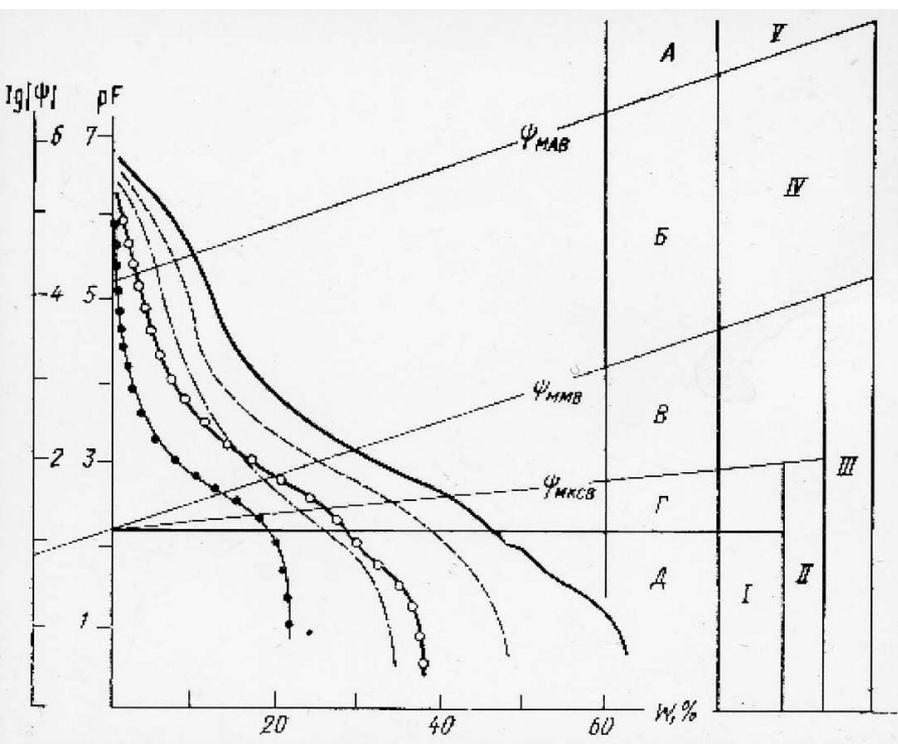


Почвоведение

Лекция 6.

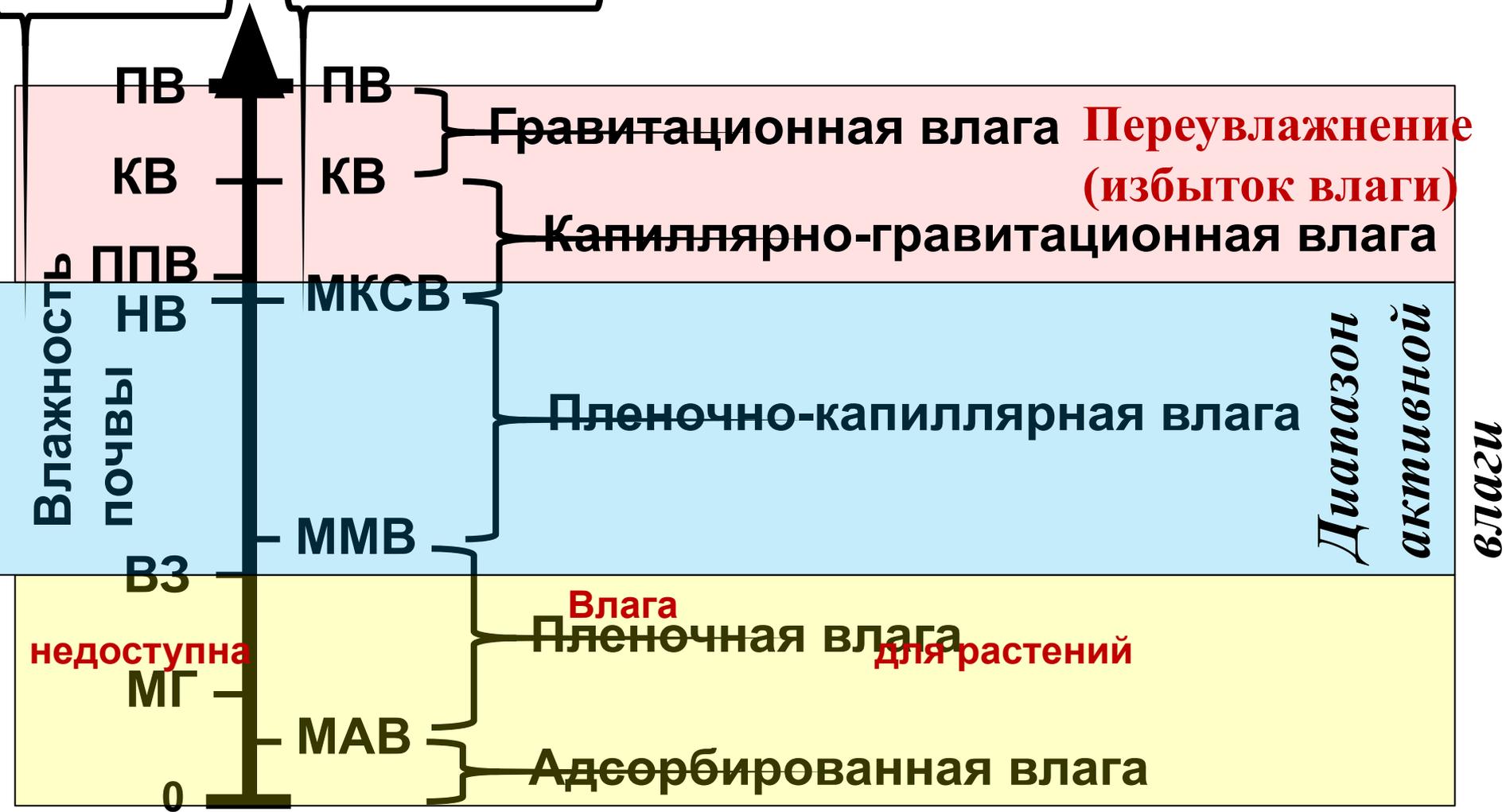
Потенциал почвенной влаги, основная гидрофизическая характеристика почвы



Виды влагоемкости почвы – это показатели **качественной** оценки состояния воды в почве

Почвенно-гидрологические константы

Энергетические константы



- Для **количественного** описания энергетического состояния воды в почве было введено два понятия:

1 – **давление** почвенной влаги;

2 – **потенциал** почвенной влаги

Давление почвенной влаги -

- давление, возникающее в почвенной влаге за счет действия в почве сил различной природы, снижающих энергию почвенной воды по сравнению со свободной чистой водой при атмосферном давлении на уровне моря, энергия которой принята за нуль.

(Е.В. Шеин, Л.О. Карпачевский Толковый словарь по физике почв. 2003, с. 30)

Размерность:
$$\frac{\text{Дж}}{\text{м}^3} = \frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{м}^3} = \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = \text{Па} \quad (\text{паскаль})$$

или

см водн. ст. - сантиметры водного столба

мм рт. ст. - миллиметры ртутного столба

Потенциал почвенной влаги -

- работа, которую необходимо приложить, чтобы извлечь единицу объема (массы, веса) воды из почвы

(Е.В. Шеин, Л.О. Карпачевский Толковый словарь по физике почв. 2003, с. 79)

| | |
|-----------------------------------|--|
| Если количество работы отнесено к | Потенциал почвенной влаги измеряют в единицах: |
| единице объема | Давления (Па, атм, бар) |
| единице веса | Высоты водного или ртутного столба |
| единице массы | Дж/кг |

Потенциал почвенной влаги

$$\Psi_t = \Psi_p + \Psi_g + \Psi_{osm}$$

где

Ψ_t - **полный** потенциал почвенной влаги

Ψ_p - потенциал **давления**

(*син.* тензиометрический потенциал)

Ψ_g - **гравитационный** потенциал

Ψ_{osm} - **осмотический** потенциал

Составляющие потенциала давления (Ψ_p)

$$\Psi_p = \Psi_p^m + \Psi_p^a + \Psi_p^e$$

Ψ_p^m - капиллярно-сорбционный (матричный) потенциал

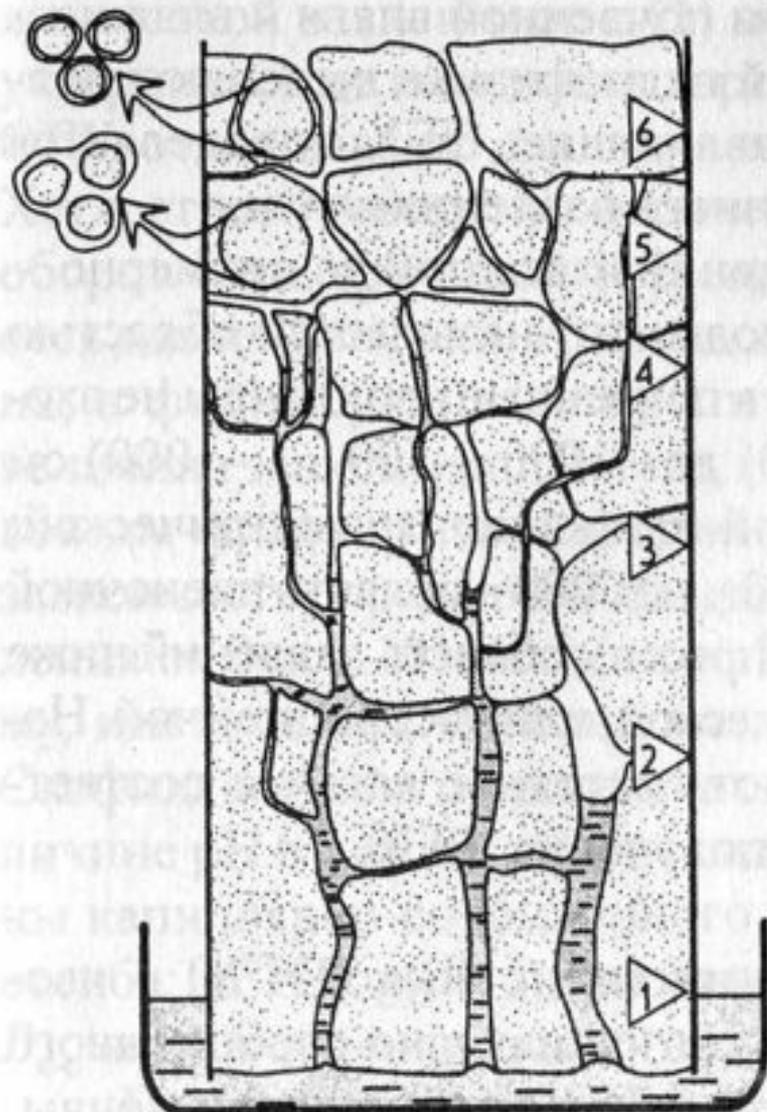
Ψ_p^a - пневматический потенциал

Ψ_p^e - потенциал давления окружающей поверхности
(потенциал нагрузки)

Основная гидрофизическая характеристика почв (ОГХ) -

- зависимость капиллярно-сорбционного (матричного) давления почвенной влаги от влажности почвы

а



$P_{к-с}$ – капиллярно-сорбционное
давление почвенной влаги

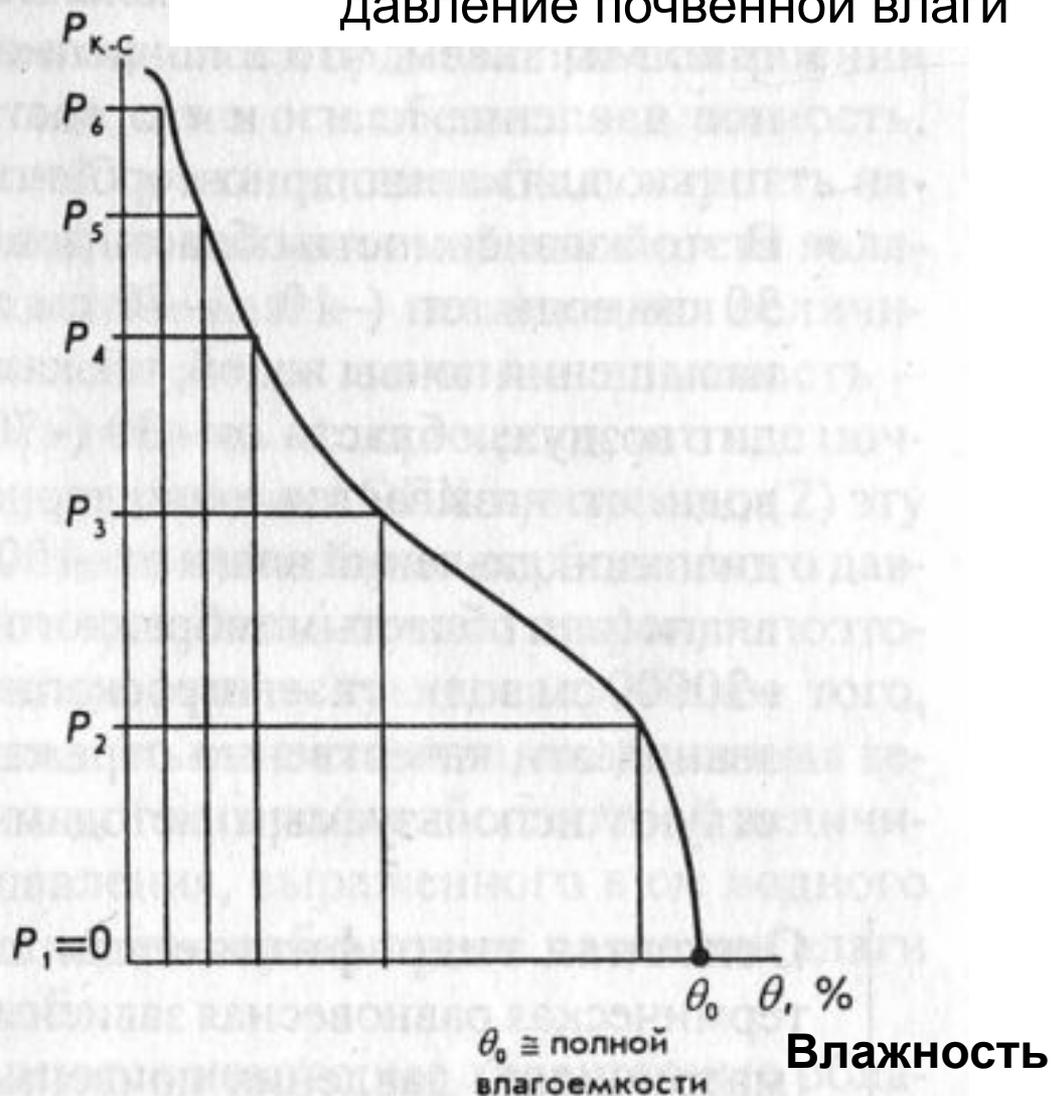


Рис. VII. 1. Схема заполнения капилляров почвенного монолита водой (а) и соответствующая зависимость между капиллярно-сорбционным давлением влаги и влажностью почвы (б)

$pF = \lg |P_{k-c}|$ - десятичный логарифм абсолютной величины капиллярно-сорбционного давления влаги, выраженной в см водного столба

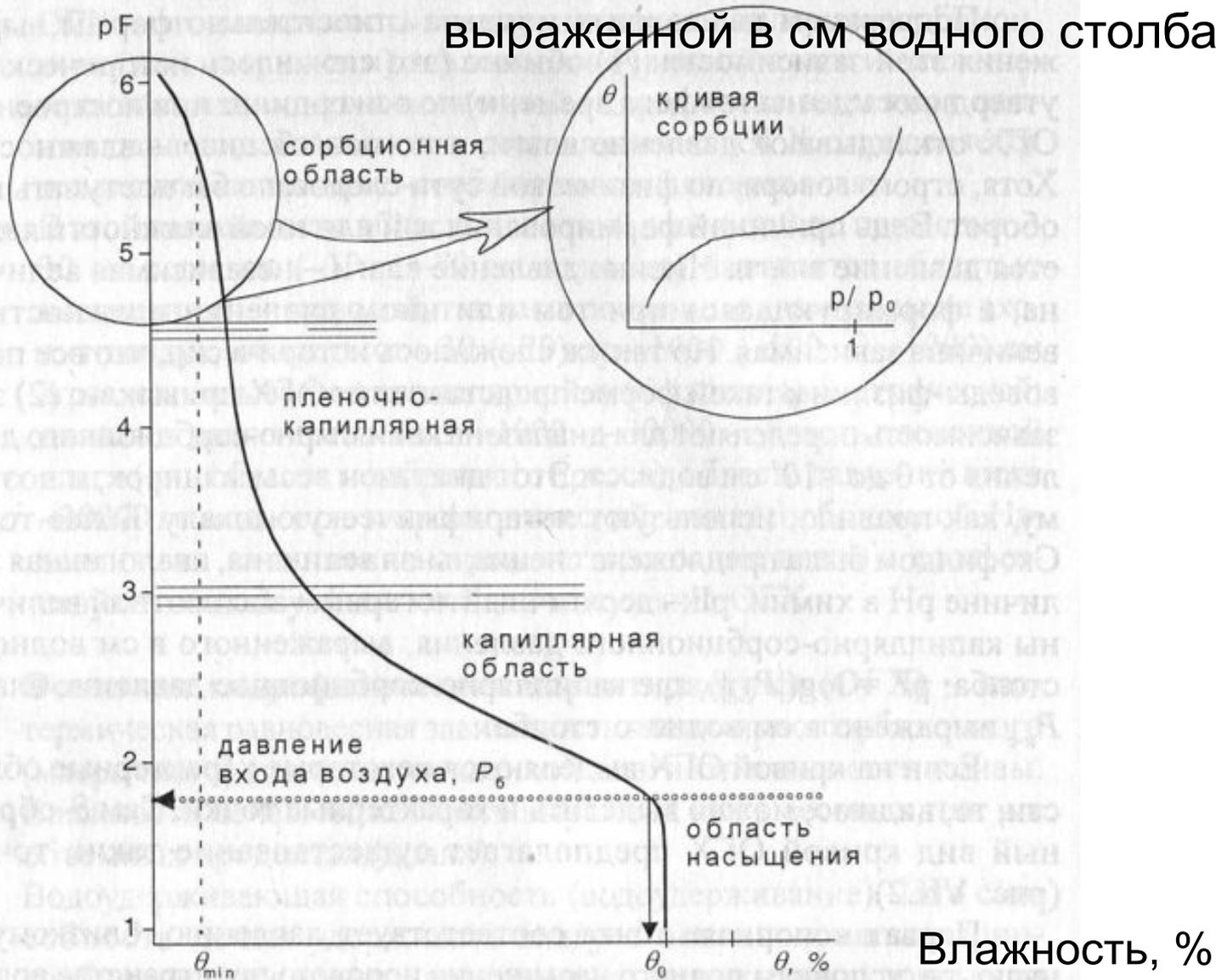


Рис. VII.2. Основная гидрофизическая характеристика почвы и некоторые наиболее характерные области и точки

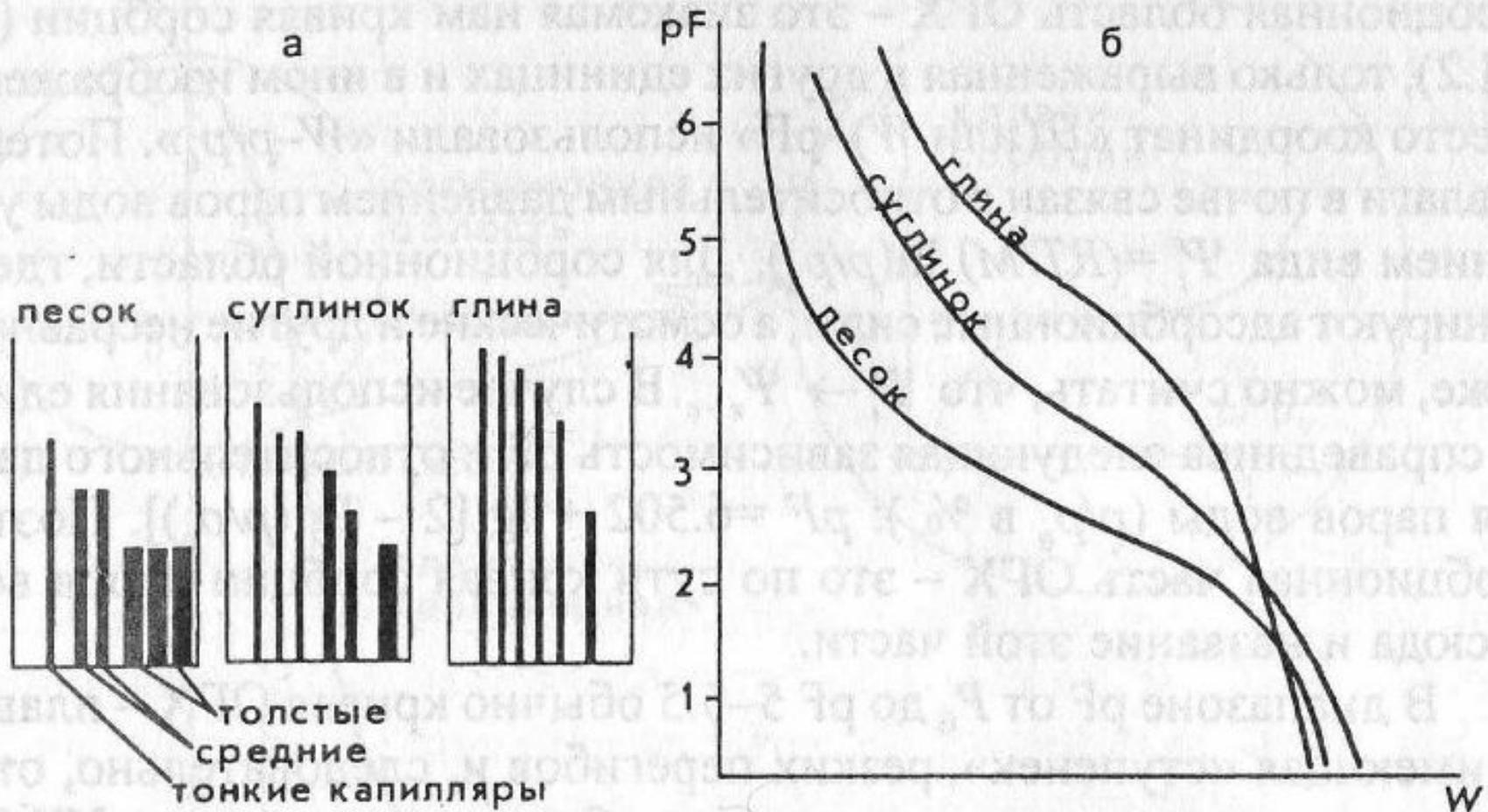
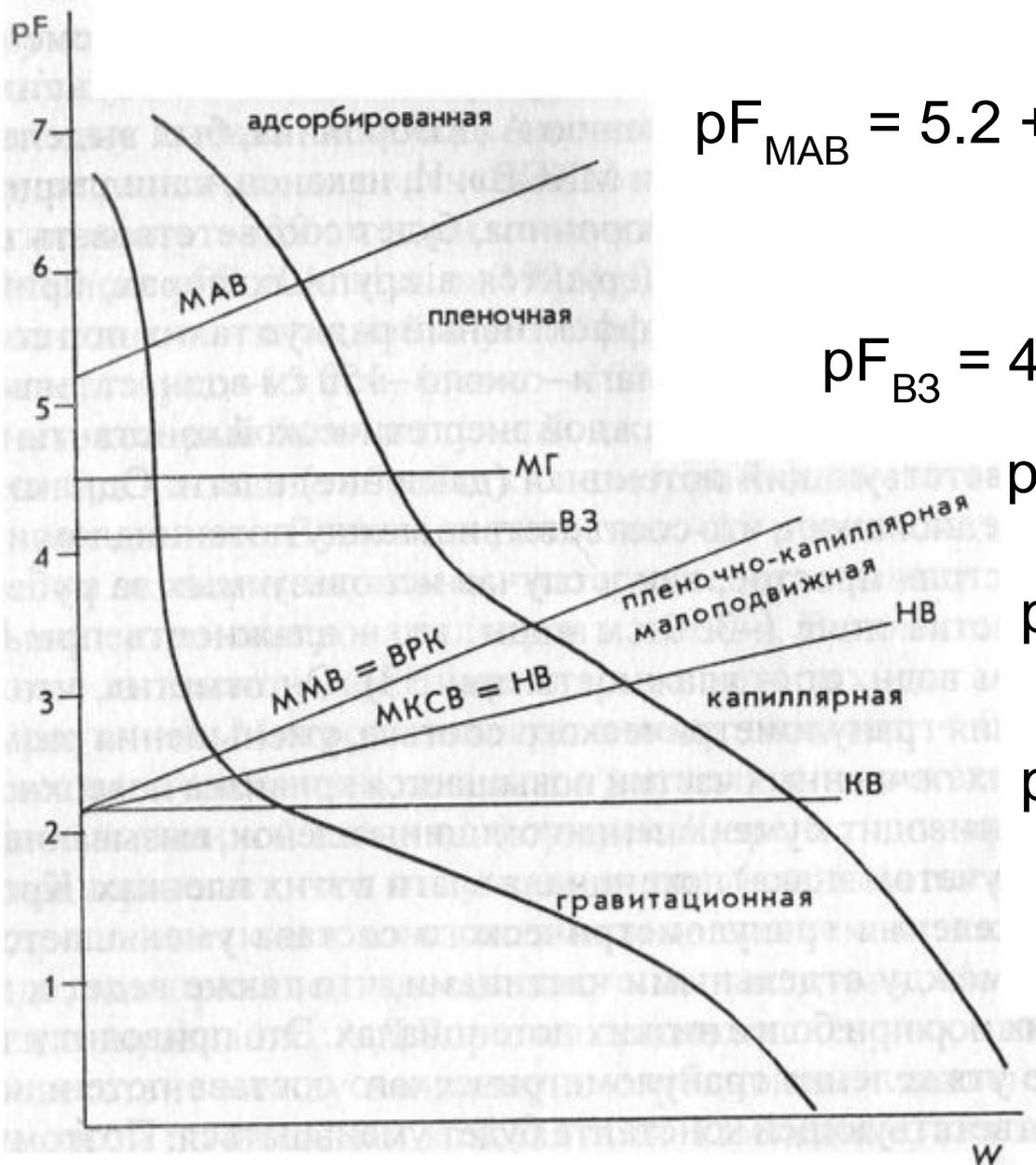


Рис. VII.3. Изменение ОГХ для почв разного гранулометрического состава

Использование ОГХ

(основной гидрофизической характеристики почвы)

- 1 – сравнительная оценка изменения физического состояния почв, поскольку она зависит от гранулометрического, минералогического, агрегатного составов, плотности почвы, минерализации и состава солей, количества и качества органического вещества;
- 2 – оценка распределения объемов пор по их диаметрам, которая основана на капиллярной модели почвенных пор по их диаметрам и уравнении Жюрена;
- 3 – оценка почвенно-гидрологических констант (по графику методом «секущих» по А.Д. Воронину)
- 4 – математическое моделирование передвижения влаги в почве
- 5 – оценка физико-механических констант в почве (по методу А. Д. Воронина)



$$pF_{MAB} = 5.2 + 0.03W$$

$$pF_{B3} = 4.18$$

$$pF_{MMB} = 2.17 + 0.03W$$

$$pF_{MKCB} = 2.17 + 0.01W$$

$$pF_{KB} = 2.17$$

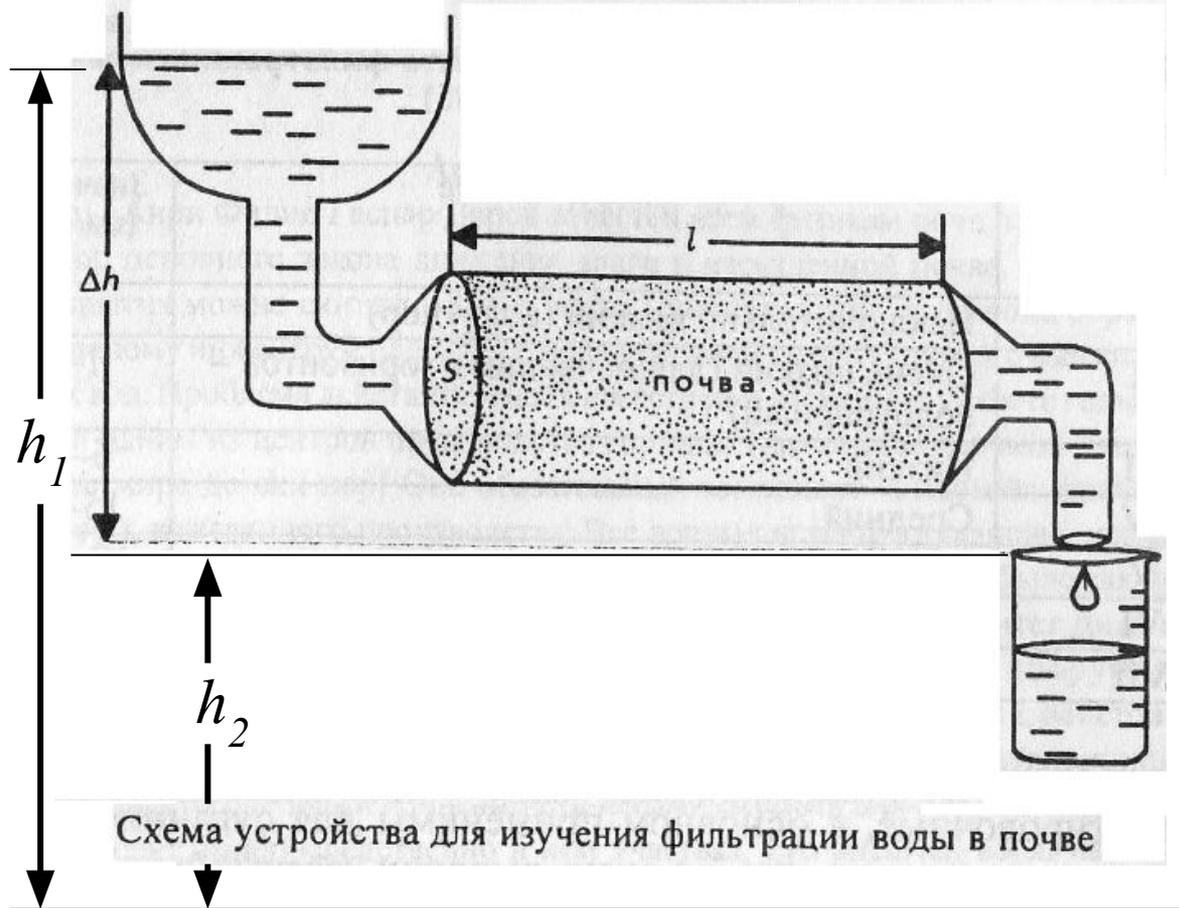
Рис. VII.10. Определение почвенно-гидрологических констант, форм почвенной влаги по основной гидрофизической характеристике с помощью метода «секущих» по А.Д.Воронину

Влагопроводность почвы -

- способность почвы воспринимать воду, подаваемую на ее поверхность, проводить эту воду от слоя к слою в ненасыщенных водой горизонтах и, наконец, фильтровать воду сквозь определенную толщу горизонтов, насыщенных водой.

(Н.А. Качинский, 1970)

Движение ВОДЫ В ПОЧВЕ



$$q_w = K_{\phi} \frac{\Delta h}{l}$$

$$\Delta h = h_1 - h_2$$

где q_w – поток влаги, т.е. количество воды Q , прошедшее через сечение почвы S в единицу времени t : $q_w = Q/St$

K_{ϕ} – коэффициент фильтрации

$\Delta h/l$ – гидравлический градиент, т.е. отношение гидравлического напора Δh к длине колонки l