

Тема 7. Поровые воды

Поровая вода (иловая вода, interstitial water) – вода, пропитывающая донные отложения и осадочные породы.

Поровые воды заполняют поры горных пород, тонкие капилляры, микротрещины, межзерновое пространство и удерживаются в породах капиллярными силами.

Вода в пористой минеральной среде может находиться как в свободном состоянии, так и быть физически-связанной. Связанная вода – слои поровой влаги, находящиеся под воздействием поверхностных сил твердых минеральных частиц породы, изменяющих их структуру и свойства по сравнению со свободной водой.

Соотношение физически-связанной и свободной воды зависит от минерального состава частиц и их размерности.

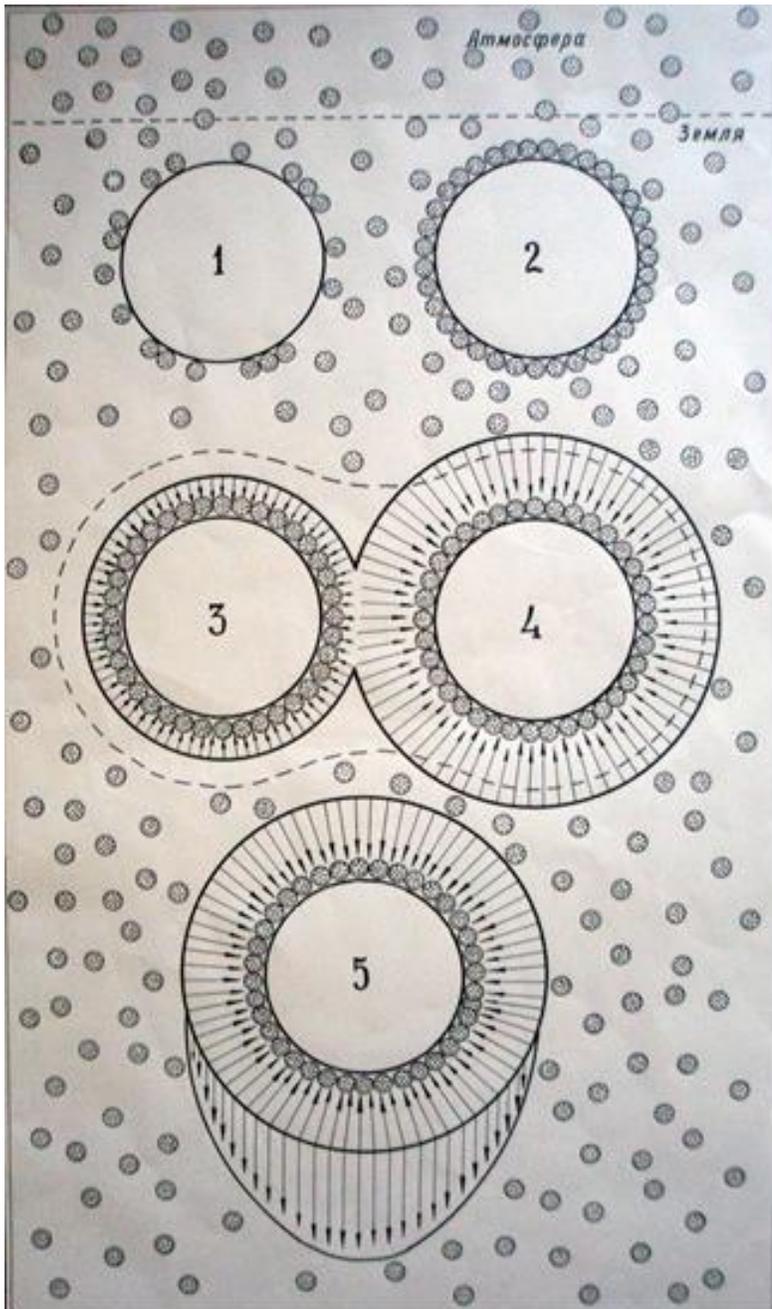


Схема различных состояний воды в грунтах (по А.Ф. Лебеву)

Кружочки – молекулы воды в виде пара

1 – частицы почвы с неполной гигроскопичностью,

2 – частицы почвы с максимальной гигроскопичностью,

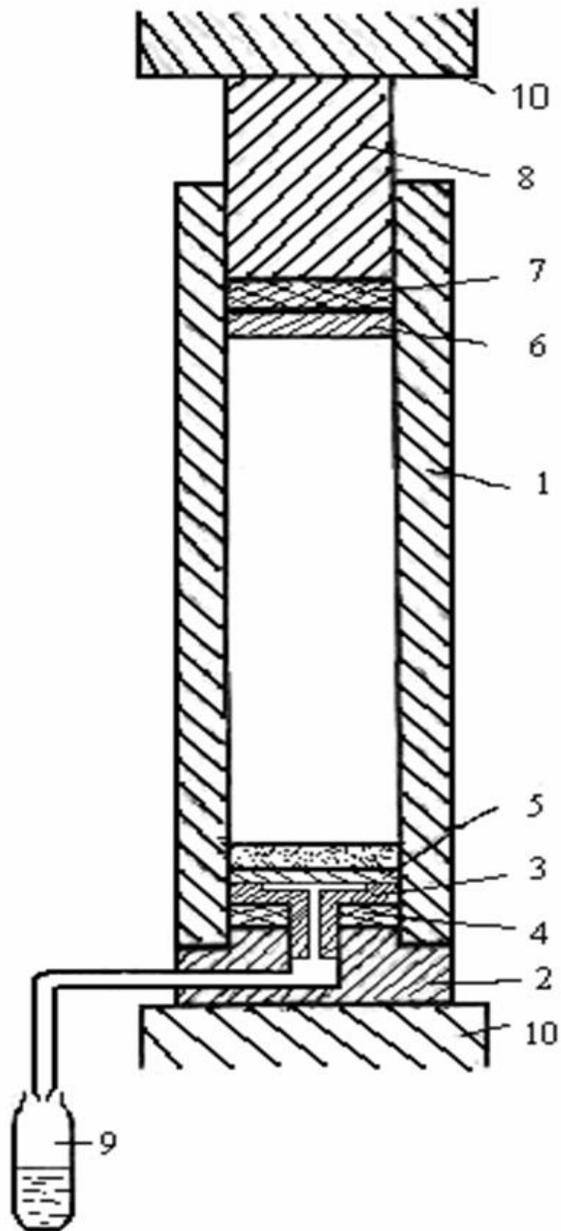
3-4 – частицы почвы с пленочной водой,

5 – частицы почвы с гравитационной водой

Методика выделения поровой воды отжатием (по П.А.Крюкову)

Установка «цилиндр – поршень» для отпрессовывания поровых растворов:

1. цилиндр
2. основание
3. уплотнитель - «грибок»
4. резиновая прокладка
5. сетка
6. поршень
7. резиновая прокладка
8. поршень
9. приемник раствора
10. площадка пресса



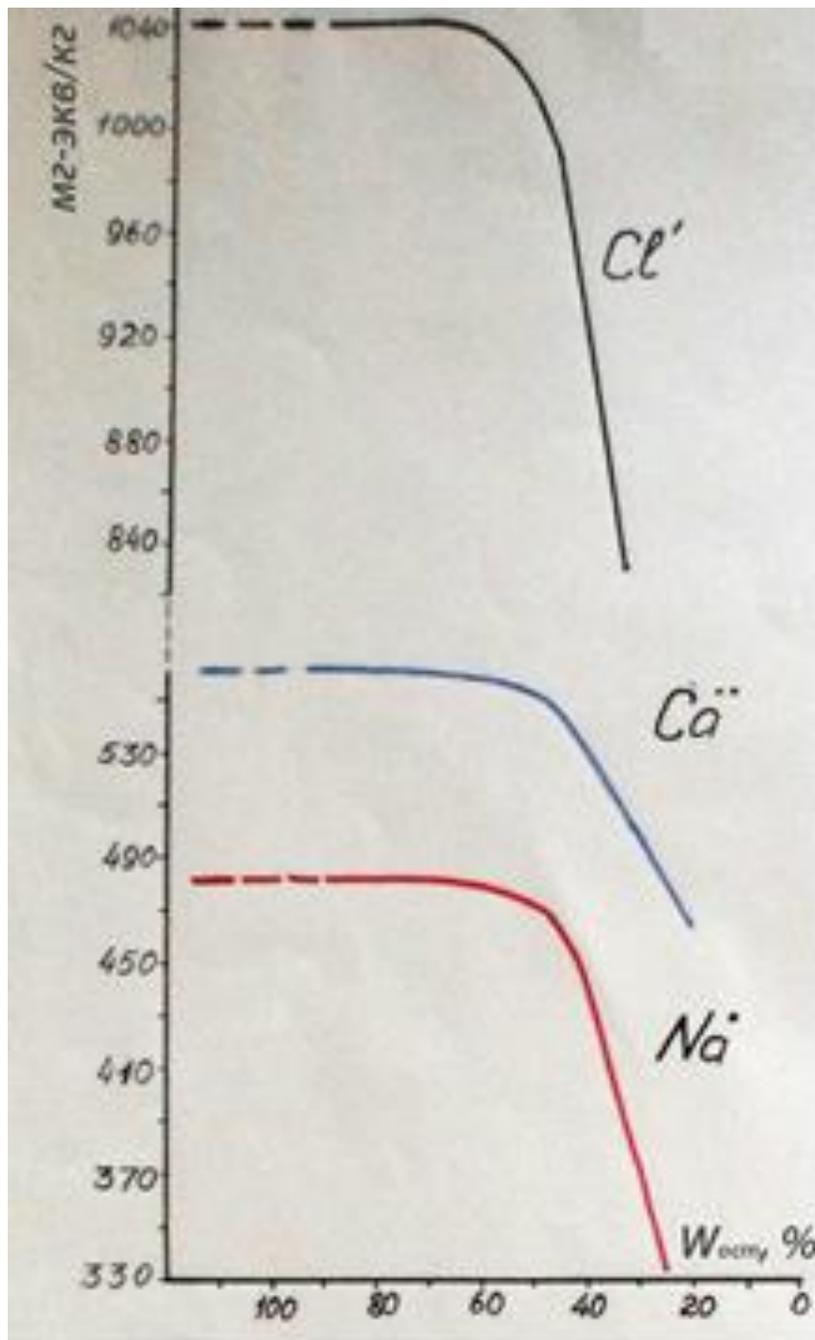


График изменения химического состава поровой воды в зависимости от остаточной влажности глинистого грунта (по П.А. Крюкову)

Физически связанная вода существенно менее минерализована, чем свободная поровая и отличается от нее по химическому составу.

Избежать выделения физически связанной воды вместе со свободной поровой можно, ограничив давление отпрессовывания примерно 400 атм.

Американские исследователи, работавшие под руководством Ф.Т.Манхейма в 1970-1980-х годах по проекту «Deep-Sea Drilling Project» (DSDP), обнаружили, что катионный состав отжимаемой воды существенно зависит от температуры отжатия (из-за ионного обмена). Ими была разработана методика отжатия в «газовых тарелках», позволяющая термостатировать установку. В дальнейшем методы отжатия усовершенствовались многими авторами под конкретные задачи исследований.

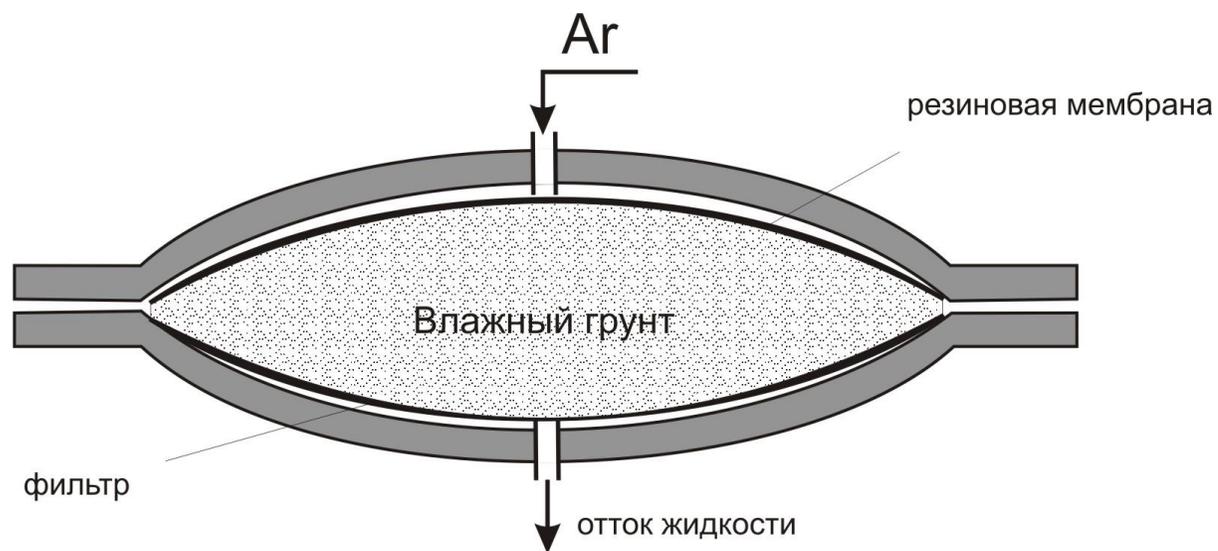
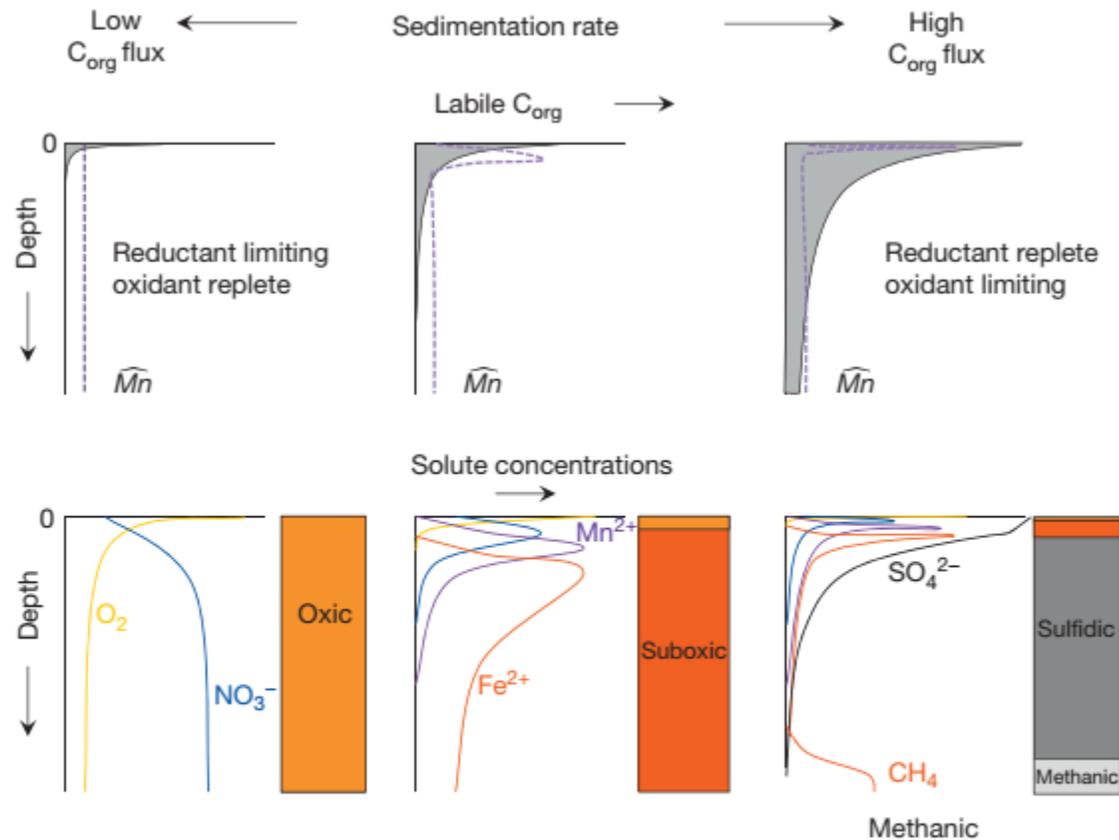


Схема установки для выделения поровых вод путем отжатия давлением газа – «газовой тарелки».

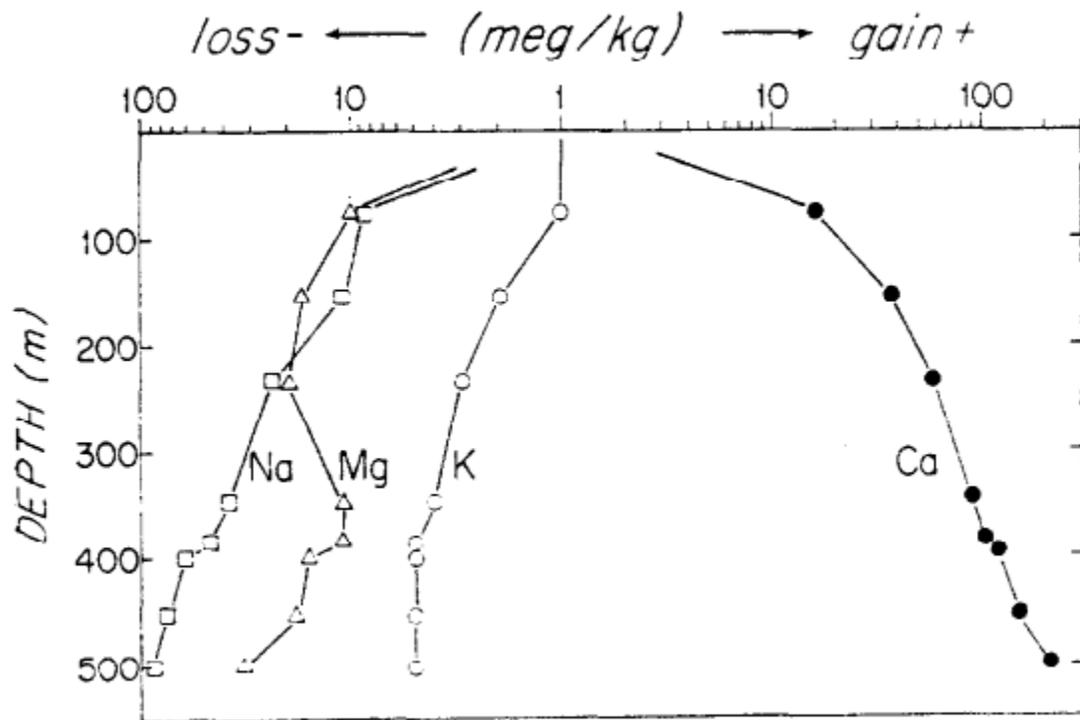
С помощью этих технологий к настоящему времени детально исследованы геохимические реакции трансформации состава вод, пропитывающих океанские осадки, в процессе диагенеза.



Общая схема диагенетических превращений в океанских осадках. По (Aller, 2014).

Figure 9 The changing delivery of reactive organic matter that typically accompanies sediment accumulation (**Figure 7(a)**) results in characteristic relative scaling patterns of redox reactions in sediment underlying oxygenated water as function of bathymetric depth. Oxic processes expand under reductant-limited conditions, whereas anoxic processes dominate under reductant-replete conditions (e.g., Emerson, 1985; Emerson and Hedges, 2003). Idealized solid phase reactive C_{org} and Mn profiles, and characteristic pore water solute profiles are shown as a function of reductant delivery (~bathymetric depth) along with the corresponding representative schematic sediment color patterns.

Применение методов извлечения поровых вод позволило изучить влияние катагенеза на состав подземных вод осадочных отложений.



Изменение катионного состава поровых вод с глубиной в океанских осадках.

Данные по скважине 219 проекта DSDP (Хребет Девяностого градуса, Индийский океан). По Sayles, Manheim, 1975.

Глубина в м от поверхности дна.

