочные 7,5—8,5
 - Сильнощелочные 8,5 и более

В кислых почвах отсутствуют хлориды, сульфаты, карбонаты. В нейтральных почвах присутствуют карбонаты. В почвах с щелочной реакцией накапливаются не только карбонаты, но также сульфаты и хлориды.



- Почва обладает буферностью, т. е. свойством сохранять свою реакцию при сравнительно небольшом добавлении кислот или щелочей.
- При воздействии кислоты на почву с нейтральной реакцией произойдет обмен поглощенных оснований на ион водорода кислоты, а в растворе образуется нейтральная соль:
- $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HNO}_3 = 2\text{H}^+ + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
поглощенный поглощенные

При взаимодействии щелочной соли с кислой почвой произойдет обмен между основаниями солей и поглощенными ионами водорода, в результате чего основания будут сорбированы, а вытесненные ионы водорода перейдут в раствор и увеличат кислотность почв до исходного уровня.

