ФИЗИЧЕСКИЕ режимы ПОЧВ

25 февраля 2021 года.

Рабочий учебный план – по сути, это технологическая маршрутная карта учебного процесса.

4 года - бакалавр

+1(2) года – магистр

Почвообразовательные процессы

География почв

Физика, химия.. почв

ГСЭ:
Философия, иностранный, история

Профессиональный цикл

студент

Общее почвоведение

Математический и естественно-научный цикл:

Кто я? Что я умею? Где могу пригодиться?

Научно-исслед.. работа

Я – научный работник

Вопрос: «Кто я? Что я умею? Где могу пригодиться?»

- **Требует ответа на вопросы**:

«Какой образ почвы мы изучаем?»

«Что я знаю по почвоведению?»

«Чему меня учили о почве?»

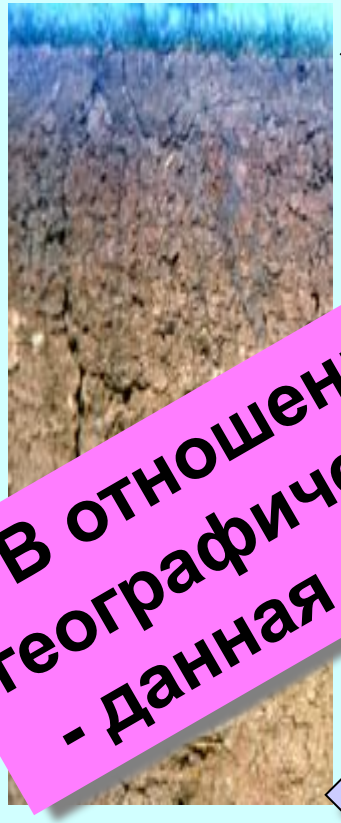
«Где могут пригодиться мои университетские знания о почве?»

Эволюция и распространение почв по В.В.Докучаеву

Это описательная м
почвы
научное с
которой
зако
ского
ения и
волюции почв

В отношении расчетов, инженерных сооружений и пр., – эта концепция <u>бессодержательна</u>

Количественная оценка – основа практического применения, прогноза и использова ия почв



Верхня

За

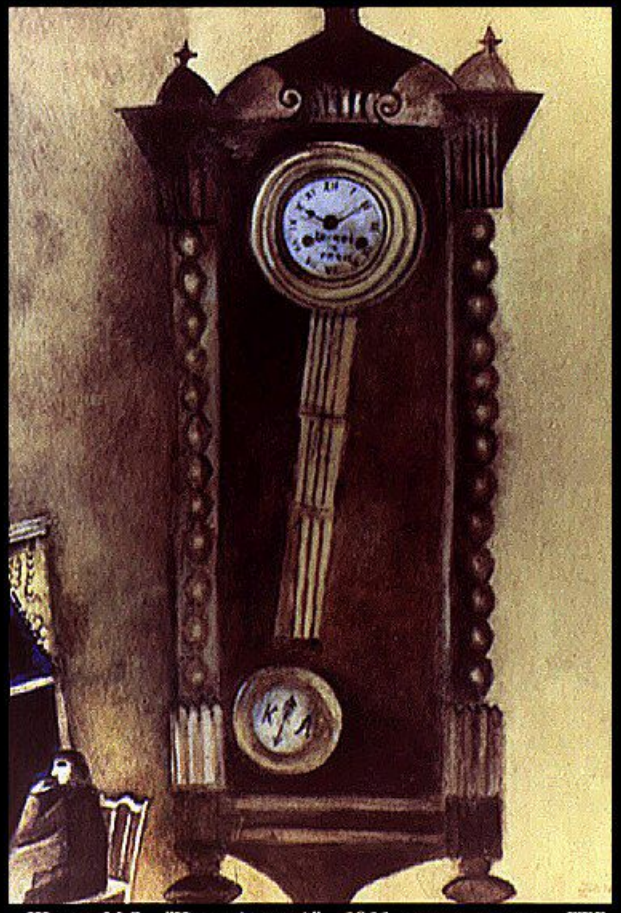
и/десорбции,
веществ
ики образования и распада
др. количественные законы

Нижняя граница

изическая модель
почвы,
которую можно изучать
совместно с математикой

В отношении длительной эволюции, географического распространения почв - данная концепция <u>бессодержательна</u>

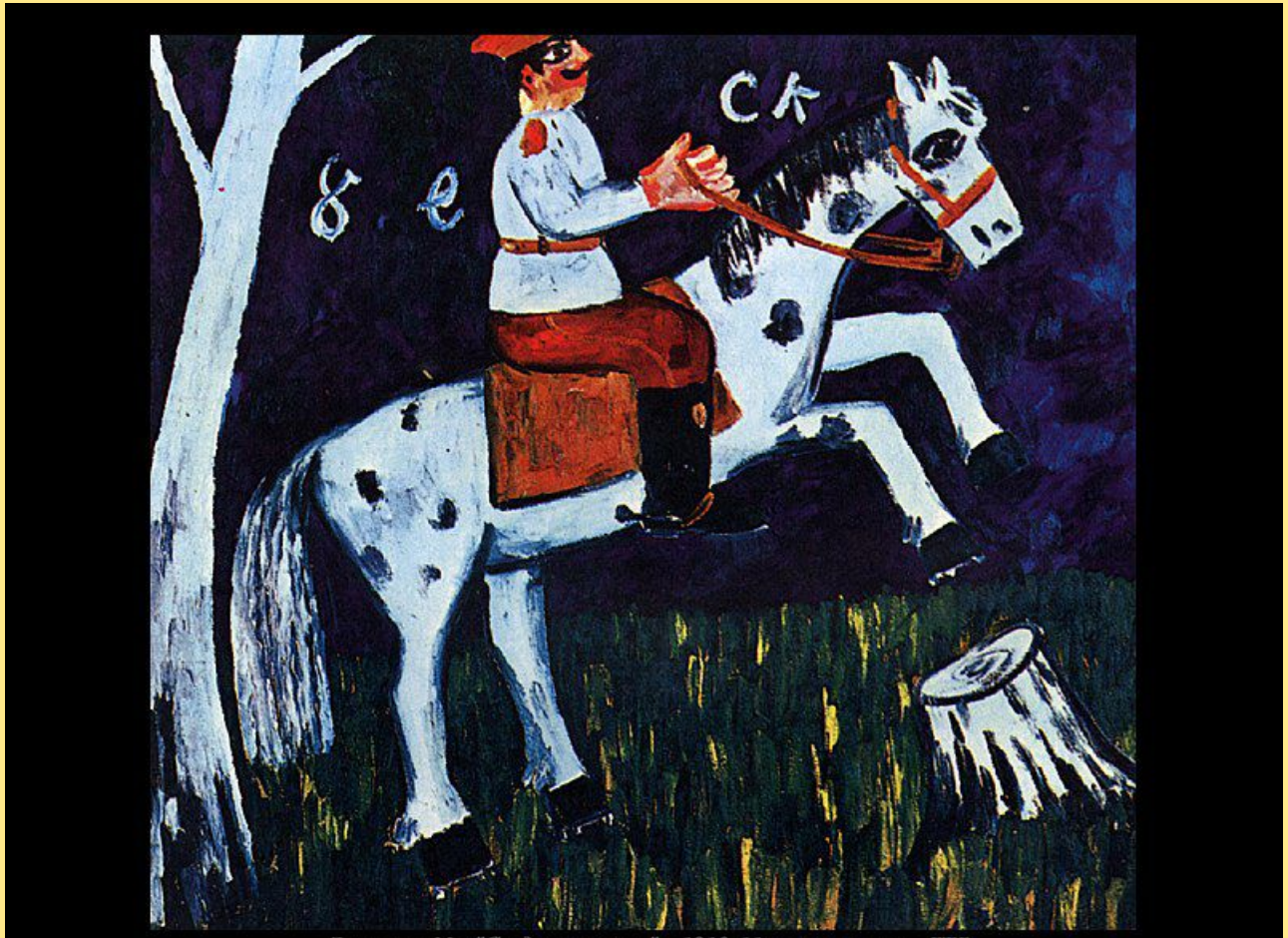
Следствия от рассуждений



Шагал М.З. "Часы (время)". 1911 холст, масло. ГТГ

Петров-Водкин К.С. "Красный всадник". 1928 холст, темпера

Докучаевское почвоведение, как мировоззрение и философия природы, - прекрасный инструмент для понимания распространения почв.



Ларионов М. "Солдат на коне". 1910-11 холст, масло. ГТГ

Но на данный момент монотеоретичного почвоведения, безусловно, является тормозом для развития цифрового, расчётного, конструктивистского понимания почвы

Режимы влажности почв

Режим влажности почвы — совокупность всех количественных и качественных изменений влажности в почвенно-грунтовой толще с течением времени.

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВ

- — совокупность явлений, определяющих поступление, передвижение, расходование и изменение физического состояния почвенной влаги.

Баланс – *количественное выражение режима почв*.

- ***РЕЖИМ – условия деятельности, работы, существования чего-либо.***

- ***БАЛАНС – соотношение взаимно связанных показателей какой-либо деятельности, процесса***.

Плотность почвы

Значение плотности почвы

$\rho_{b,}$ г/см^3

Для расчетов запасов веществ

- Балансовые единицы: т/га, кг/м^2

Запасы вещества (ЗВ) в толще почвы (h , см) рассчитываются по содержанию вещества (С, г/г) и по плотности (ρ_b, г/см^3)

$$ЗВ = C \cdot h \cdot \rho_b \ [г/см^2]$$

Плотность почв определяют в естественных условиях цилиндром определенного объема (V_t), вырезающего из почвы массу ненарушенной почвы, сушат (m_s)

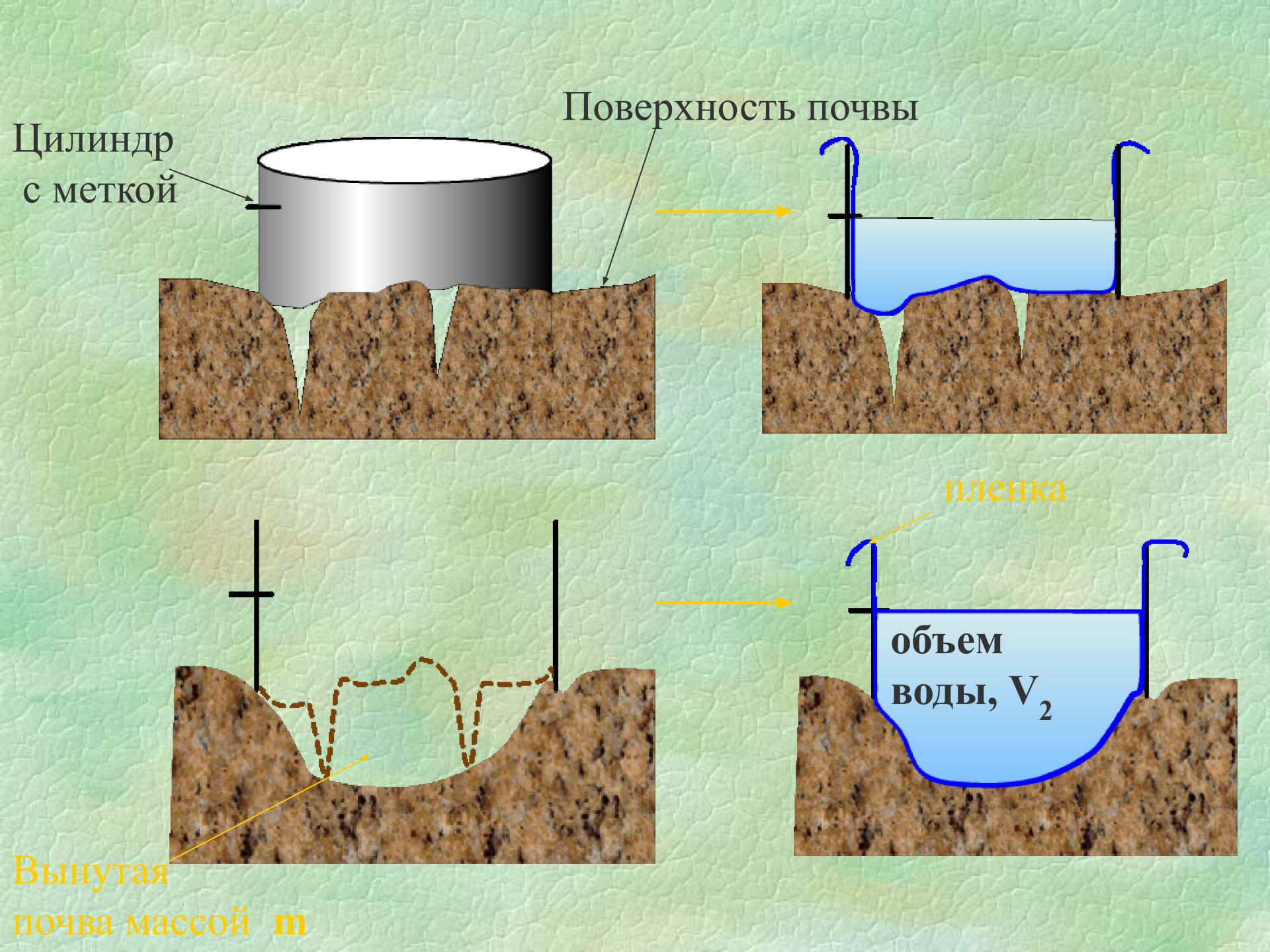
Рассчитывают плотность почв:

$$\rho_b = \frac{m_s}{V_t}$$

Плотность почв определяют в естественных условиях цилиндром определенного объема (V_t), вырезающего из почвы массу ненарушенной почвы, сушат (m_s)

Рассчитывают плотность почв

$$\rho_b = \frac{m_s}{V_t}$$


Цилиндр
с меткой
Поверхность почвы
пленка
объем
воды, V_2
Вынутая
почва массой m

Количественное выражение водного режима почвы — *баланс водный почвенный.*

- **Водный режим — важный фактор, определяющий тип почвообразования.**
- Типы водного режима почв: *амфибиальный*, *аридный*, *водозастойный* (*болотный*), *выпотной*, *десуктивно-выпотной*, *ирригационный*, *мерзлотный*, *непромывной*, *осушительный*, *паводковый*, *периодически водозастойный*, *периодически промывной*, *промывной, промывной сезонно-сухой* (*саванновый*) **и др.**

Водный баланс почв и его составляющие

- **<u>Использование балансовых единиц.</u>**
- Транспирация растений составляет 10 *мг* H_2O с листа растения площадью 12,5 $см^2$ за 3 мин.
- **Рассчитать транспирацию в см водного слоя за сутки.**

Решение

- 10 мг составляет 0,01 г или 0,01 $см^3$ воды.
- В см водного слоя это составит 0,01 $см^3$ / 12,5 $см^2$ =*0, 0008 см* водного слоя.
- Это количество растение транспирировало за 3 мин. За 1 час – в 20 раз больше – 0,016 *см* водного слоя, а за 12 часов (так как растение транспирировало в основном в светлое время суток), 0,192 *см* водного слоя за сутки.
- Ответ: транспирация составит 0,192 *см* водного слоя за сутки (следует округлить до 0,19 см водного слоя).

Элементы водного режима почвы:

- впитывание,
- фильтрация,
- капиллярный подъём,
- сток нисходящий, поверхностный и боковой,
- испарение,
- *десукция,*
- замерзание,
- оттаивание,
- конденсация воды.

Задача

- Рассчитать запас влаги [см водного слоя] в 25-сантиметровой толще почвы, если её влажность составляет 25,5%, а плотность 1,24 *г/см*^{3}.

Решение

Используем уравнение для расчёта запасов воды в конкретном слое почвы, но с учётом, что влажность в условии задачи выражена в %, а необходимо в г/г:

ЗВ=25,5/100 х 1,25= 7,905 см водного слоя.

Ответ: **7,91 см водного слоя.**

Soil Water Relationships

Soil Properties

- Texture
  - Definition: relative proportions of various sizes of individual soil particles
  - USDA classifications
    - Sand: 0.05 – 2.0 mm
    - Silt: 0.002 - 0.05 mm
    - Clay: <0.002 mm
  - Textural triangle: USDA Textural Classes
  - Coarse vs. Fine, Light vs. Heavy
  - Affects water movement and storage
- Structure
  - Definition: how soil particles are grouped or arranged
  - Affects root penetration and water intake and movement

- Field Capacity (FC or θ_{fc})
  - Soil water content where gravity drainage becomes negligible
  - Soil is <u>not</u> saturated but still a very wet condition
  - Traditionally defined as the water content corresponding to a soil water potential of -1/10 to -1/3 bar
- Permanent Wilting Point (WP or θ_{wp})
  - Soil water content beyond which plants cannot recover from water stress (dead)
  - Still some water in the soil but not enough to be of use to plants
  - Traditionally defined as the water content corresponding to -15 bars of SWP

Available Water

- Definition
  - Water held in the soil between field capacity and permanent wilting point
  - "Available" for plant use
- Available Water Capacity (AWC)
  - $AWC = \theta_{fc} - \theta_{wp}$
  - Units: depth of available water per unit depth of soil, "unitless" (in/in, or mm/mm)
  - Measured using field or laboratory methods (described in text)

Soil Hydraulic Properties and Soil Texture

Table 2.3. Example values of soil water characteristics for various soil textures.*

Soil texture	θ_{fc}	θ_{wp}	AWC
	---------- in/in or m/m ----------		
Coarse sand	0.10	0.05	0.05
Sand	0.15	0.07	0.08
Loamy sand	0.18	0.07	0.11
Sandy loam	0.20	0.08	0.12
Loam	0.25	0.10	0.15
Silt loam	0.30	0.12	0.18
Silty clay loam	0.38	0.22	0.16
Clay loam	0.40	0.25	0.15
Silty clay	0.40	0.27	0.13
Clay	0.40	0.28	0.12

* Example values are given. You can expect considerable variation from these values within each soil texture.

- Fraction available water depleted (f_d)

$$f_d = \left(\frac{\theta_{fc} - \theta_v}{\theta_{fc} - \theta_{wp}} \right)$$

  - (θ_{fc} - θ_v) = soil water deficit (SWD)
  - θ_v = current soil volumetric water content

- Fraction available water remaining (f_r)

$$f_r = \left(\frac{\theta_v - \theta_{wp}}{\theta_{fc} - \theta_{wp}} \right)$$

  - (θ_v - θ_{wp}) = soil water balance (SWB)

- Total Available Water (TAW)

$TAW = (AWC)\ (R_d)$

- TAW = total available water capacity within the plant root zone, (inches)
- AWC = available water capacity of the soil, (inches of H_2O/inch of soil)
- R_d = depth of the plant root zone, (inches)
- If different soil layers have different AWC's, need to sum up the layer-by-layer TAW's

$TAW = (AWC_1)\ (L_1) + (AWC_2)\ (L_2) + \ldots (AWC_N)\ (L_N)$

- L = thickness of soil layer, (inches)
- $_{1,\ 2,\ N}$: subscripts represent each successive soil layer

[Error on page 26 of text: change *SWD* □ *TAW*]

Gravity vs. Capillarity

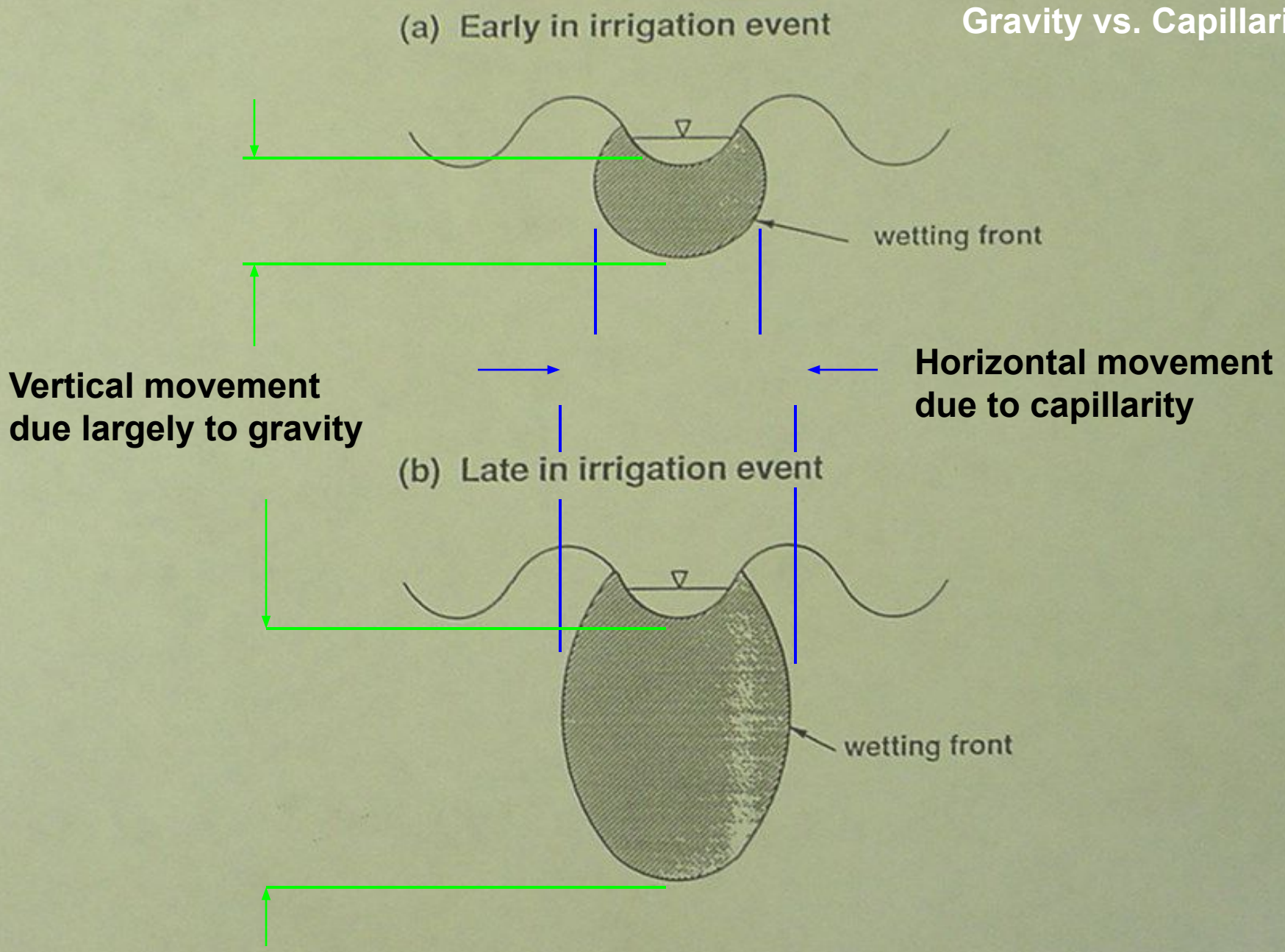


Figure 2.8. Wetting patterns early and late in furrow irrigation water application.

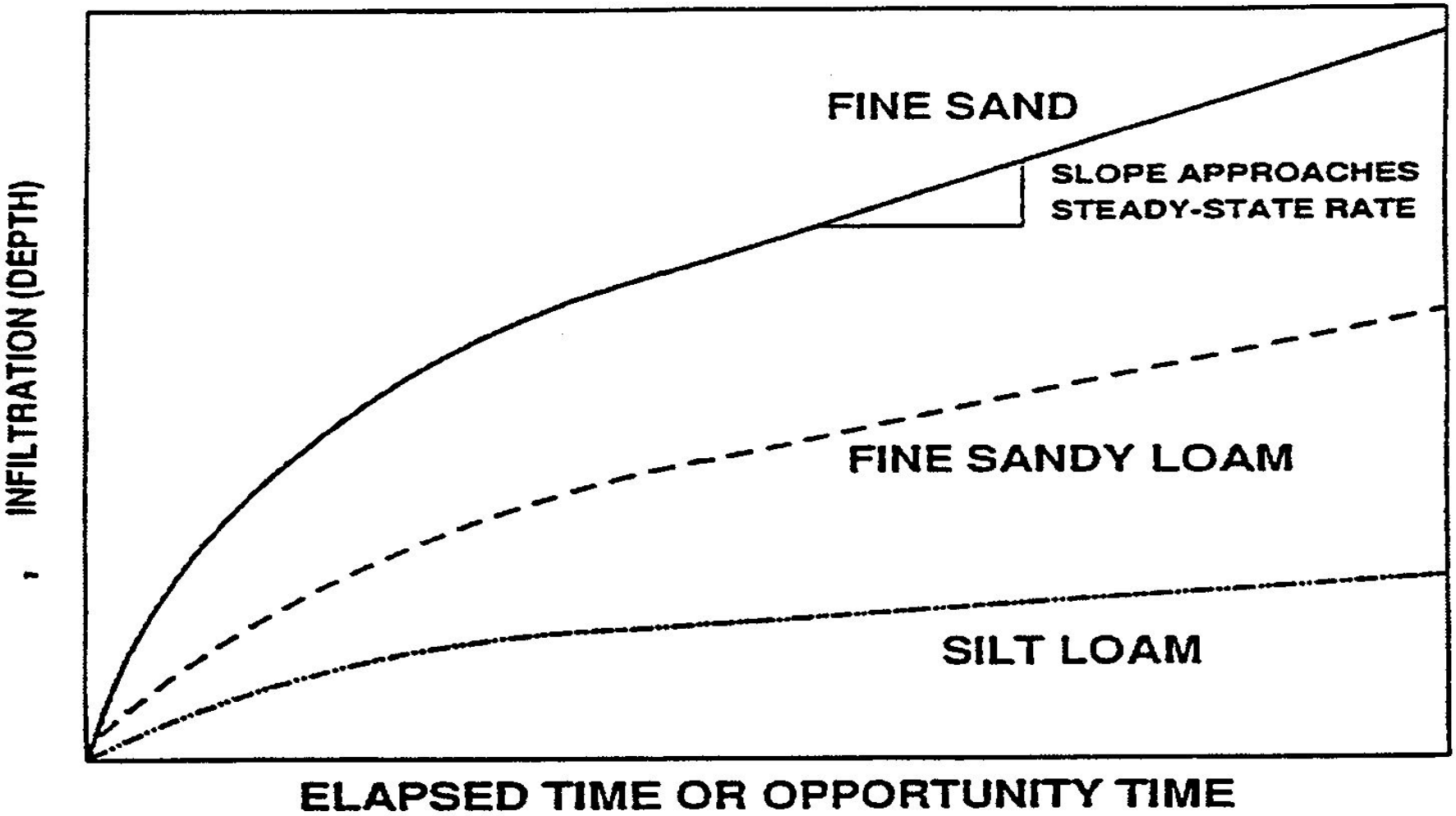
Water Infiltration

Def'n.: the entry of water into the soil

Influencing Factors

- Soil texture
- Initial soil water content
- Surface sealing (structure, etc.)
- Soil cracking
- Tillage practices
- Method of application (e.g., Basin vs. Furrow)
- Water temperature

Cumulative Infiltration Depth vs. Time For Different Soil Textures



Infiltration Rate vs. Time
For Different Soil Textures

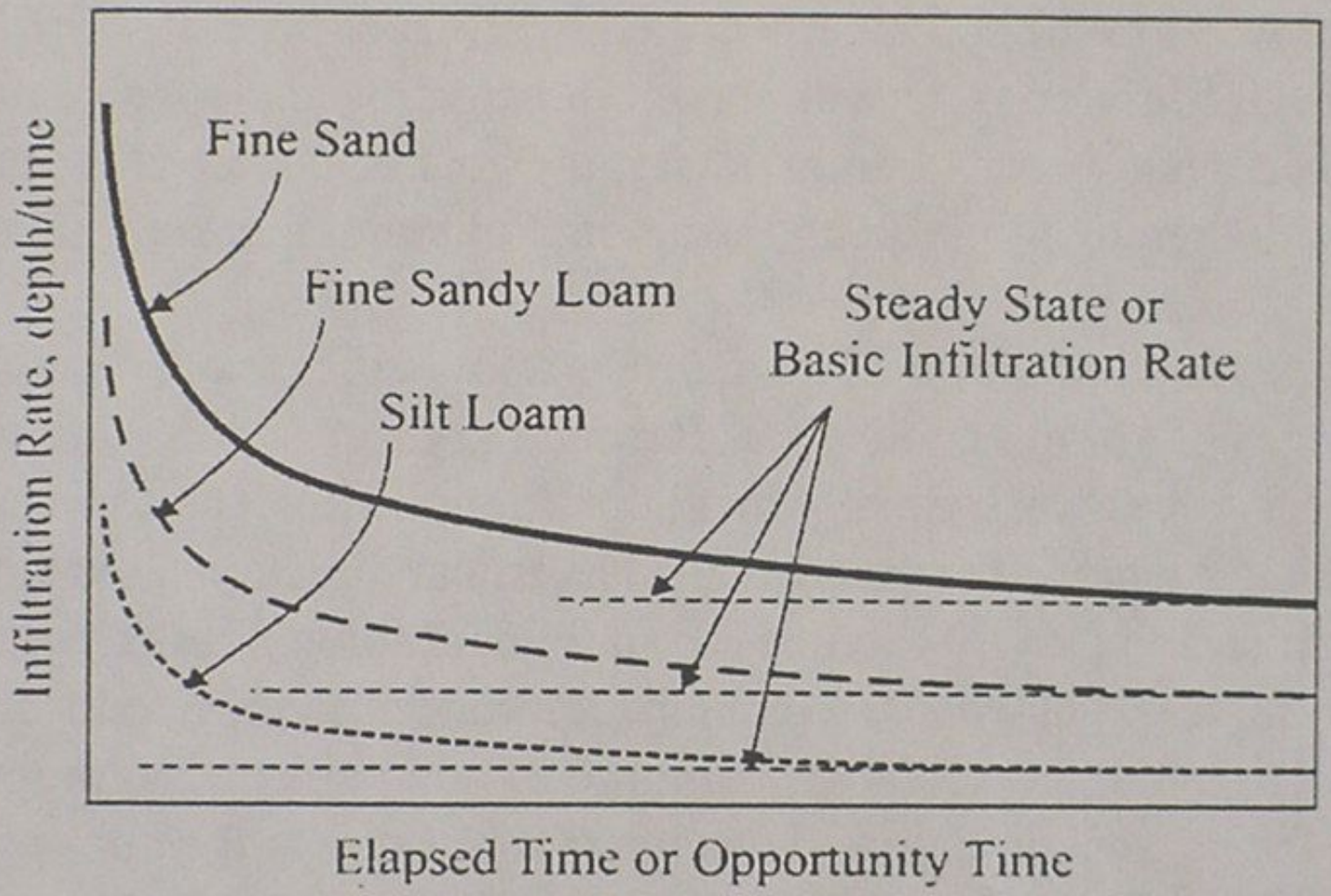


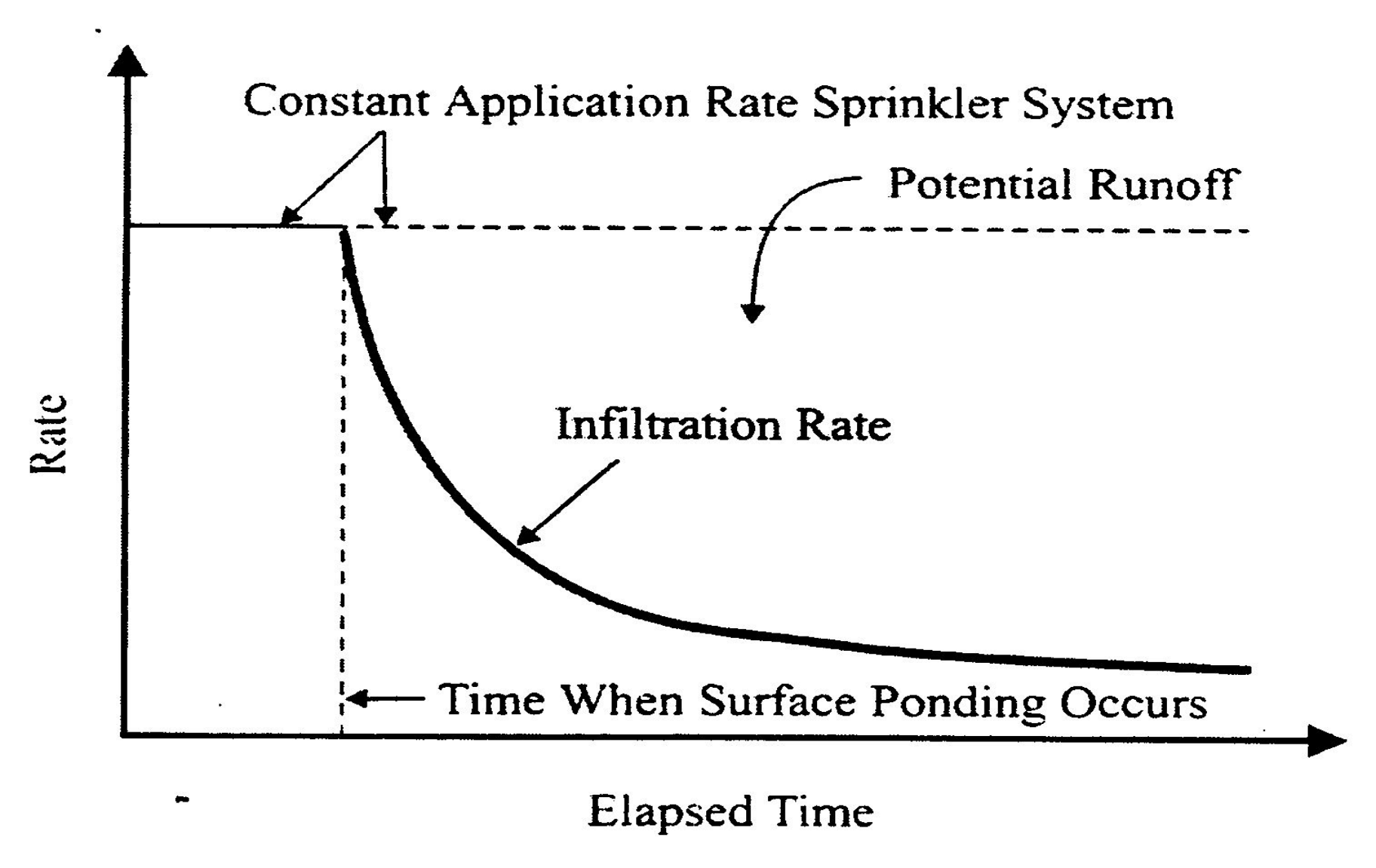
Figure 2.9. Infiltration rate vs. opportunity time.

Water Infiltration Rates and Soil Texture

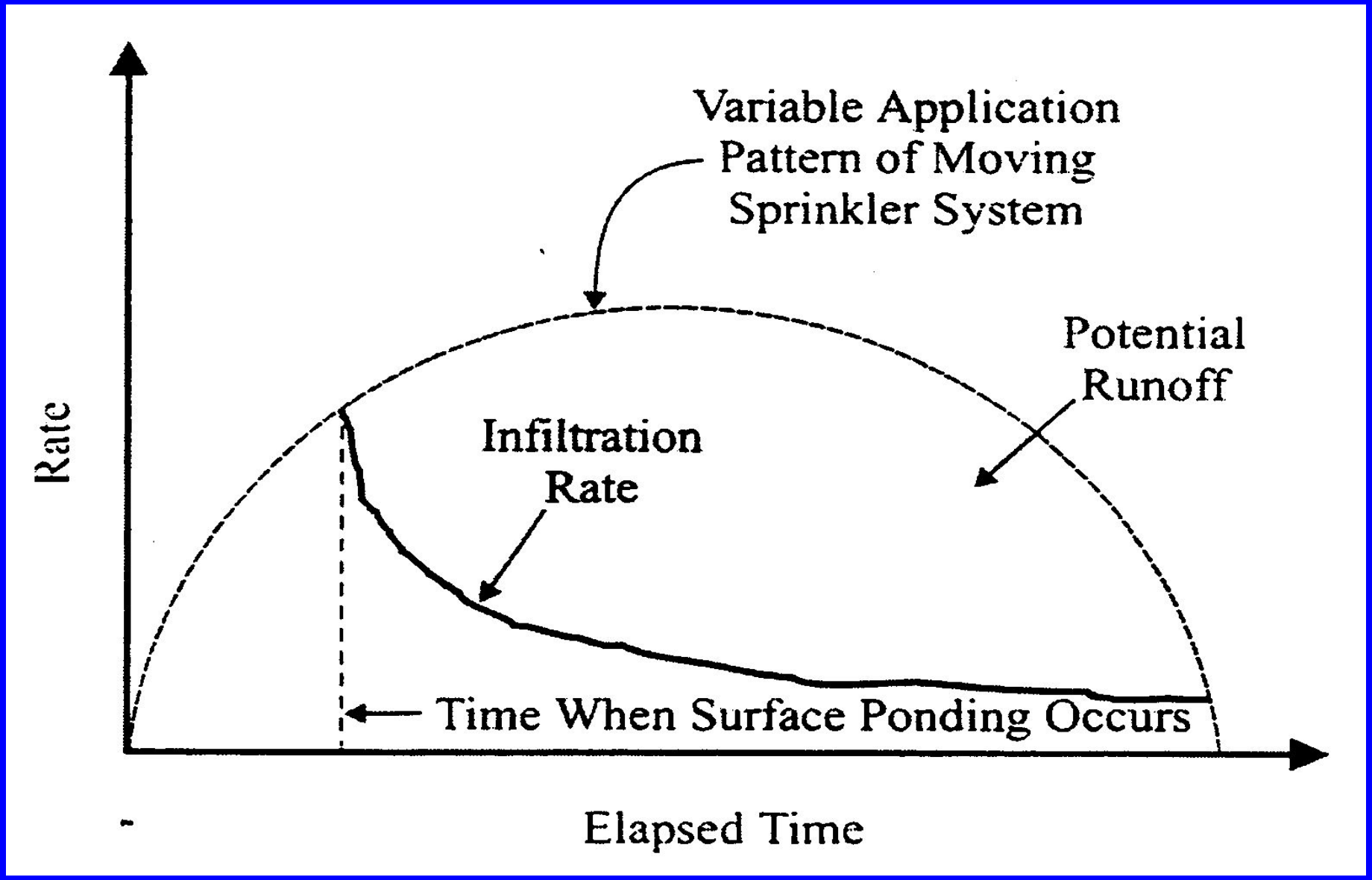
Table 2.4. Basic infiltration rates for stationary sprinkler systems. (Adapted from Pair, 1983.)

Soil Texture	Minimal Surface Sealing	Some Surface Sealing
	in/h	in/h
Coarse sand	0.75-1.00	0.40-0.65
Fine sand	0.50-0.75	0.25-0.50
Fine sandy loam	0.35-0.50	0.15-0.30
Silt loam	0.25-0.40	0.13-0.28
Clay loam	0.10-0.30	0.05-0.25

Soil Infiltration Rate vs. Constant Irrigation Application Rate



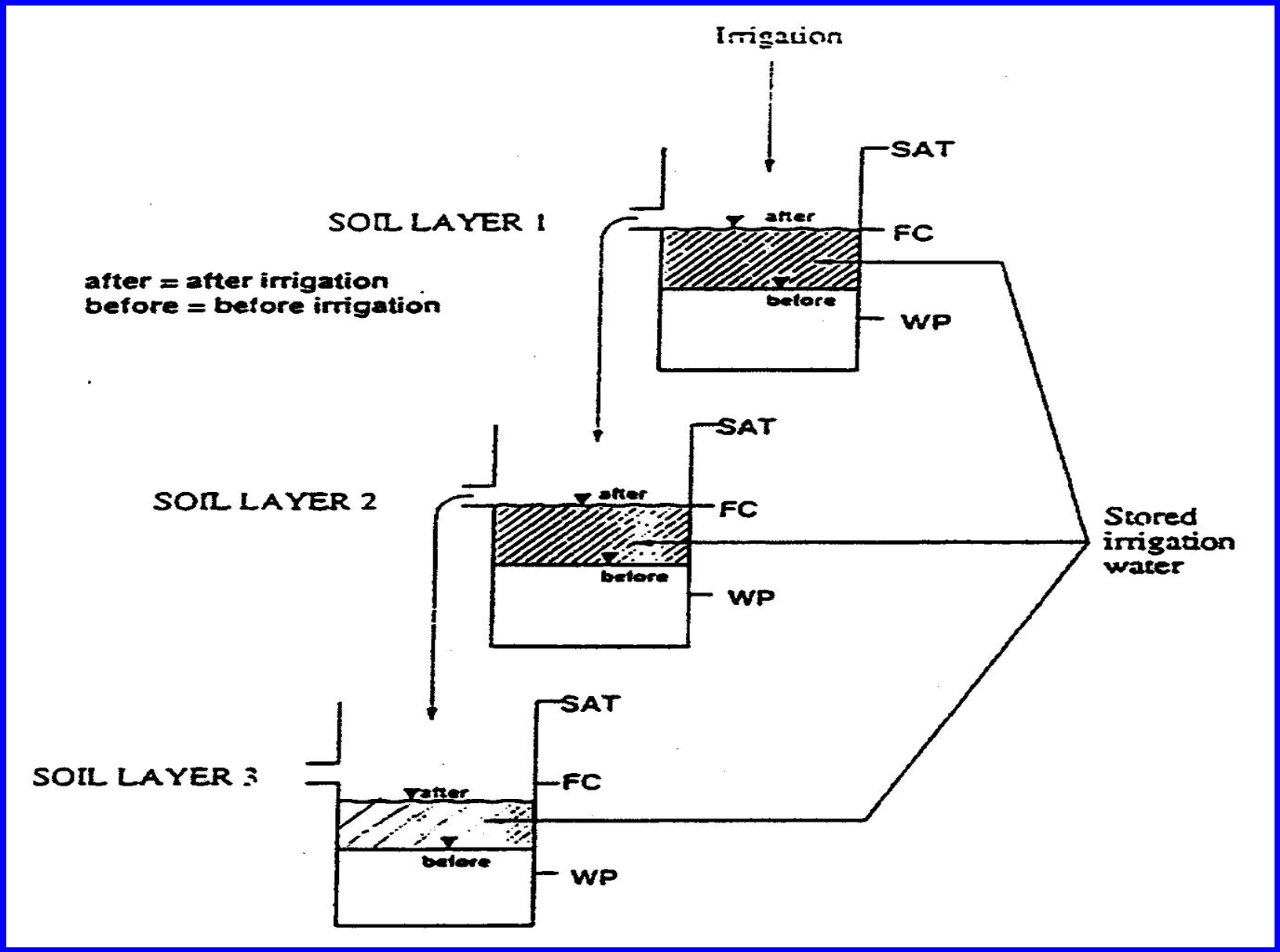
Soil Infiltration Rate vs. Variable Irrigation Application Rate



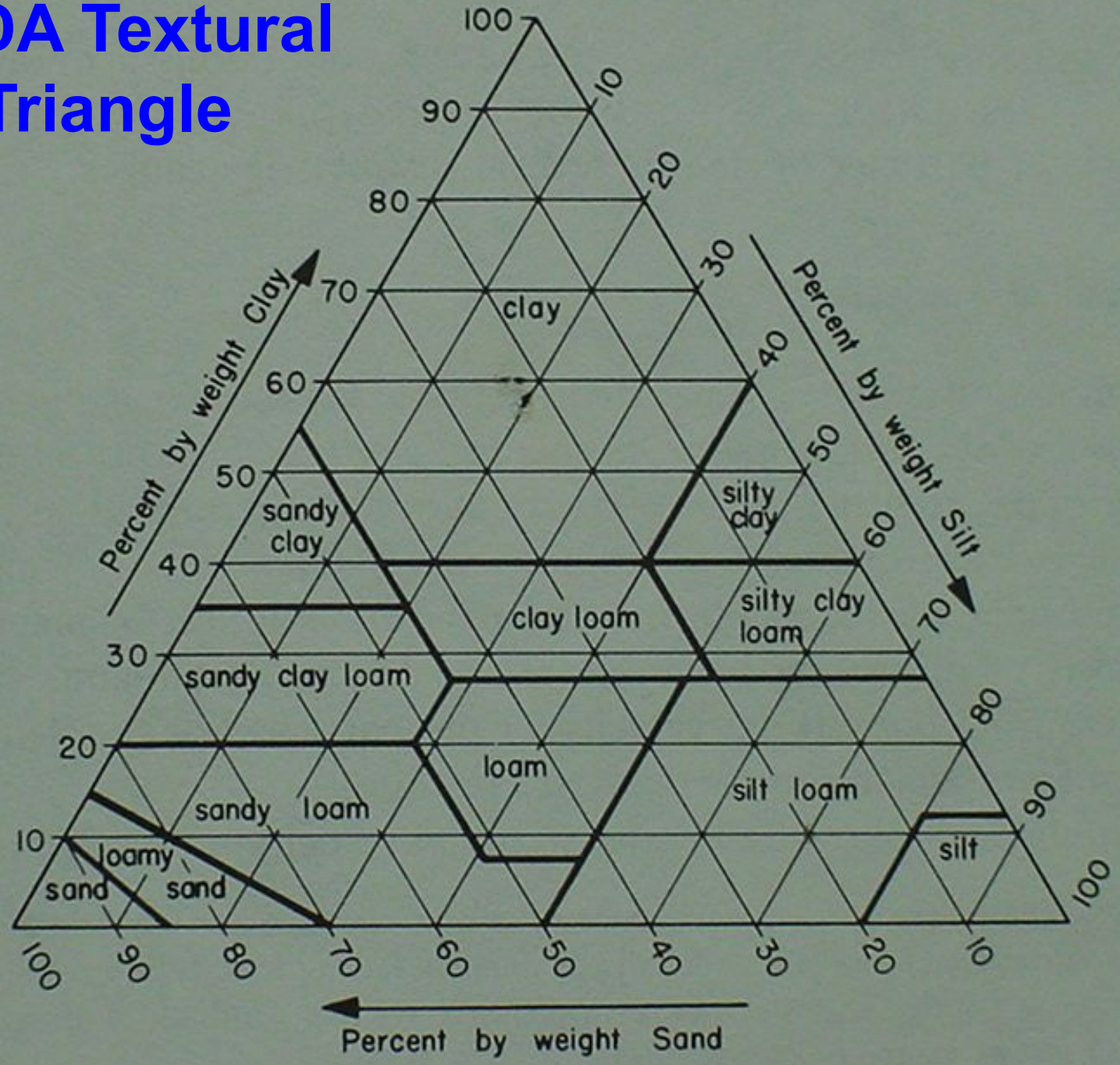
Depth of Penetration

- Can be viewed as sequentially filling the soil profile in layers
- Deep percolation: water penetrating deeper than the bottom of the root zone
- Leaching: transport of chemicals from the root zone due to deep percolation

Water Storage in Layered Soil Profiles



USDA Textural Triangle



- Bulk Density (ρ_b)

$$\rho_b = \frac{M_s}{V_b}$$

  - ρ_b = soil bulk density, g/cm^3
  - M_s = mass of dry soil, g
  - V_b = volume of soil sample, cm^3
- Typical values: 1.1 - 1.6 g/cm^3

- Particle Density (ρ_p)

$$\rho_p = \frac{M_s}{V_s}$$

  - ρ_P = soil particle density, g/cm^3
  - M_s = mass of dry soil, g
  - V_s = volume of solids, cm^3
- Typical values: 2.6 - 2.7 g/cm^3

- Porosity (φ)

$$\phi = \frac{\text{volume of pores}}{\text{volume of soil}}$$

$$\phi = \left(1 - \frac{\rho_b}{\rho_p}\right) 100\%$$

- Typical values: 30 - 60%

Water in Soils

- Soil water content

$$\theta_m = \frac{M_w}{M_s}$$

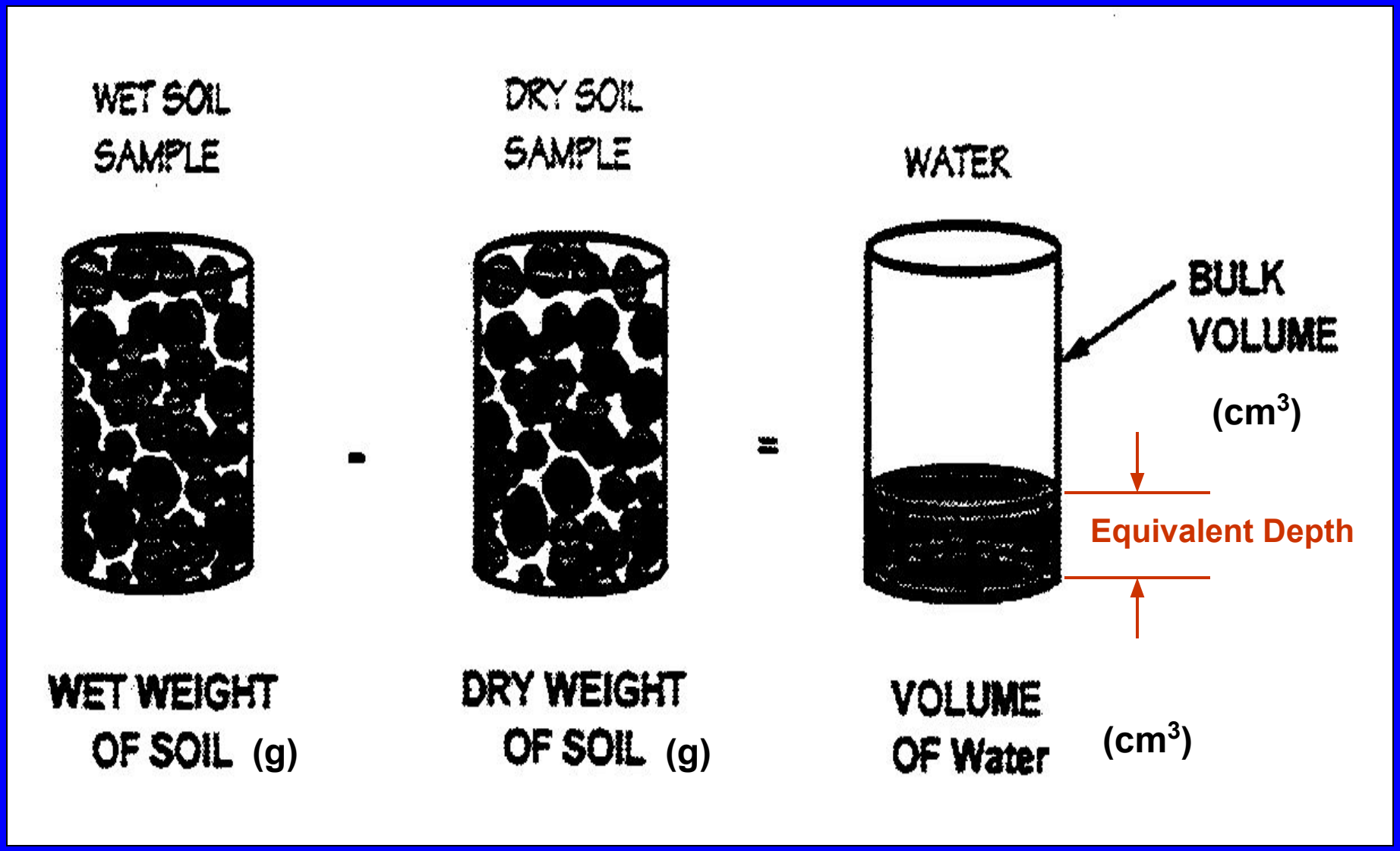
  - Mass water content (θ_m)
  - θ_m = mass water content (fraction)
  - M_w = mass of water evaporated, g (≥24 hours @ 105°C)
  - M_s = mass of dry soil, g

- Volumetric water content (θ_v)

$$\theta_v = \frac{V_w}{V_b}$$

  - θ_V = volumetric water content (fraction)
  - V_w = volume of water
  - V_b = volume of soil sample
  - At saturation, $\theta_V = \varphi$
  - $\theta_V = As\ \theta_m$
  - As = apparent soil specific gravity = ρ_b/ρ_w (ρ_w = density of water = 1 g/cm^3)
  - As = ρ_b numerically when units of g/cm^3 are used
- Equivalent depth of water (d)
  - d = volume of water per unit land area = $(\theta_v A L) / A = \theta_v L$
  - d = equivalent depth of water in a soil layer
  - L = depth (thickness) of the soil layer

Volumetric Water Content & Equivalent Depth



Volumetric Water Content & Equivalent Depth

Typical Values for Agricultural Soils

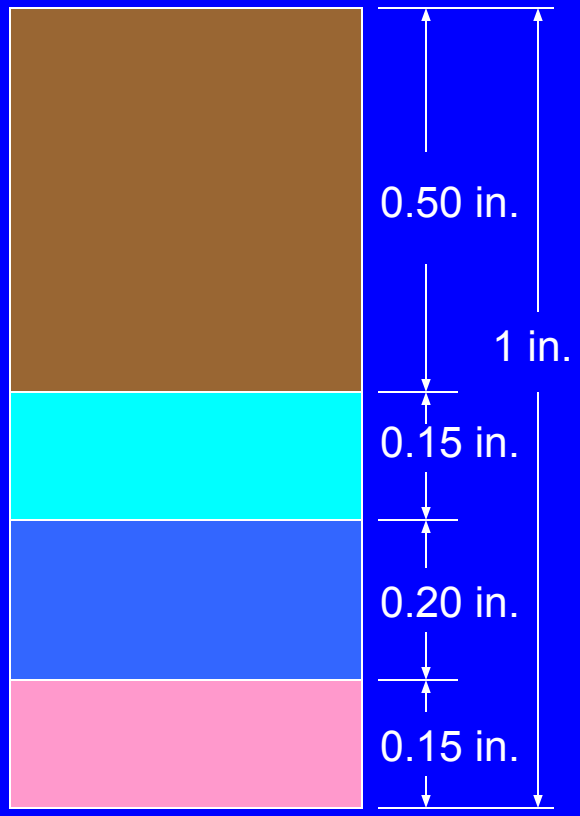
Soil Solids (Particles): 50%

Total Pore Space: 50%

Very Large Pores: 15%
(Gravitational Water)

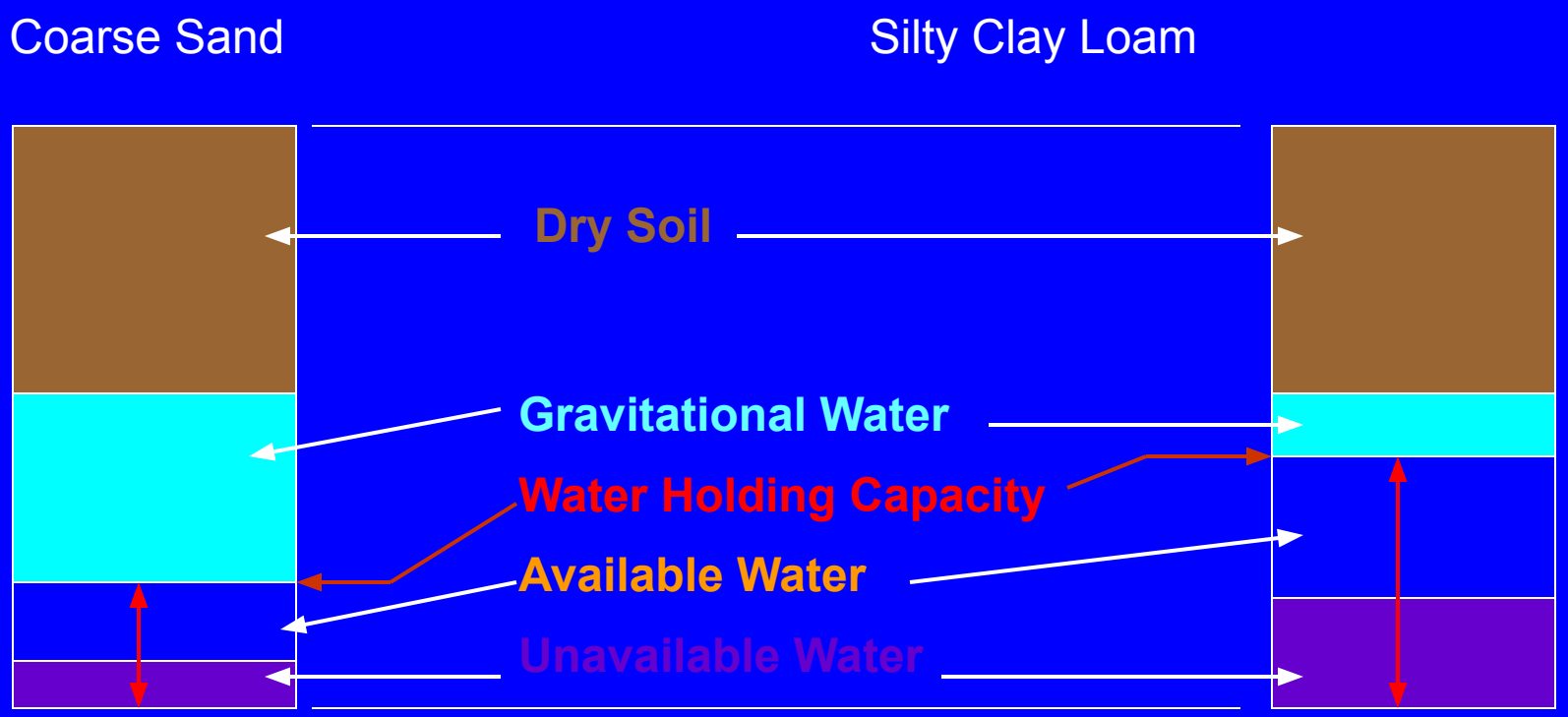
Medium-sized Pores: 20%
(Plant Available Water)

Very Small Pores: 15%
(Unavailable Water)



Water-Holding Capacity of Soil

Effect of Soil Texture



Soil Water Potential

- Description
  - Measure of the energy status of the soil water
  - Important because it reflects how hard plants must work to extract water
  - Units of measure are normally bars or atmospheres
  - Soil water potentials are negative pressures (tension or suction)
  - Water flows from a higher (less negative) potential to a lower (more negative) potential

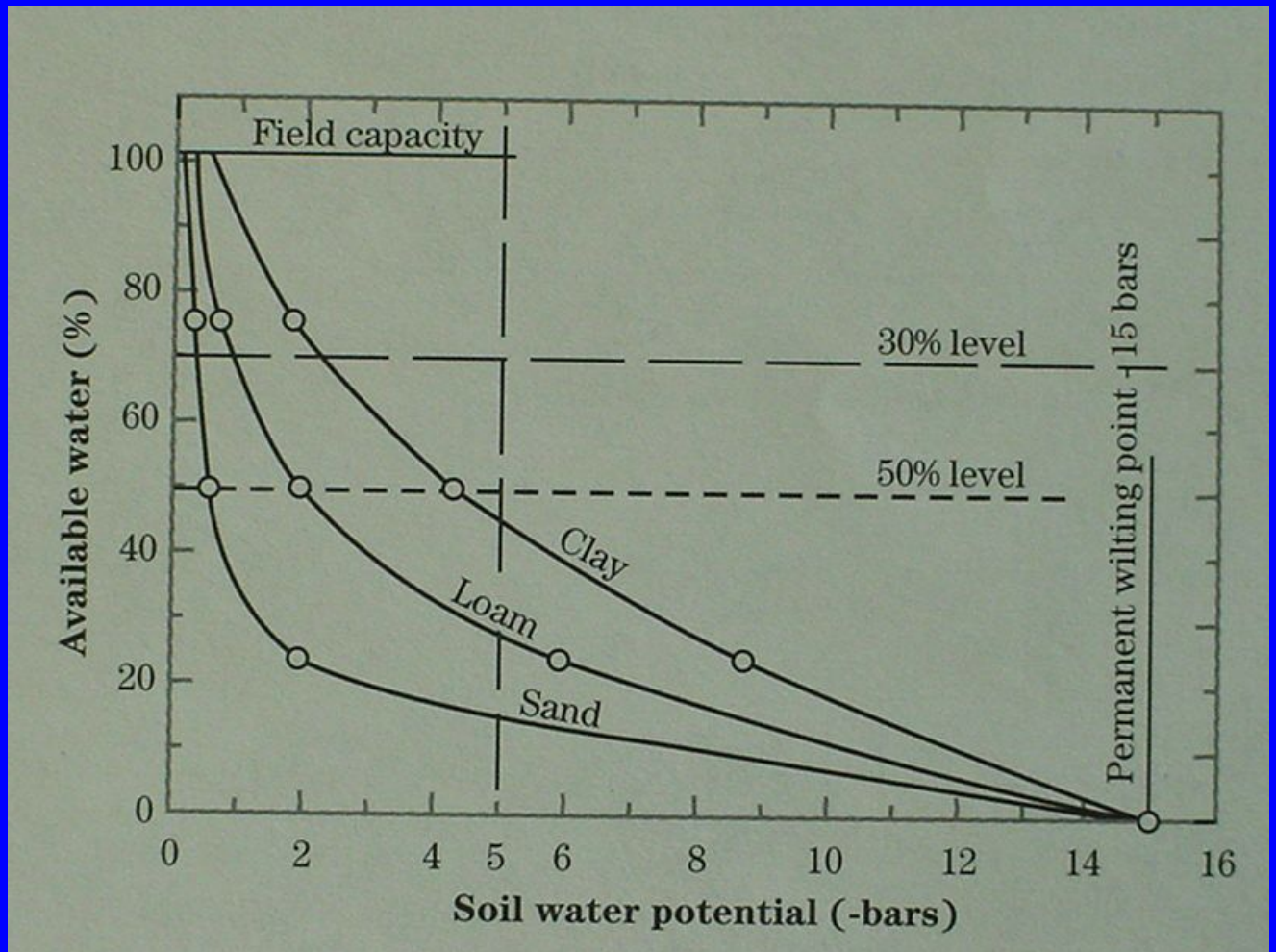
Soil Water Potential

- Components

$$\psi_t = \psi_g + \psi_m + \psi_o$$

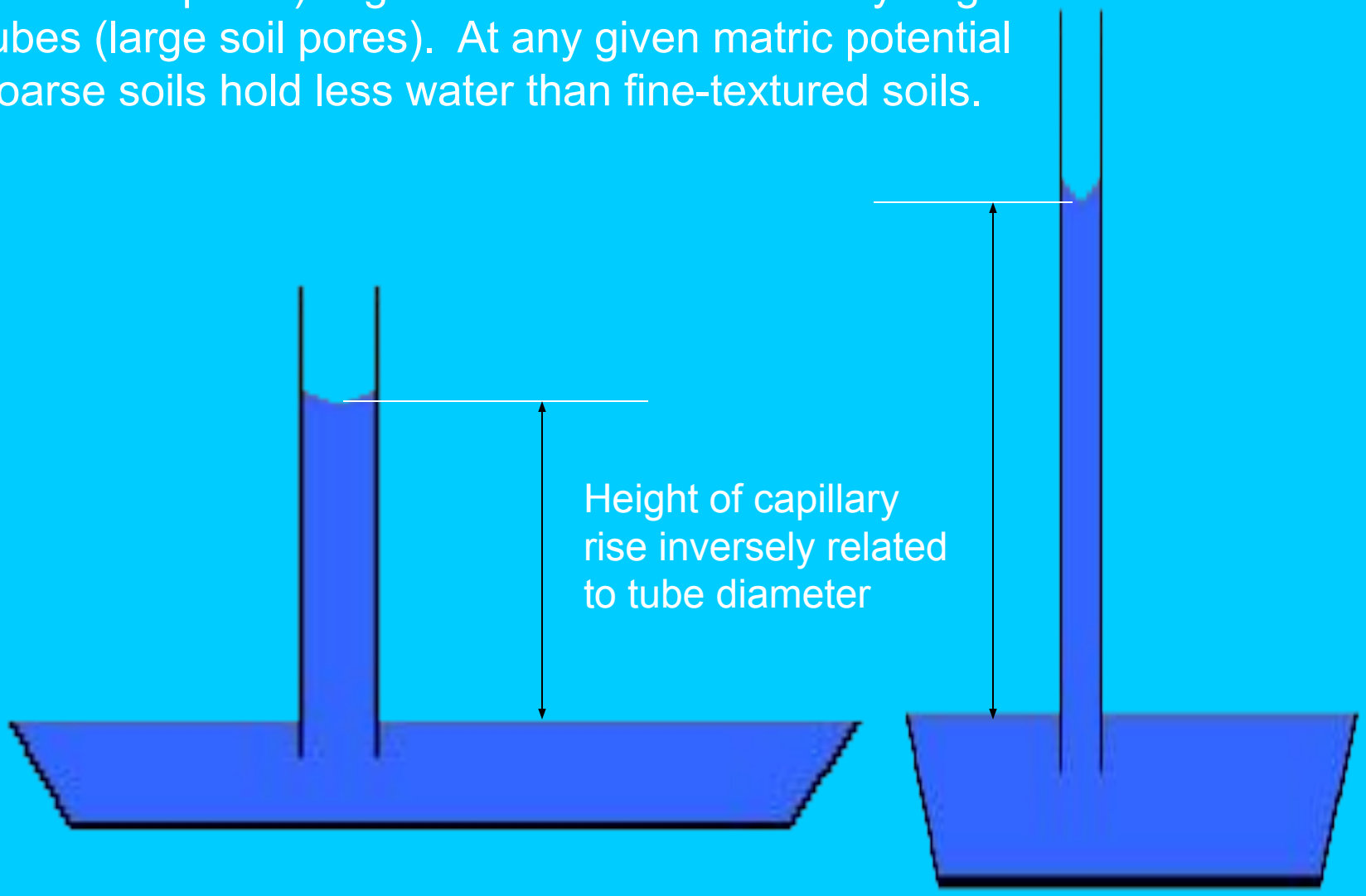
  - ψ_t = total soil water potential
  - ψ_g = gravitational potential (force of gravity pulling on the water)
  - ψ_m = matric potential (force placed on the water by the soil matrix – soil water "tension")
  - ψ_o = osmotic potential (due to the difference in salt concentration across a semi-permeable membrane, such as a plant root)
  - Matric potential, ψ_m, normally has the greatest effect on release of water from soil to plants

- Soil Water Release Curve
  - Curve of matric potential (tension) vs. water content
  - Less water → more tension
  - At a given tension, finer-textured soils retain more water (larger number of small pores)



Matric Potential and Soil Texture

The tension or suction created by small capillary tubes (small soil pores) is greater that that created by large tubes (large soil pores). At any given matric potential coarse soils hold less water than fine-textured soils.



Example 2.4

Given a soil with the following characteristics, calculate the depth to which 4 in. of infiltrated water would penetrate.

Layer	Depth	θ_{fc}	θ_v
	(in)		
1	0-12	0.34	0.20
2	12-30	0.40	0.33
3	30+	0.30	0.24

Using Equation 2.12:

$SWD_1 = (0.34 - 0.20)\ 12$ in. = 1.7 in.
$SWD_2 = (0.40 - 0.33)\ 18$ in. = 1.3 in.
3.0 in. (1.7 in. + 1.3 in.) is required to fill the first two layers

The remaining water is: 4.0 in. - 3.0 in. = 1.0 in.

To find the depth penetrated in the third layer (L_3), use the same equation, but solve for L_3 when $SWD_3 = 1.0$ in.:

$$L_3 = \frac{1.0}{(0.30-0.24)} = 16.7\ in.$$

The depth from the surface penetrated by a 4-inch application is then:
12 in. + 18 in. + 16.7 in. = 46.7 in. (about 4 feet).

Soil Water Measurement

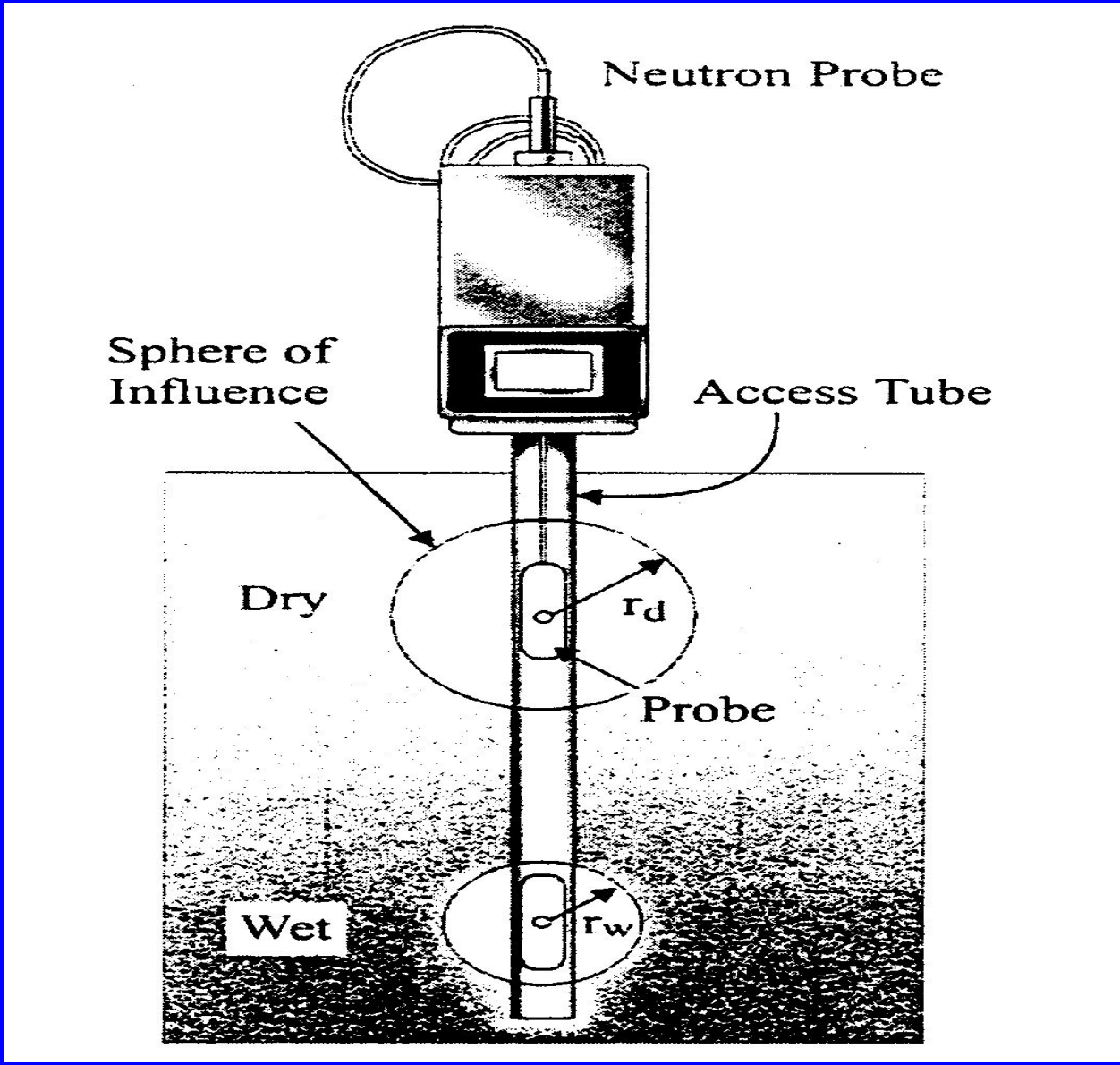
- Gravimetric
  - Measures mass water content (θ_m)
  - Take field samples → weigh → oven dry → weigh
  - Advantages: accurate; Multiple locations
  - Disadvantages: labor; Time delay

- Feel and appearance
  - Take field samples and feel them by hand
  - Advantages: low cost; Multiple locations
  - Disadvantages: experience required; Not highly accurate

Soil Water Measurement

- Neutron scattering (attenuation)
  - Measures volumetric water content (θ_v)
  - Attenuation of high-energy neutrons by hydrogen nucleus
  - Advantages:
    - samples a relatively large soil sphere
    - repeatedly sample same site and several depths
    - accurate
  - Disadvantages:
    - high cost instrument
    - radioactive licensing and safety
    - not reliable for shallow measurements near the soil surface
- Dielectric constant
  - A soil's dielectric constant is dependent on soil moisture
  - Time domain reflectometry (TDR)
  - Frequency domain reflectometry (FDR)
  - Primarily used for research purposes at this time

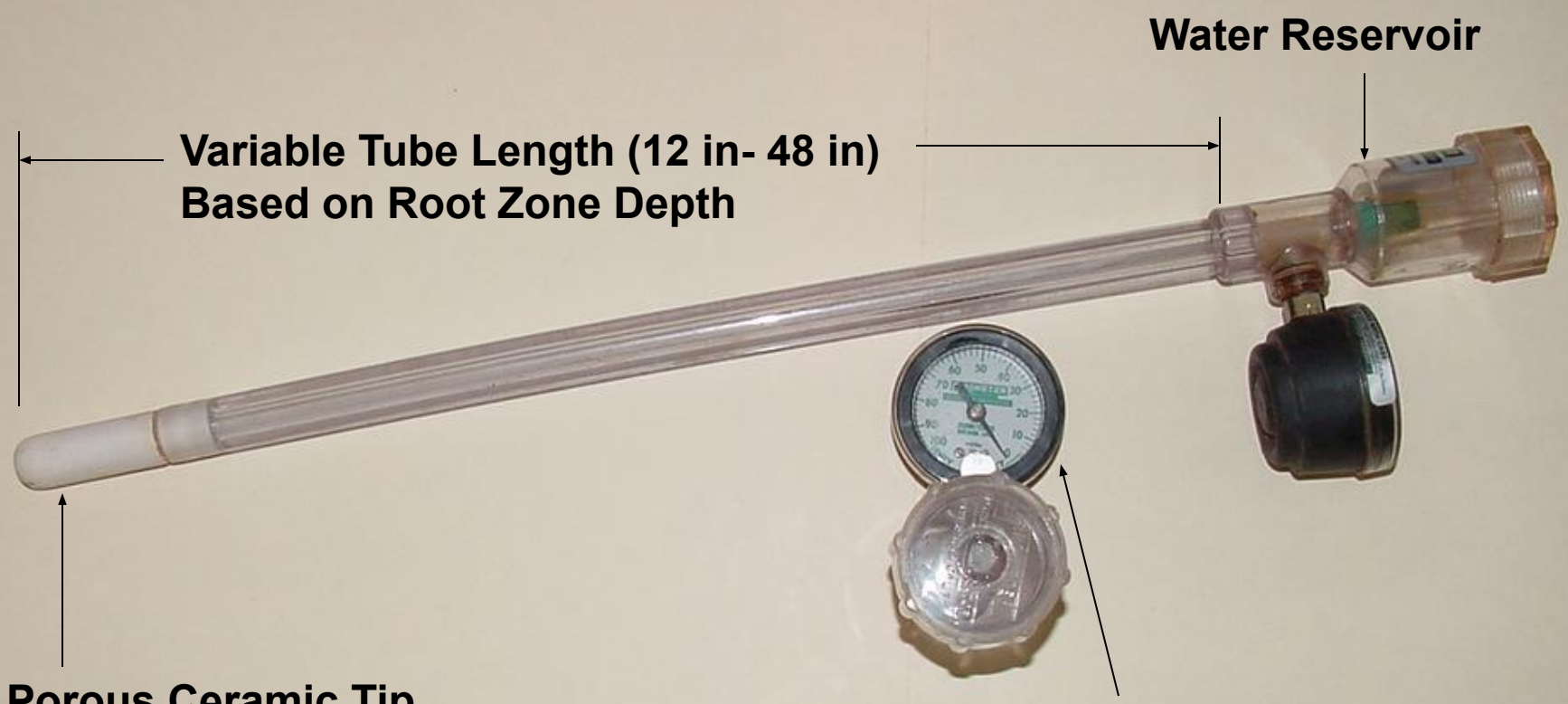
Soil Water Measurement
Neutron Attenuation



Soil Water Measurement

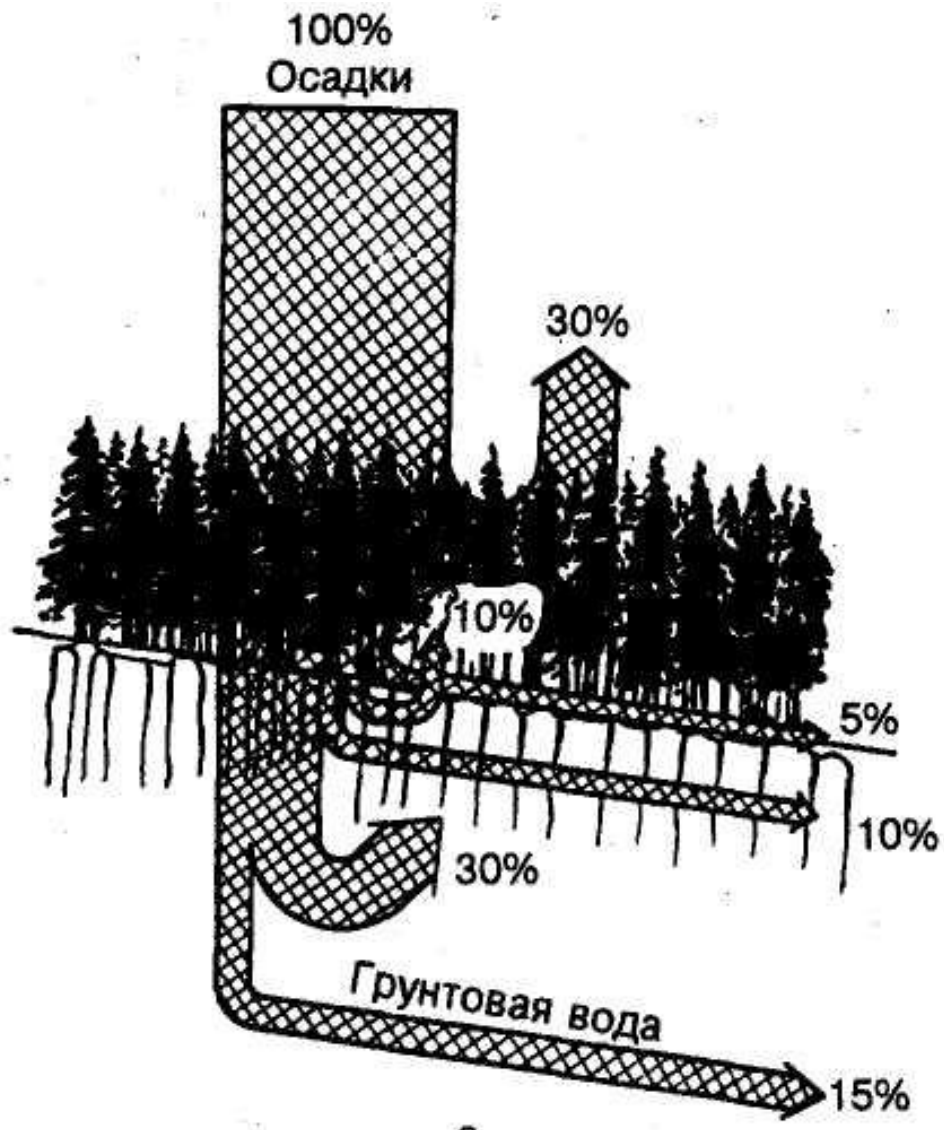
- Tensiometers
  - Measure soil water potential (tension)
  - Practical operating range is about 0 to 0.75 bar of tension (this can be a limitation on medium- and fine-textured soils)
- Electrical resistance blocks
  - Measure soil water potential (tension)
  - Tend to work better at higher tensions (lower water contents)
- Thermal dissipation blocks
  - Measure soil water potential (tension)
  - Require individual calibration

Tensiometer for Measuring Soil Water Potential

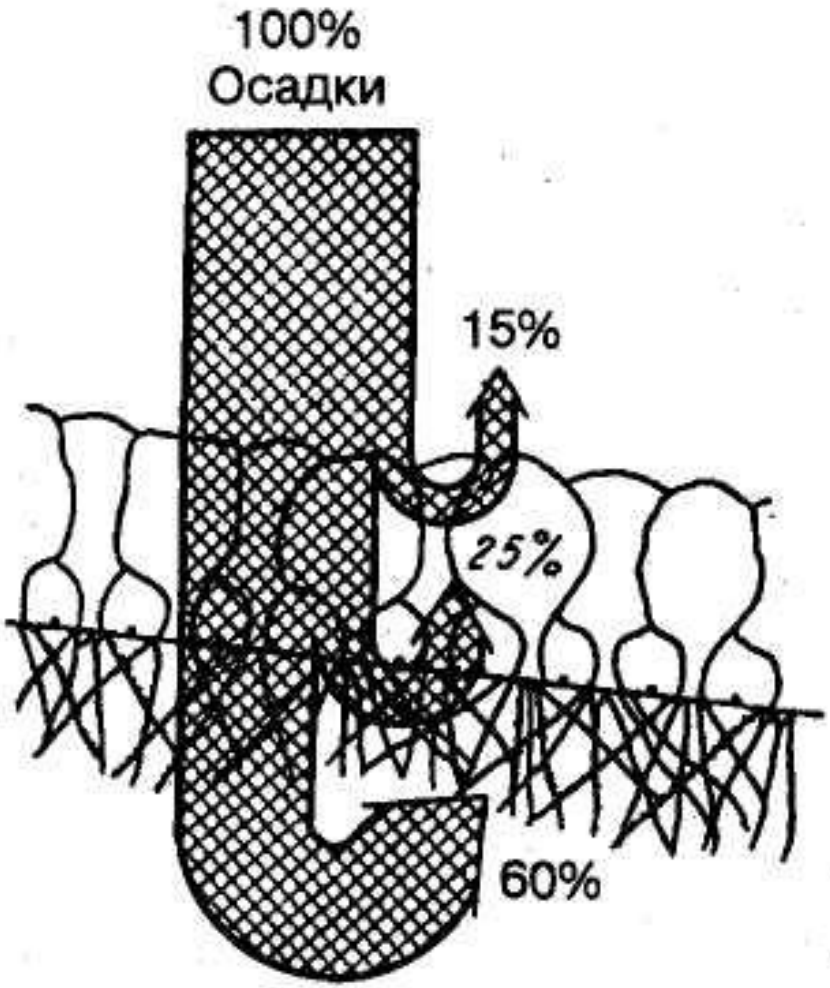


Electrical Resistance Blocks & Meters

Типы водного режима почв: промывной

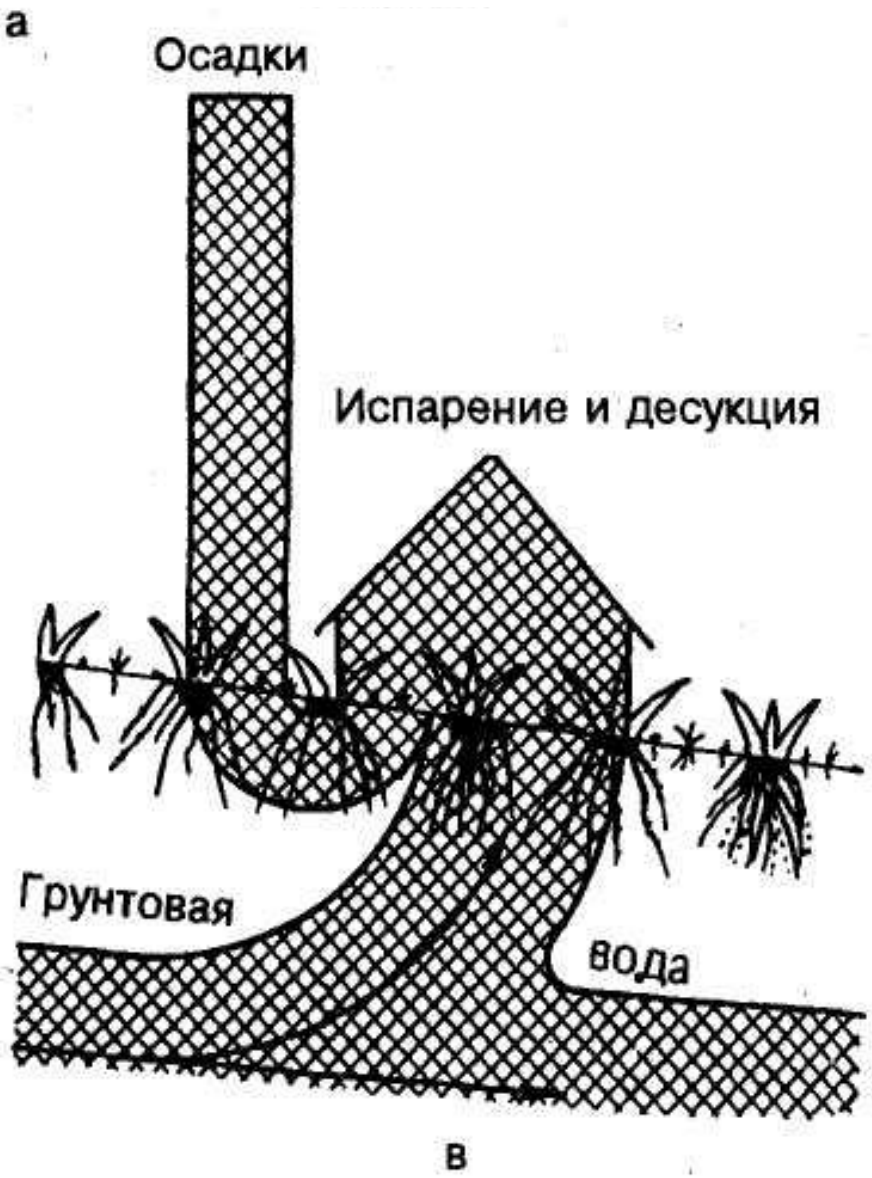


Типы водного режима почв: непромывной



Мертвый горизонт

Типы водного режима почв: выпотной



Амфибиальный тип водного режима почв

- — водный режим, который формируется в постоянно затопленных участках дельт рек, морских и озерных мелководий или в периодически затопляемых приливными водами мангровых зарослях. Почвы в таких условиях находятся в постоянном переувлажнении.

Аридный тип водного режима почв

- — водный режим, встречаемый в полупустынях и пустынях.
- В течение года влажность всего почвенного профиля близка *влажности завядания*.

Водозастойный (болотный) тип водного режима почв

- — водный режим, характерный для болотных почв атмосферного увлажнения (при отношении количества осадков к испарямости > 1) или некоторых болотных почв грунтового увлажнения.
- Влажность почвы в течение всего года соответствует значениям *полной влагоёмкости* и лишь в отдельные годы в засушливые периоды снижается до *наименьшей влагоёмкости*.

Выпотной тип водного режима почв

- — водный режим почв, который наблюдается при преобладании испаряемости над осадками (отношение осадков к испарямости << 1).
- Создается в тех засушливых областях, где годовая испаряемость значительно превышает годовую сумму осадков, но *грунтовые воды* подходят близко к дневной поверхности, так что их *капиллярная кайма* достигает поверхности почвы (хотя бы периодически) и влага подвергается физическому испарению (выпотевает).
- Возникает восходящий ток влаги. Если при этом степень минерализации грунтовых вод высокая, то после испарения влаги в верхнем горизонте почвы могут накапливаться *водорастворимые соли*.

Десуктивно-выпотной тип водного режима почв

- − такой водный режим, при котором, в отличие от *выпотного типа водного режима*, капиллярная кайма грунтовых вод не достигает поверхности, а перехватывается всасывающими влагу корнями растений и испаряется траспирационно. Близок *выпотному типу водного режима почв*, но грунтовые воды и их капиллярная кайма залегают глубже. Расход воды происходит за счёт потребления корнями растений влаги из капиллярной каймы. Поэтому находящиеся в грунтовых водах соли накапливаются не на поверхности почвы, а на некоторой глубине в почвенном профиле — в зоне перехвата влаги корнями. Десуктивно-выпотной тип водного режима почв складывается из двух периодов. После весеннего снеготаяния или обильных весенне-летних дождей почвы промачиваются до уровня почвенно-грунтовых вод. В этот период преобладает нисходящий ток воды. По мере подсыхания почвы нисходящий ток сменяется восходящим.
- Почвы с таким типом водного режима характеризуются высокой влажностью в нижней части профиля. Верхняя часть почвенного профиля летом может иссушаться до такой влажности, которая меньше *влажности завядания*.
- Десуктивно-выпотной тип водного режима характерен для полугидроморфных почв (лугово-черноземных, лугово-каштановых и др.).

Ирригационный тип водного режима почв

- — водный режим, который создается искусственно, при поливе почв. Отличается частой сменой нисходящих и восходящих токов воды. Оптимизация водного режима почв достигается в результате искусственного изменения водного режима почв.
- При этом учитывается как физиологические особенности сельскохозяйственных растений, так и особенности почвенно-климатических условий зоны.

Расчёты поливной и оросительной нормы

Задача

- Требуется полить серозём. Расчётный слой 100 *см*, который состоит из слоёв с различными плотностями почвы:
- 0-40*см* – 1.1г/см^3, 40-80 – 1,34г/см^3 и 80-100см – 1,41г/см^3.
- Текущие (предполивные) влажности этих слоёв 15, 20 и 18%, а ***НВ*** – соответственно 28, 26 и 24%.
- Определить норму полива.

Решение:

Рассчитаем необходимое количество воды для увеличения влажности от исходной до НВ в каждом слое.

Дефицит влаги в слое 0-40 *см* составит (28-15) х 1,1х 40 / 10 =57,2 *мм*;

для 2-го слоя (26-20)х1,36х40 /10= 32,16 *мм*;

Для 3-го слоя (24-18)х1,41х20 / 10=16,92*мм*.

Ответ: норма полива будет являться суммой дефицитов всех слоёв и равна 57,2+32,16+16,92=106,28 ***мм*** водного слоя или около 1063 **$м^3$/га.**

Мерзлотный тип водного режима почв

- — водный режим почв, характерный для районов, в которых распространена многолетняя мерзлота (*вечная мерзлота*). При постепенном оттаивании почв сверху вниз, над отступающей границей мерзлого слоя образуется водоносный горизонт — мерзлотная почвенная *верховодка*.

Непромывной тип водного режима почв

- — водный режим, характерный для районов, где средняя годовая сумма осадков существенно меньше средней годовой испаряемости (отношение осадков к испарямости < 1). Промачивание почвенной толщи осуществляется лишь на некоторую глубину (обычно 1−2 м, не более 4 м), ниже которой находится непромачиваемый слой с постоянной низкой влажностью, близкой к *влажности завядания* (мертвый горизонт иссушения). К осени промачиваемый горизонт обычно иссушается до влажности завядания. Примером почв с непромывным типом водного режима могут служить черноземы степной зоны, бурые полупустынные и серо-бурые пустынные почвы.

Осушительный тип водного режима почв

- — водный режим, характерный для искусственно осушенных почв, имевших избыточное или периодически избыточное переувлажнение, т. е. болотных и заболоченных.

Паводковый тип водного режима почв

- — водный режим, свойственный почвам, периодически затапливаемых речными, склоновыми, дождевыми или иными водами.

Периодически водозастойный тип водного режима почв

- — водный режим, наблюдаемый в болотных почвах грунтового увлажнения, которым свойственны сезонные колебания уровня грунтовых вод, при этом влажность почвы изменяется от полной до наименьшей влагоемкости.
- В отдельные годы влажность верхнего горизонта может становиться ниже наименьшей влагоемкости.

Периодически промывной тип водного режима почв

- − водный режим, который устанавливается при отношении осадков к испарямости 0,8 −1,2. Характерно периодическое сквозное промачивание почвенно-грунтовой толщи, обычно однократное. Сквозное промачивание почвы избыточным количеством осадков наблюдается 1−2 раза в течение нескольких лет.
- Периодически промывной тип водного режима почв присущ, например, почвам влажных тропических саванн.

Промывной тип водного режима почв

- − водный режим, распространенный на территориях, где сумма годовых осадков значительно превышает количество воды, испаряющейся из почвы (отношение осадков к испарямости > 1). Характерно ежегодное (однократное или многократное) сквозное промачивание почвенно-грунтовой толщи до грунтовых вод, которое происходит преимущественно весной, во время снеготаяния.
- При промывном типе водного режима почв нисходящие потоки влаги преобладают над восходящими. В условиях таежно-лесной зоны приводит к развитию *подзолообразовательного процесса* и *выщелачивания*.
- Превышение количества осадков над испаряемостью и близкое залегание грунтовых вод или плохая водопроницаемость почвенно-грунтовой толщи формирует болотный подтип водного режима.
- Промывной тип водного режима характерен, например, для болотных и подзолисто-болотных почв.

- **Режим влажности почвы** — совокупность всех количественных и качественных изменений влажности в почвенно-грунтовой толще с течением времени.

Движение влаги и растворённых веществ в почвах

25 февраля 2021 года

?

Вопрос 1.

Каким образом происходит гравитационное стекание влаги и конвективный перенос растворенных веществ в насыщенной почвенной толще? Каков вклад в массоперенос преимущественных путей движения влаги?

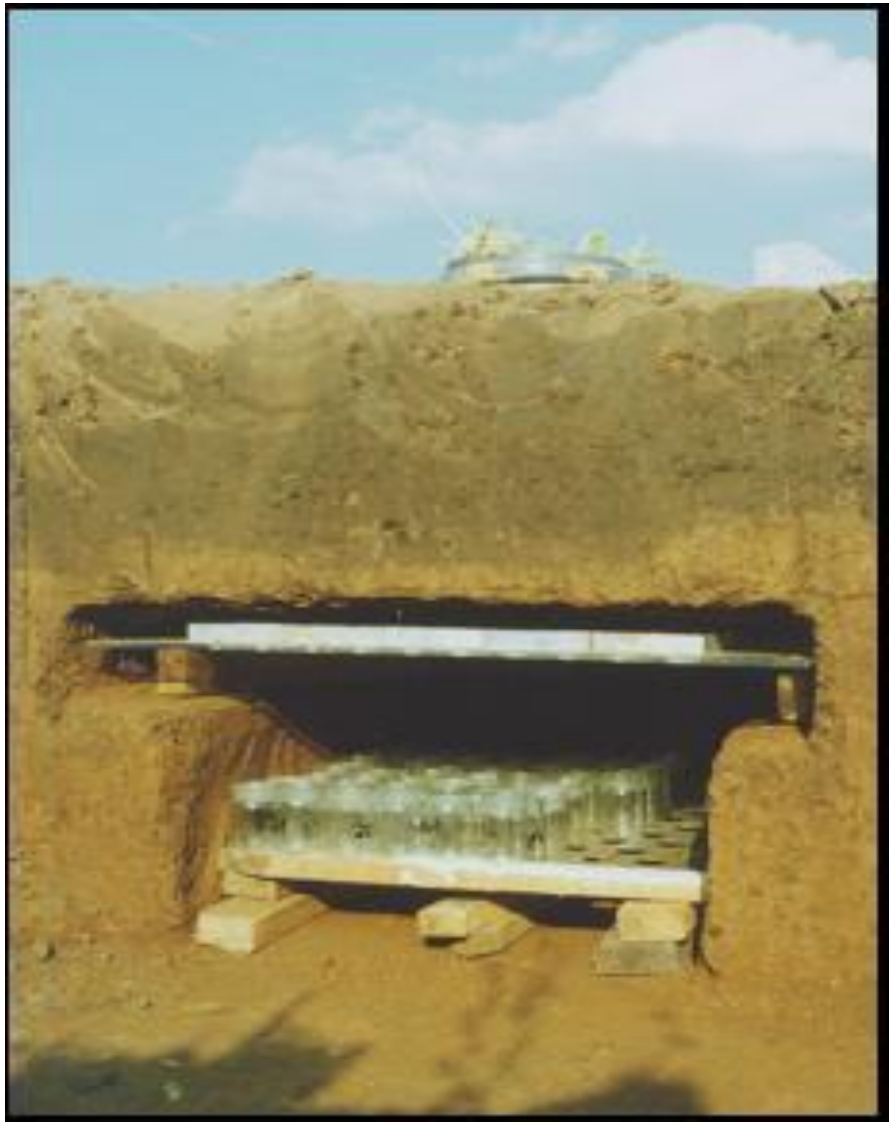
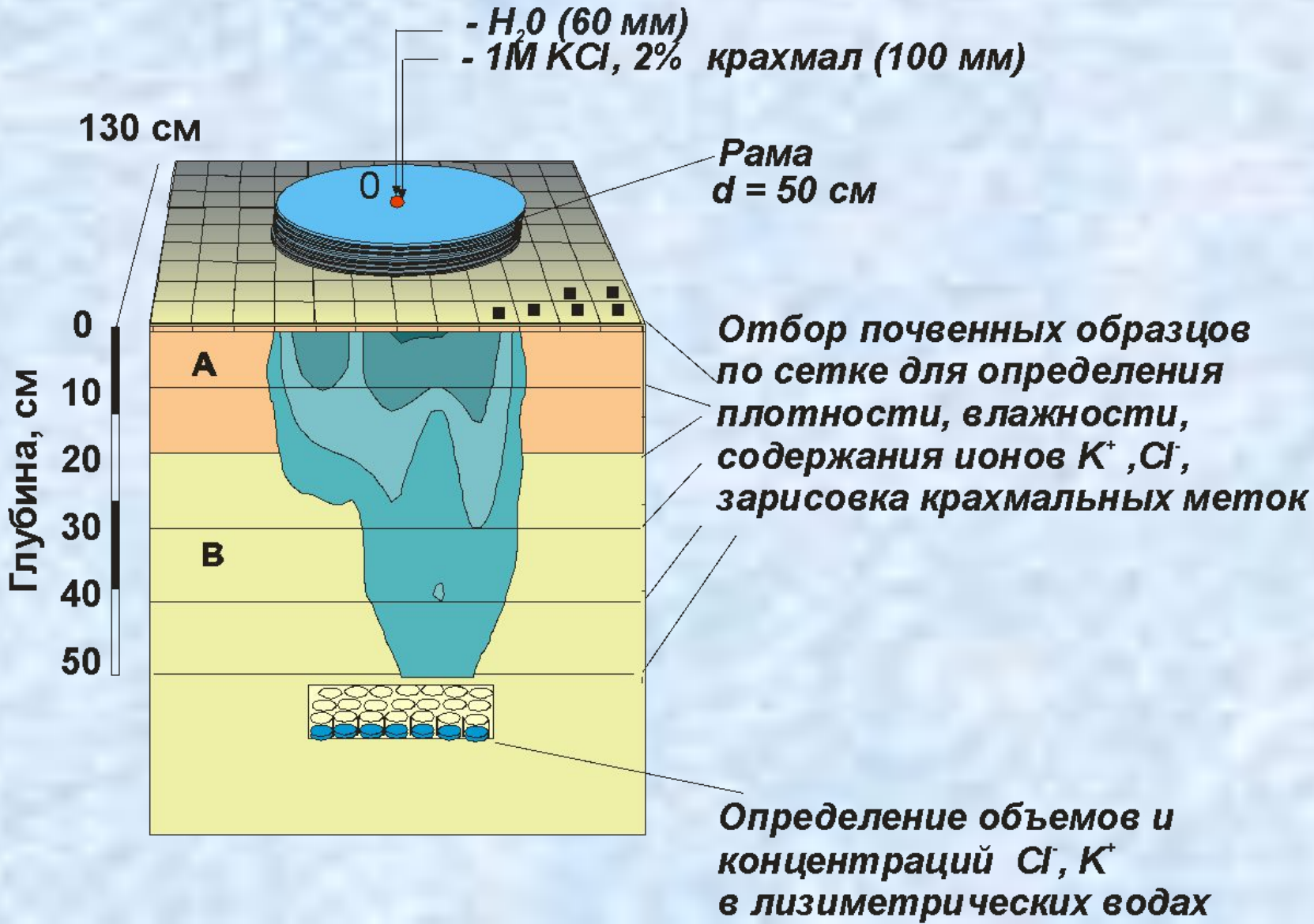
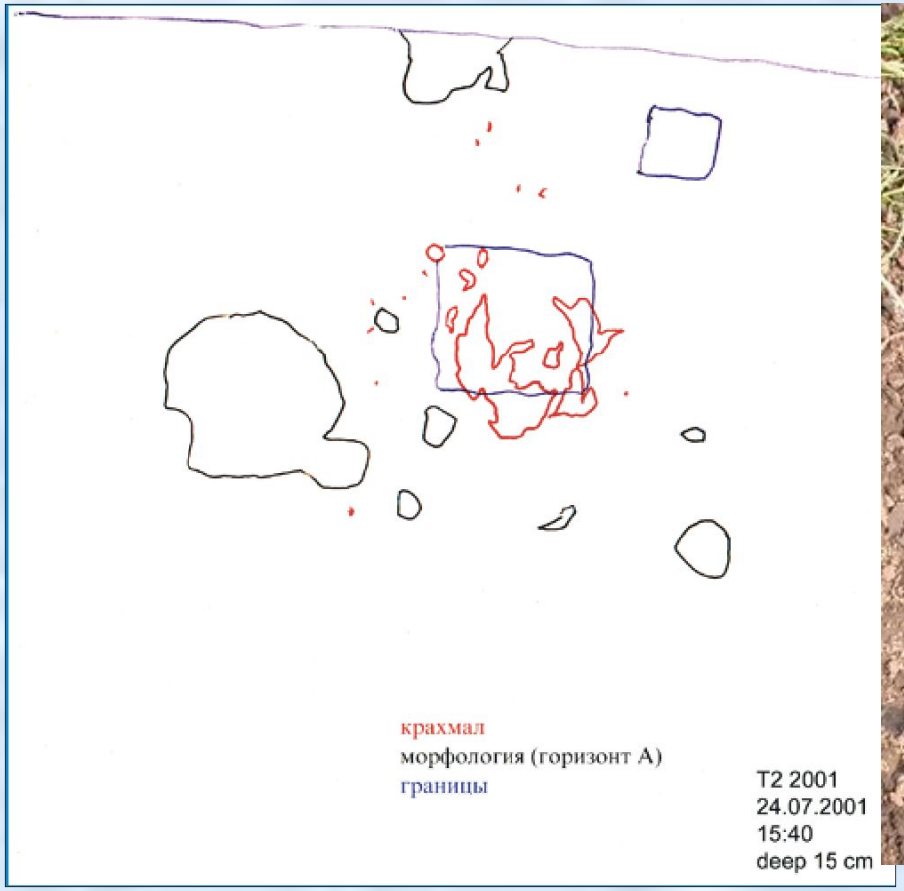


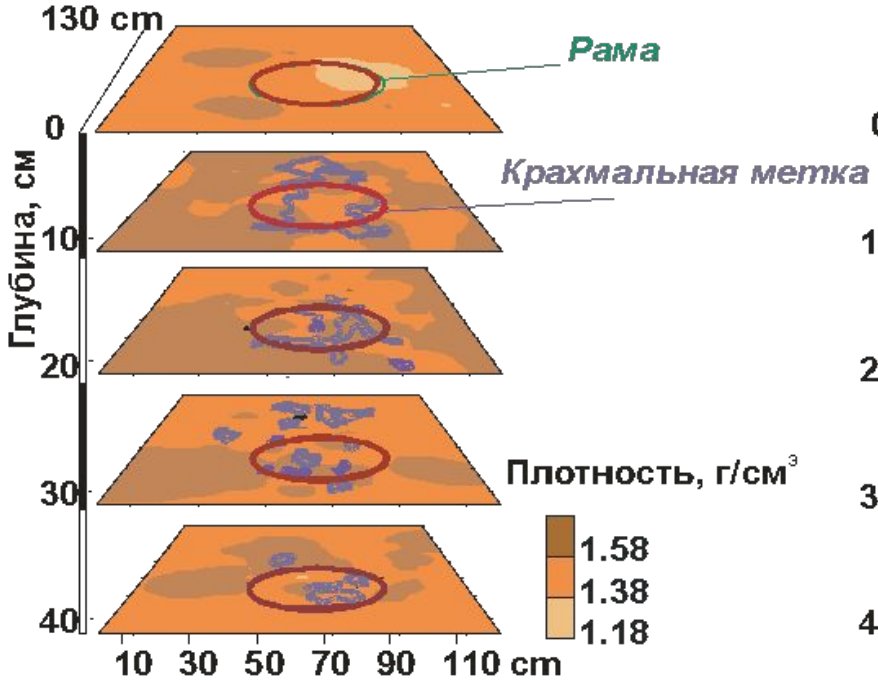
Схема полевых фильтрационных экспериментов

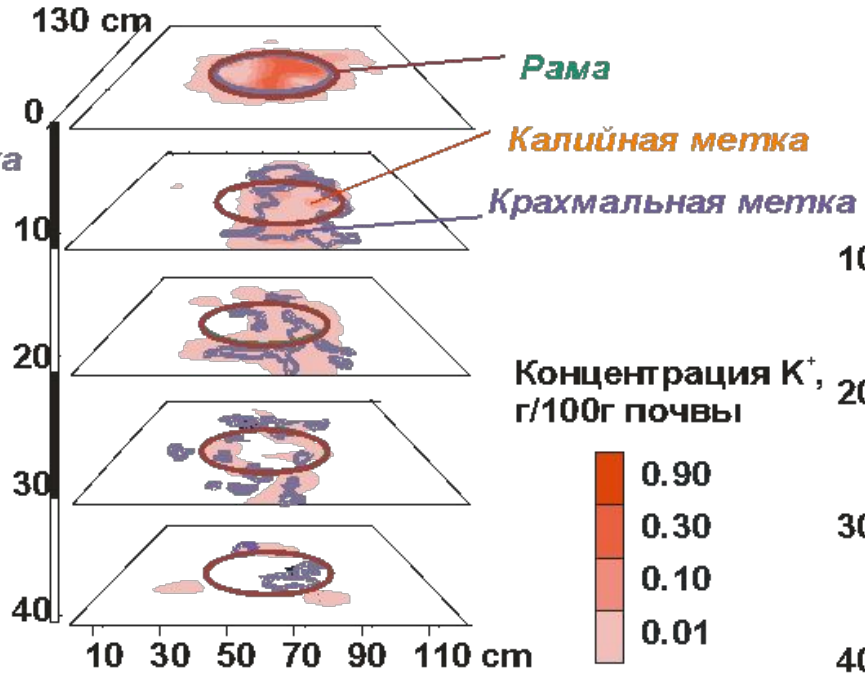


Зарисовка морфологии почвенных срезов и крахмальных пятен

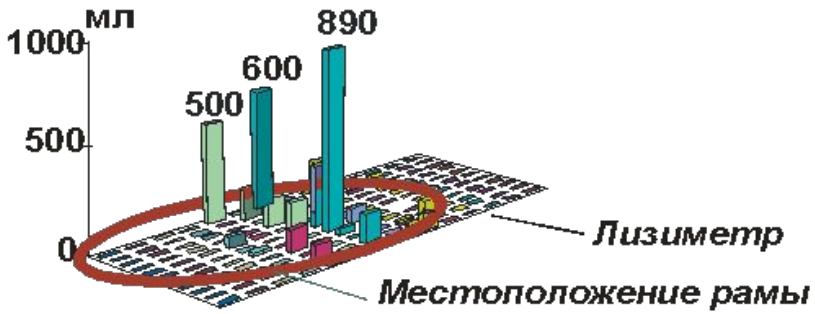


Послойное распределение плотности и ионов-меток в почвенной толще

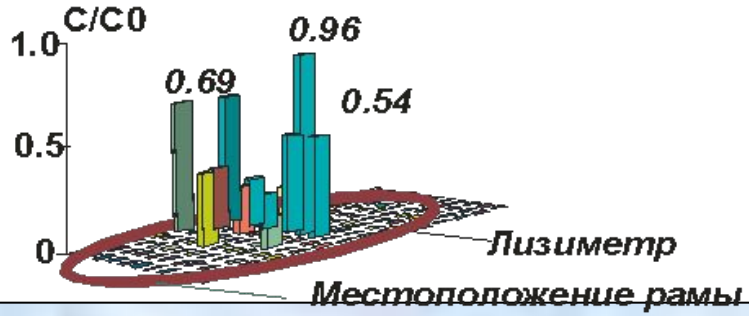




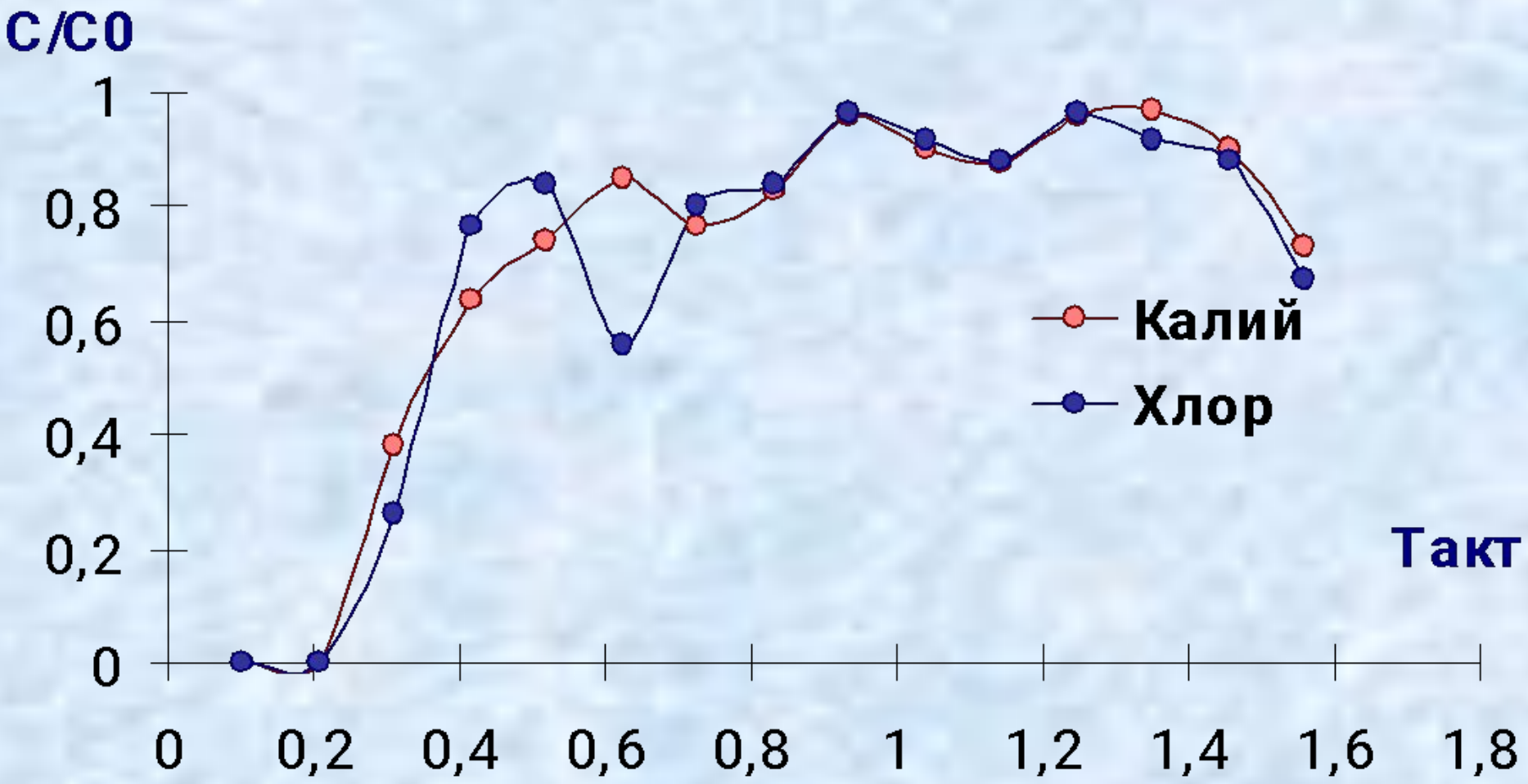
Объемы лизиметрической воды, мл



Относительная концентрация K^+ в лизиметрической воде

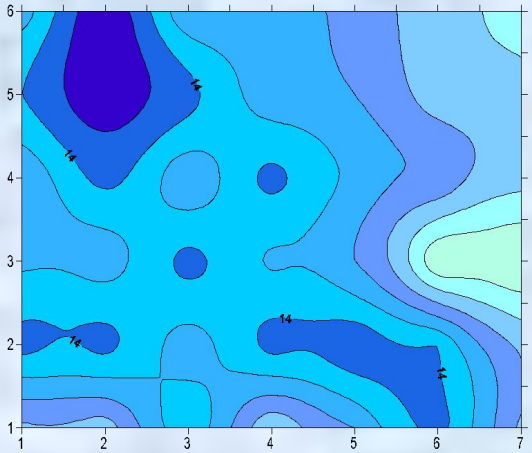


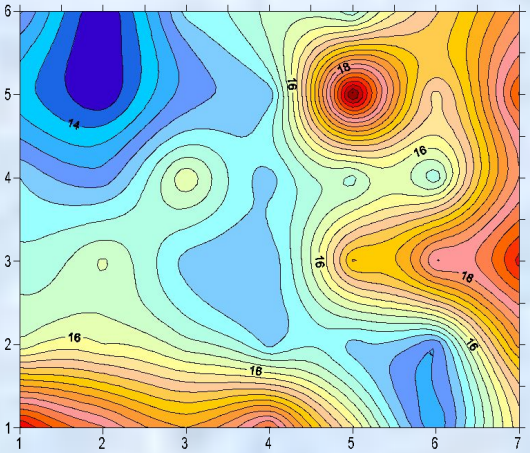
Выходные кривые ионов хлора и калия одного из секторов лизиметра



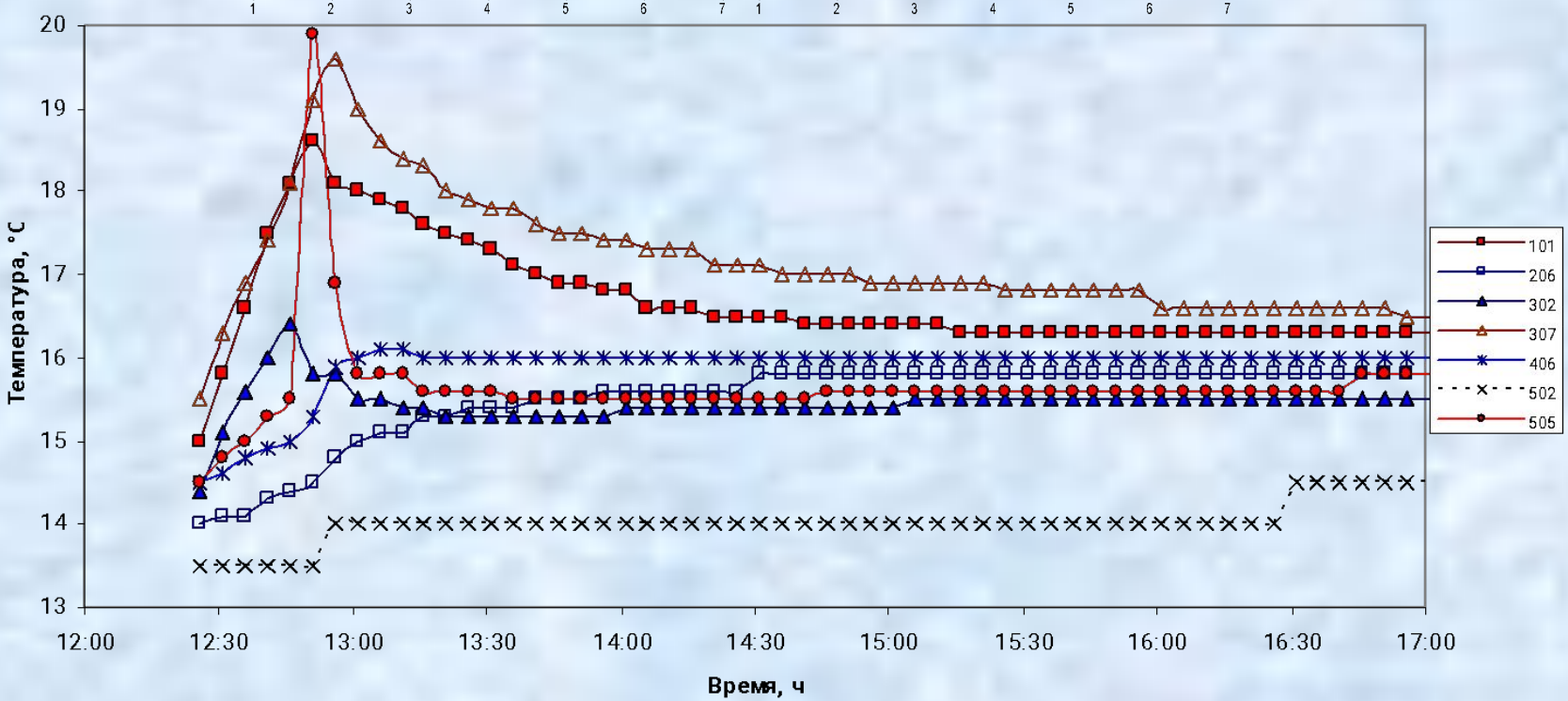
Топоизоплеты и выходные кривые температуры почвы дерново-подзолистой почвы (глубина 20 см).

12:25





12:45



! Вывод 1

При вертикальной миграции растворов основной поток влаги локализован в небольшом объёме порового пространства структурных почв.

? Вопрос?

Как происходит перенос влаги и растворенных веществ в отдельных генетических горизонтах и их сочетаниях?

Объект исследования:

Серые почвы Владимирского ополья.

Методы исследования:

Лабораторные фильтрационные эксперименты.

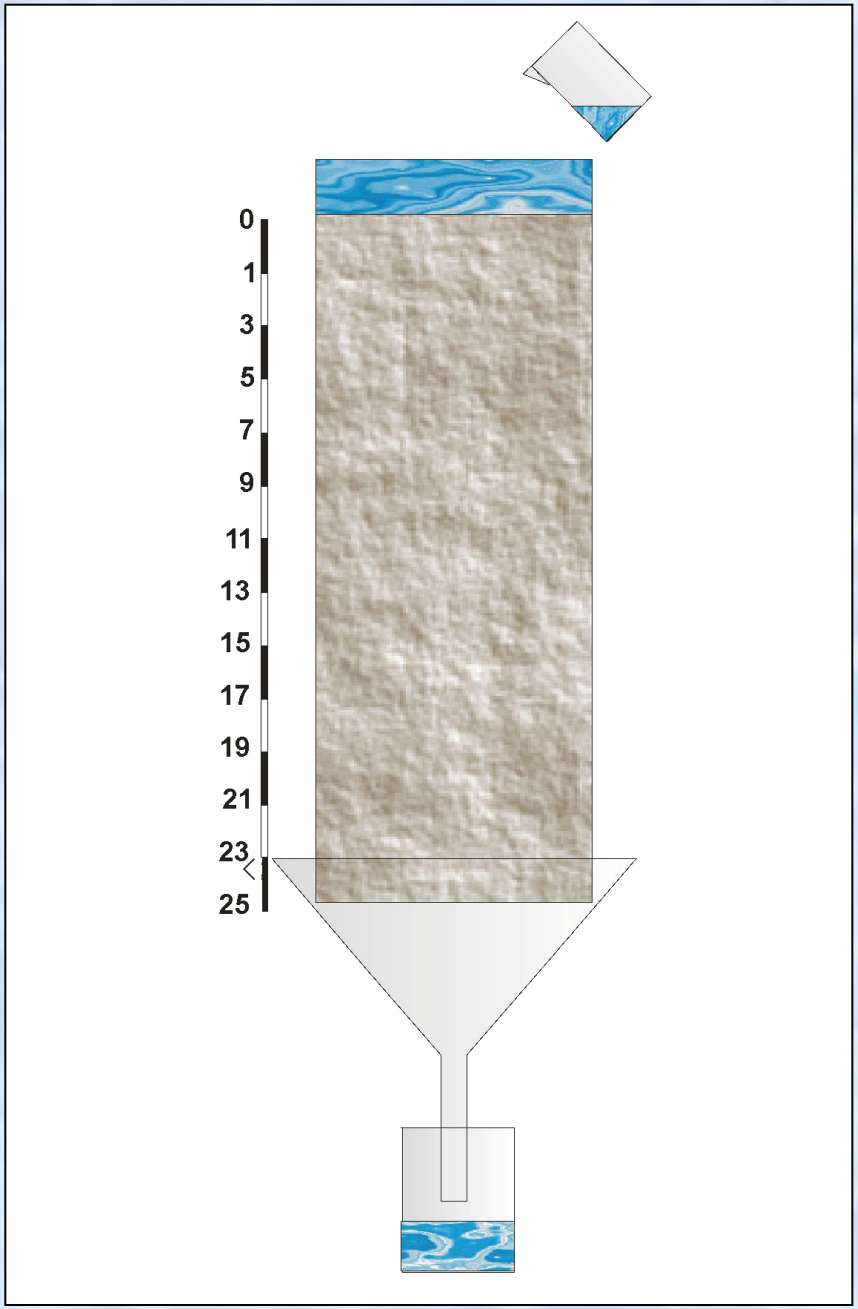
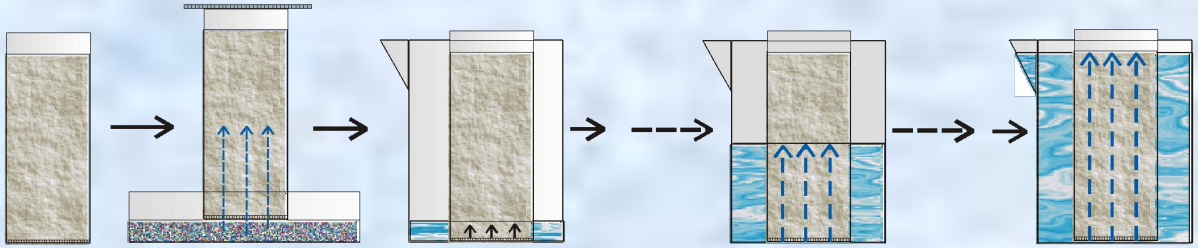
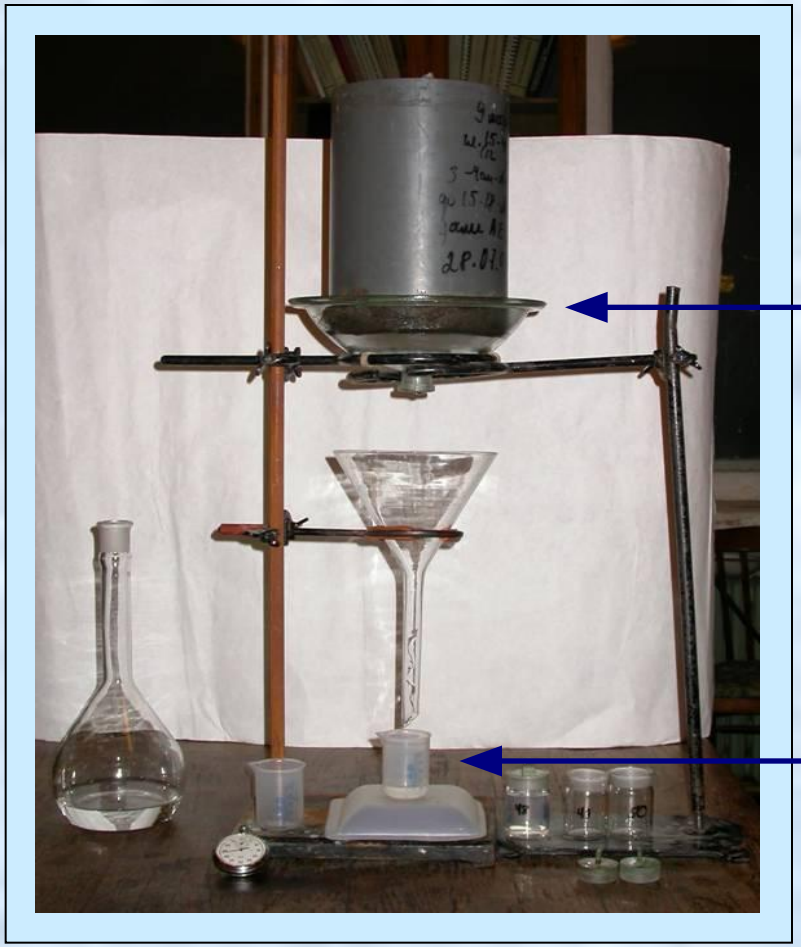


Схема лабораторного фильтрационного эксперимента

Насыщение почвенной колонки водой



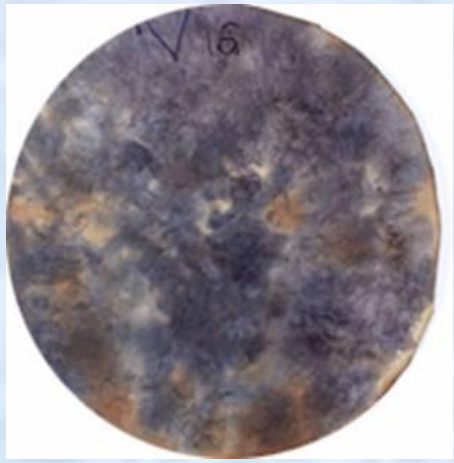


Почвенный монолит-колонка

Порционный сбор фильтрата

Схема лабораторного фильтрационного эксперимента

Горизонтальные срезы



Окрашивание крахмалом

Монолит горизонта Апах

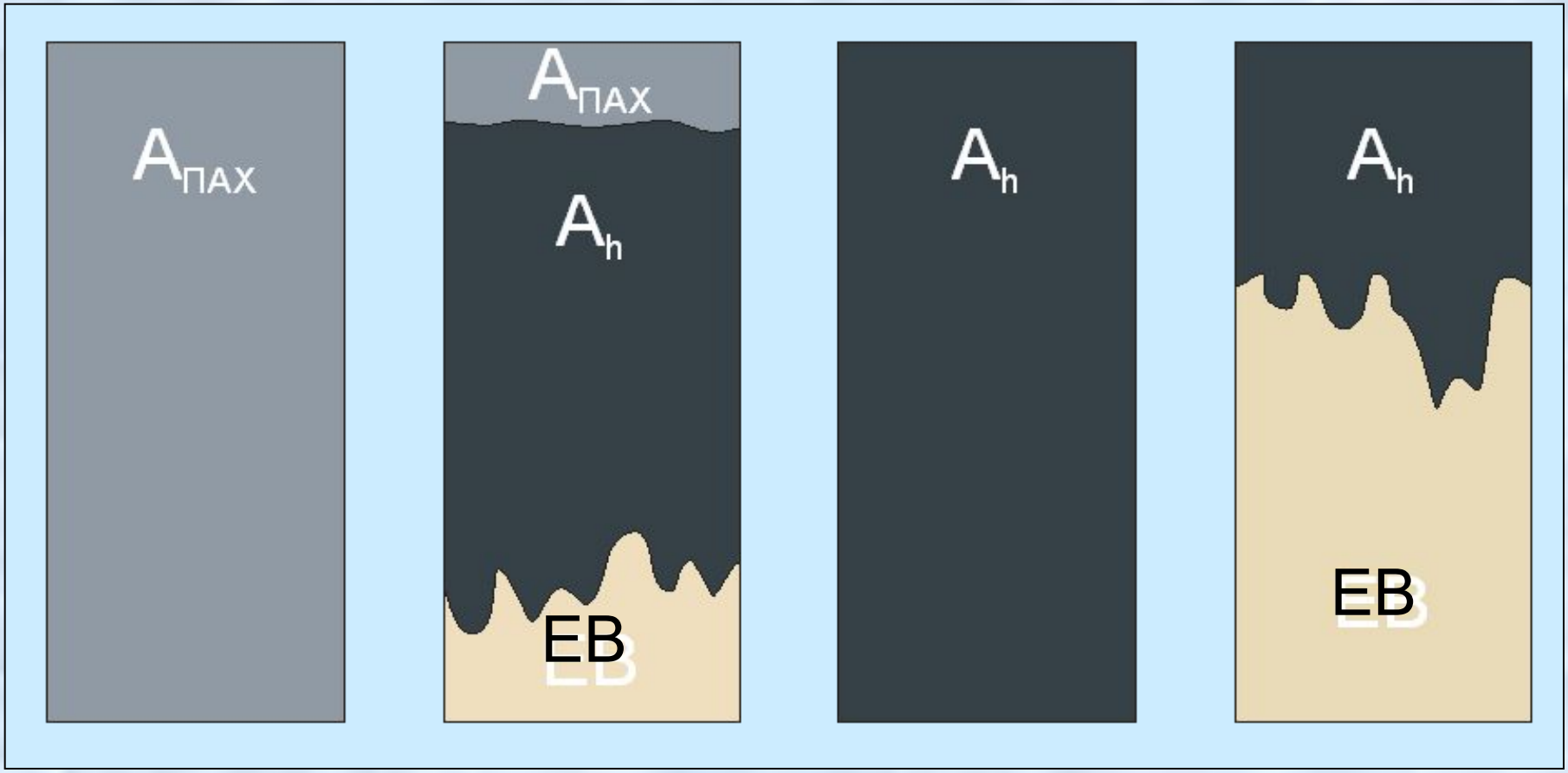
Распределения крахмальной и калийной меток

Горизонтальные срезы

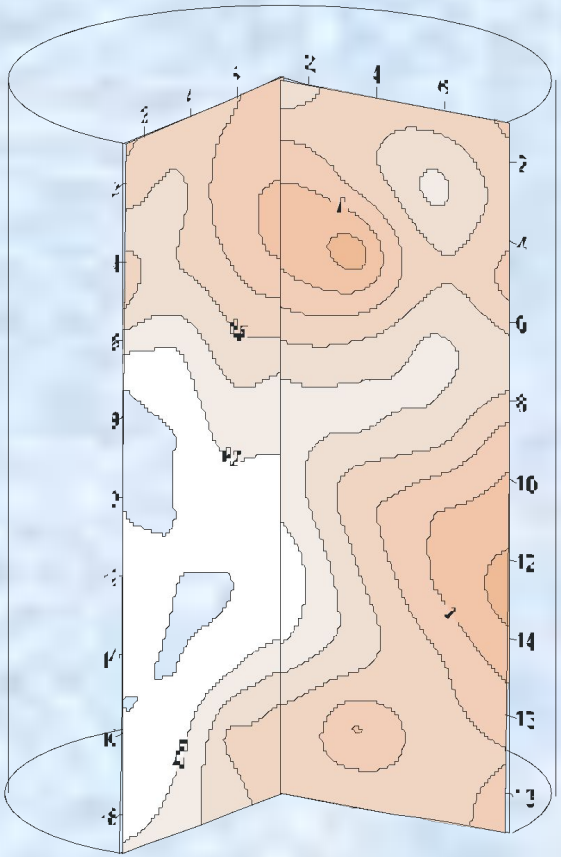
Совпадение зон сорбции и зон преимущественного движения влаги

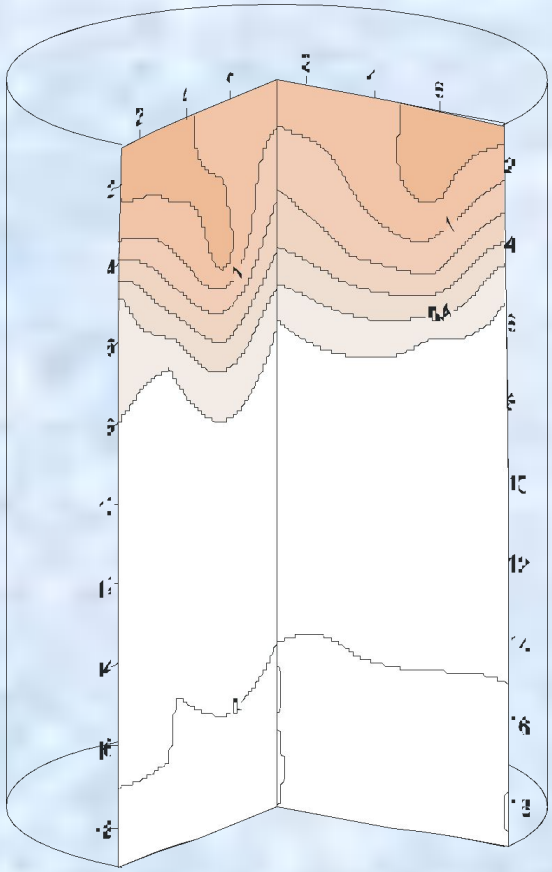
Почвенные колонки-монолиты

d = 16 см
h = 24 см
l = 25 см



Распределение иона калия, %

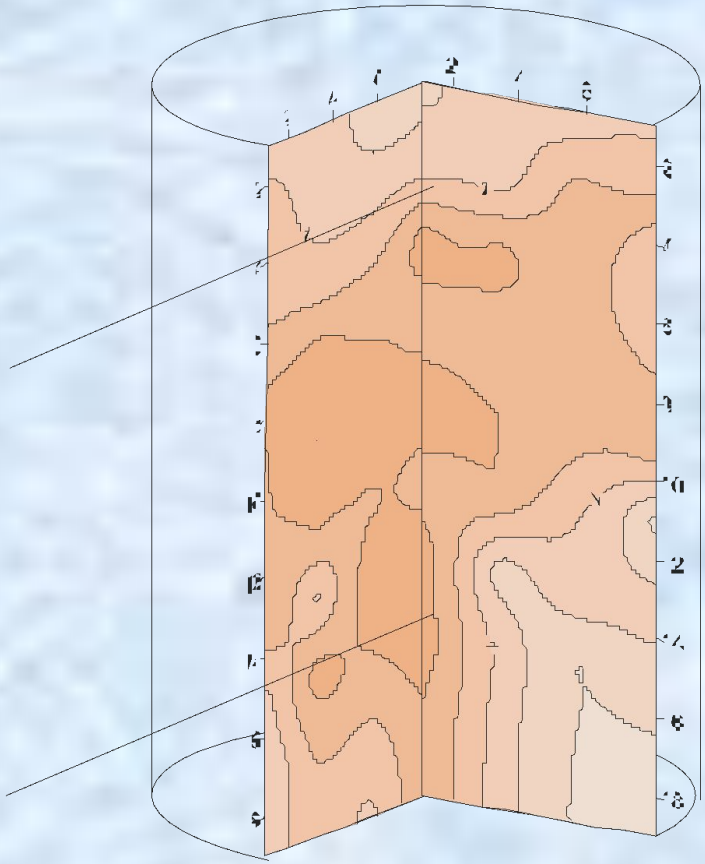


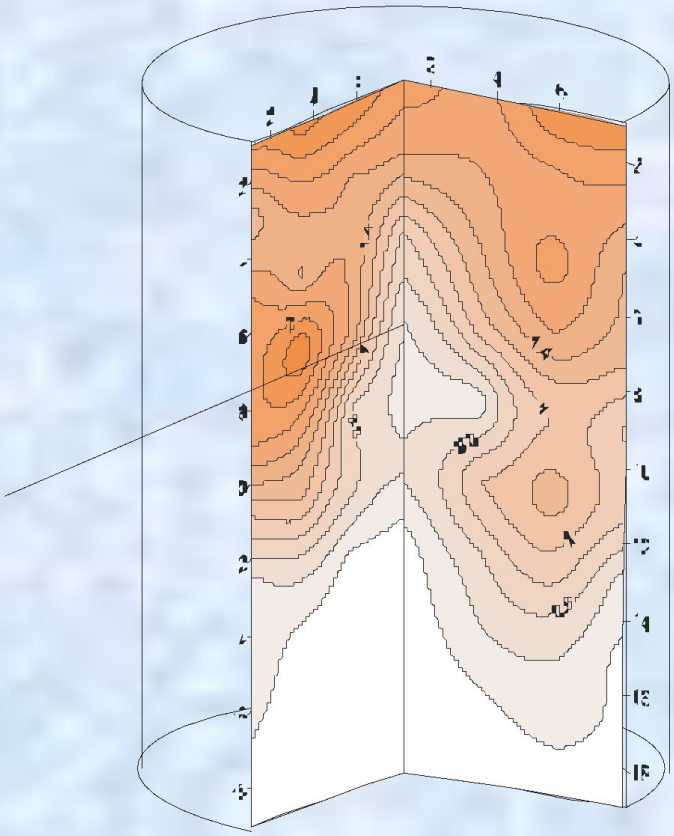


Монолит Апах

Монолит Ah

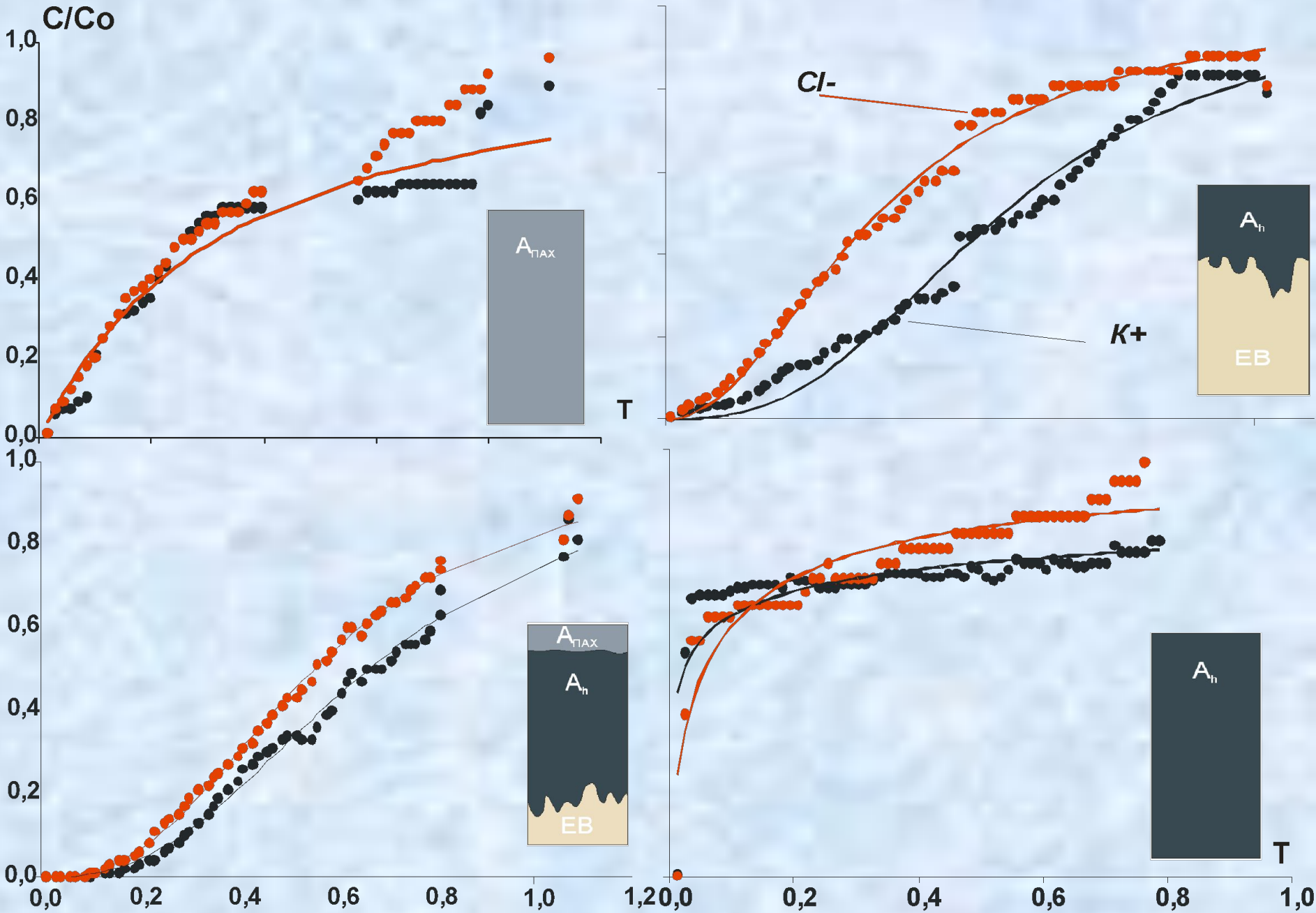
Распределение иона калия, %



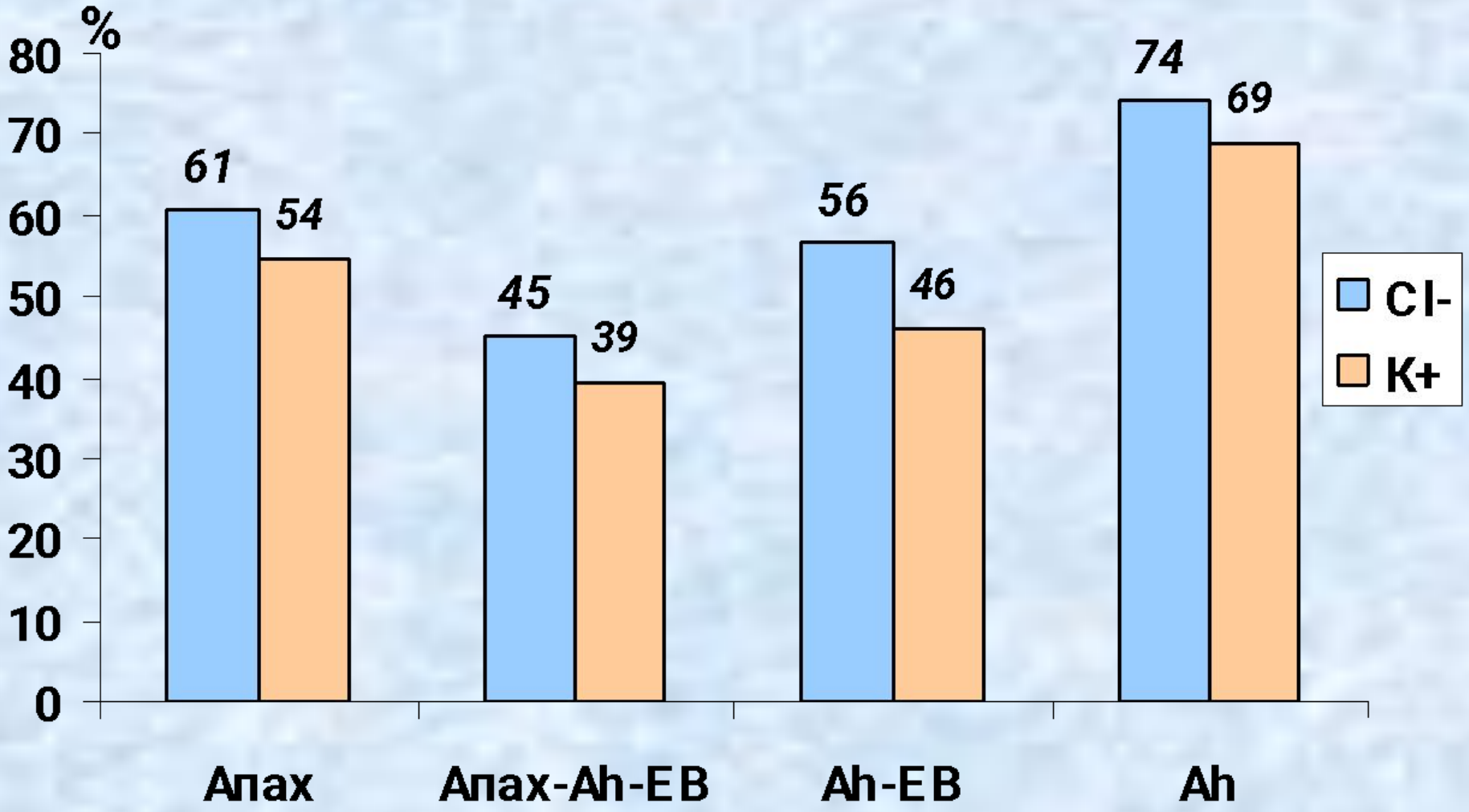


Монолит Апах-Ah-EB **Монолит Ah-EB**

Выходные кривые ионов калия и хлора



Количество элементов, вынесенных с фильтратом, (% от поступившего)



Вывод

!

- Формирование преимущественных путей характерно для всех горизонтов. Быстрые процессы переноса влаги и растворенных веществ обусловлены не только свойствами отдельных горизонтов, но и их взаимным расположением. Влагопроводящие пути, сформированные в одном горизонте, лишь частично переходят в другой.

? Вопрос

Как формируются преимущественные пути движения влаги в годовом цикле?

Объект исследования:
дерново-подзолистые почвы лизиметров МГУ

Методы исследования:
метод больших лизиметров, многолетний эксперимент

Сбор фильтрационных вод

ЛИЗИМЕТРЫ МГУ

Площадь: 8 м^2

Глубина: 1,75 м

Мощность почвы: 1,5 м

Повторность вариантов: 4

Начало эксперимента: 1961г.

Лизиметрические установки

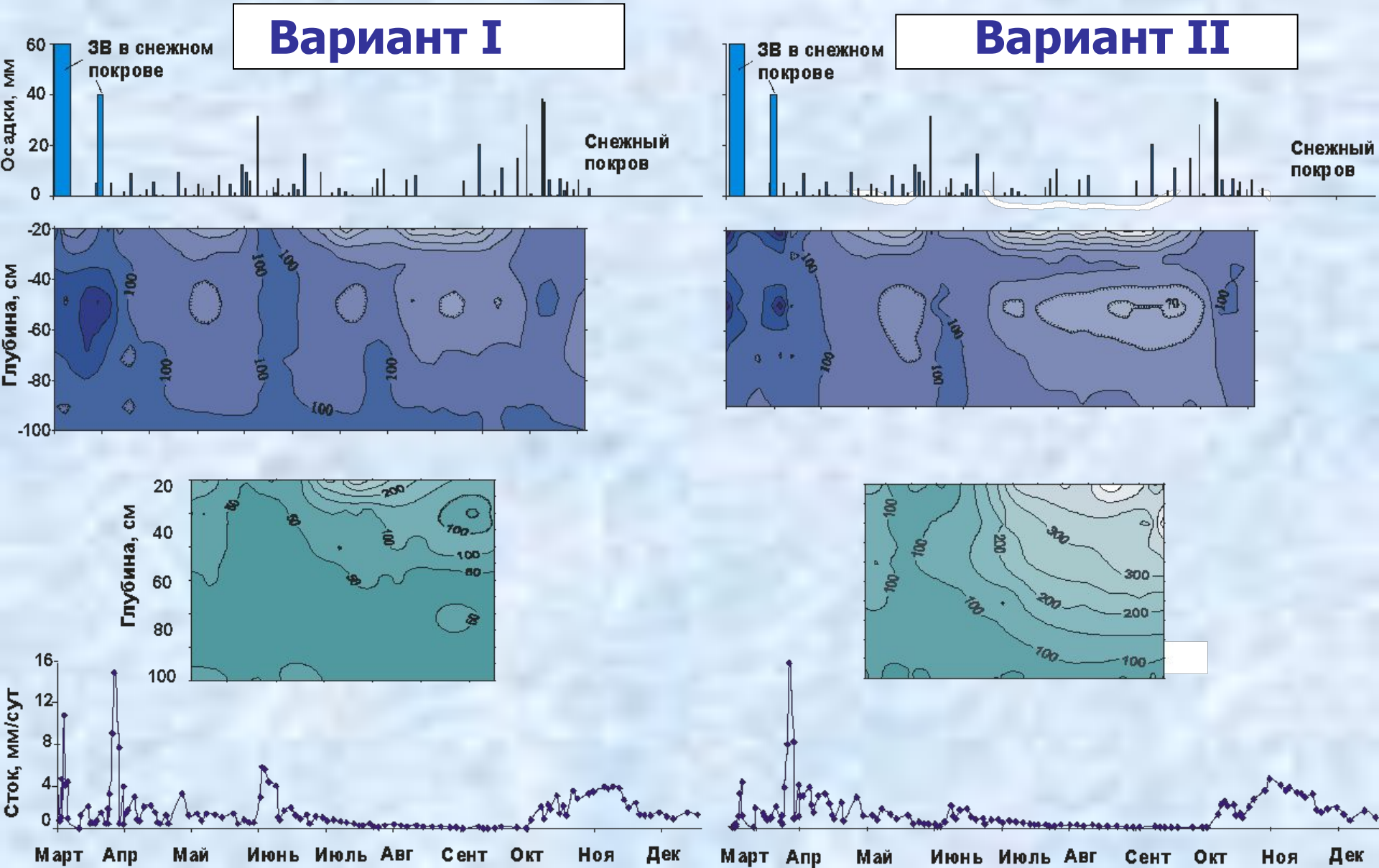
Схема строения модельных дерново-подзолистых почв в лизиметрах Почвенного стационара МГУ

Варианты исследования

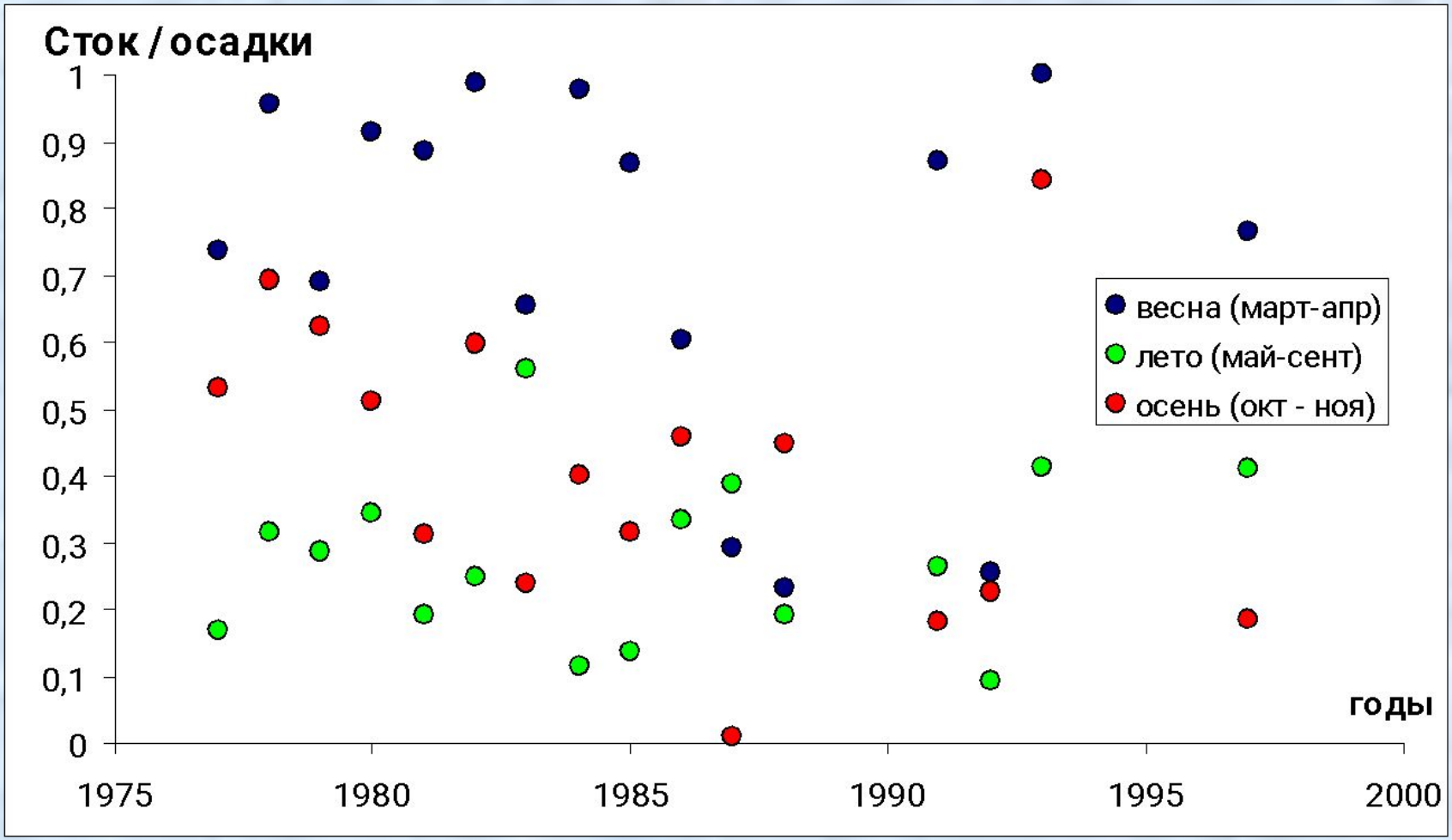
1 ВАРИАНТ:
<u>Глубокий плантаж</u> – Дерново-подзолистая легкоглинистая

2 ВАРИАНТ :
<u>Вспашка по Мосолову –</u> Дерново-подзолистая среднесуглинистая

Годовая динамика элементов водного баланса дерново-подзолистых почв



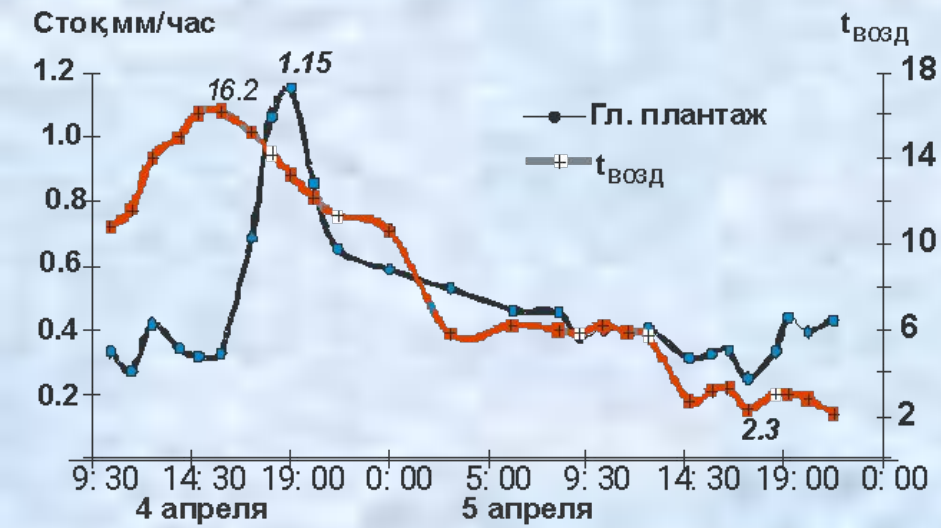
Многолетнее соотношение сток/осадки в сезоны годового цикла. Вариант 1.

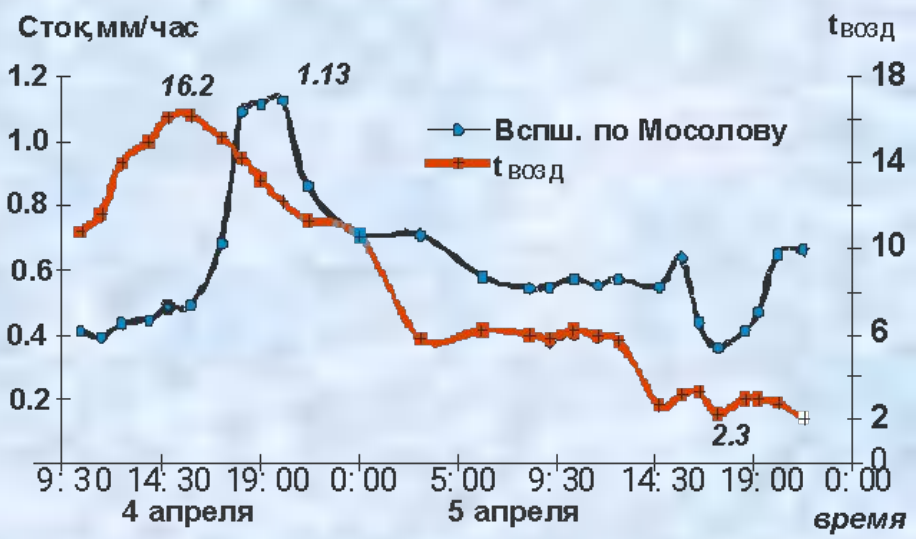


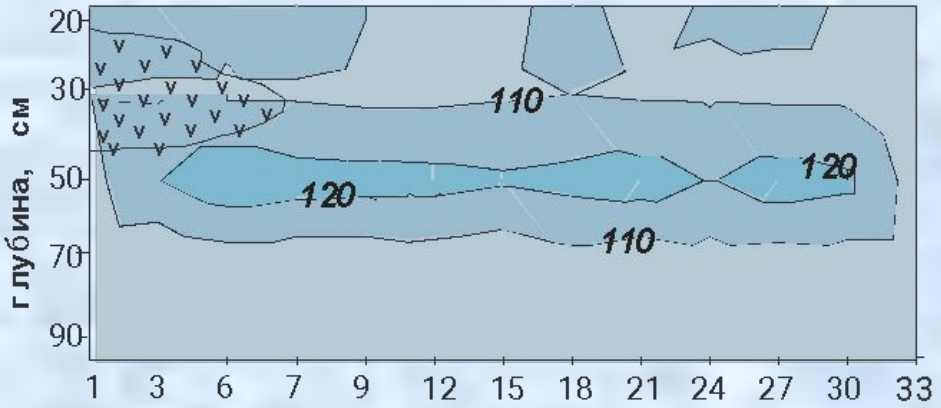
Гидротермический режим почв в период весеннего снеготаяния:

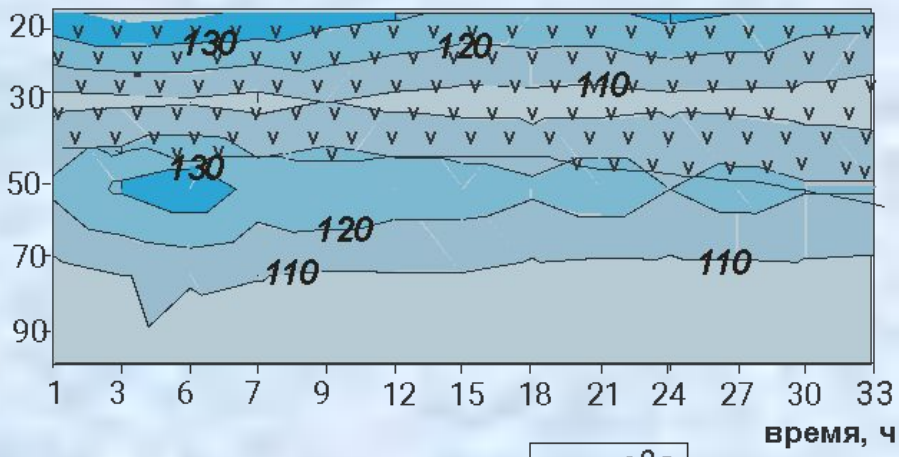
а) - лизиметрический сток, мм/час и температура воздуха на высоте 1 м от поверхности почв лизиметров, °С;

б) - изоплеты относительной влажности (% от НВ) и глубины промерзания почв .







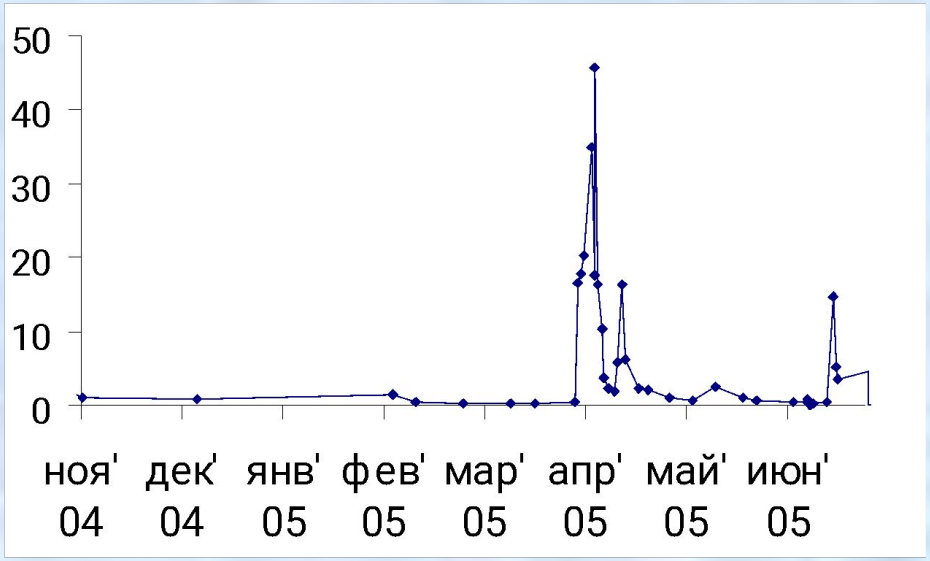


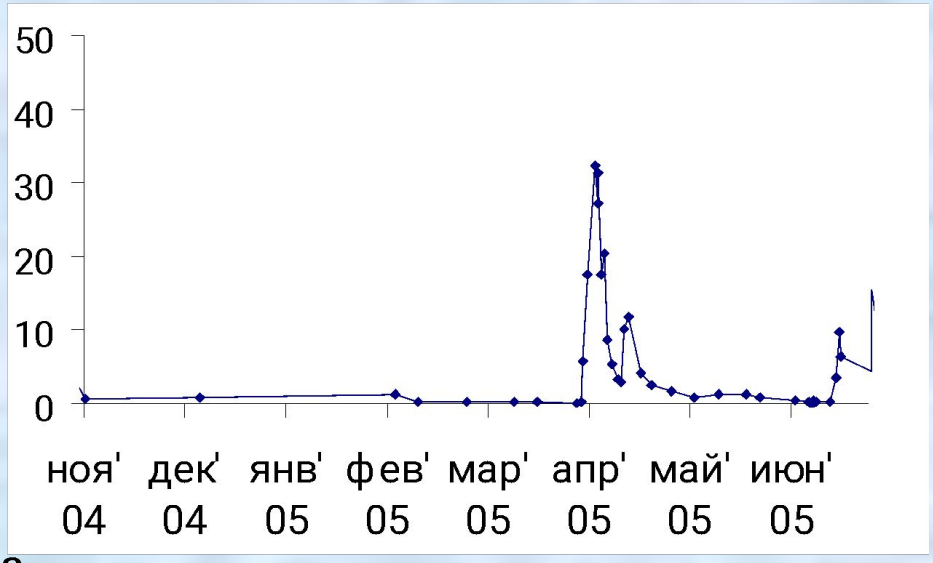
Динамика лизиметрического стока и температуры лизиметрических почв, 2005 г.

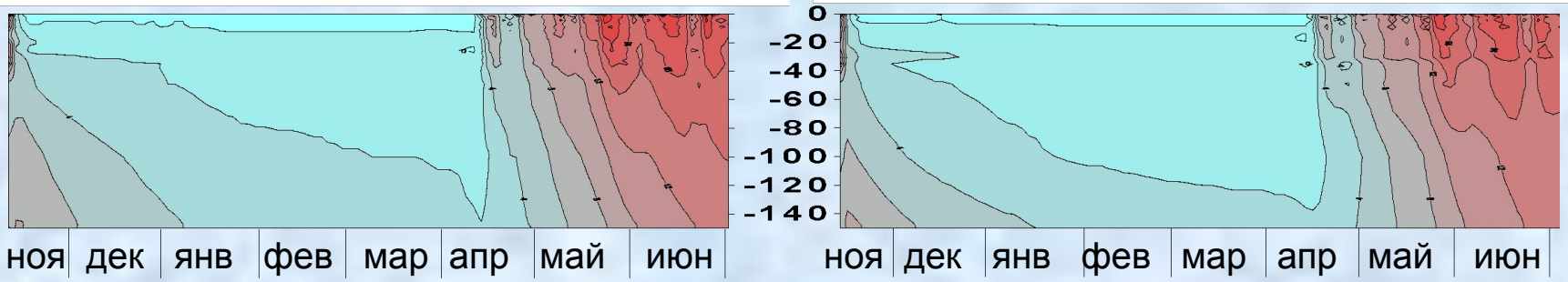
Вариант I

Вариант II

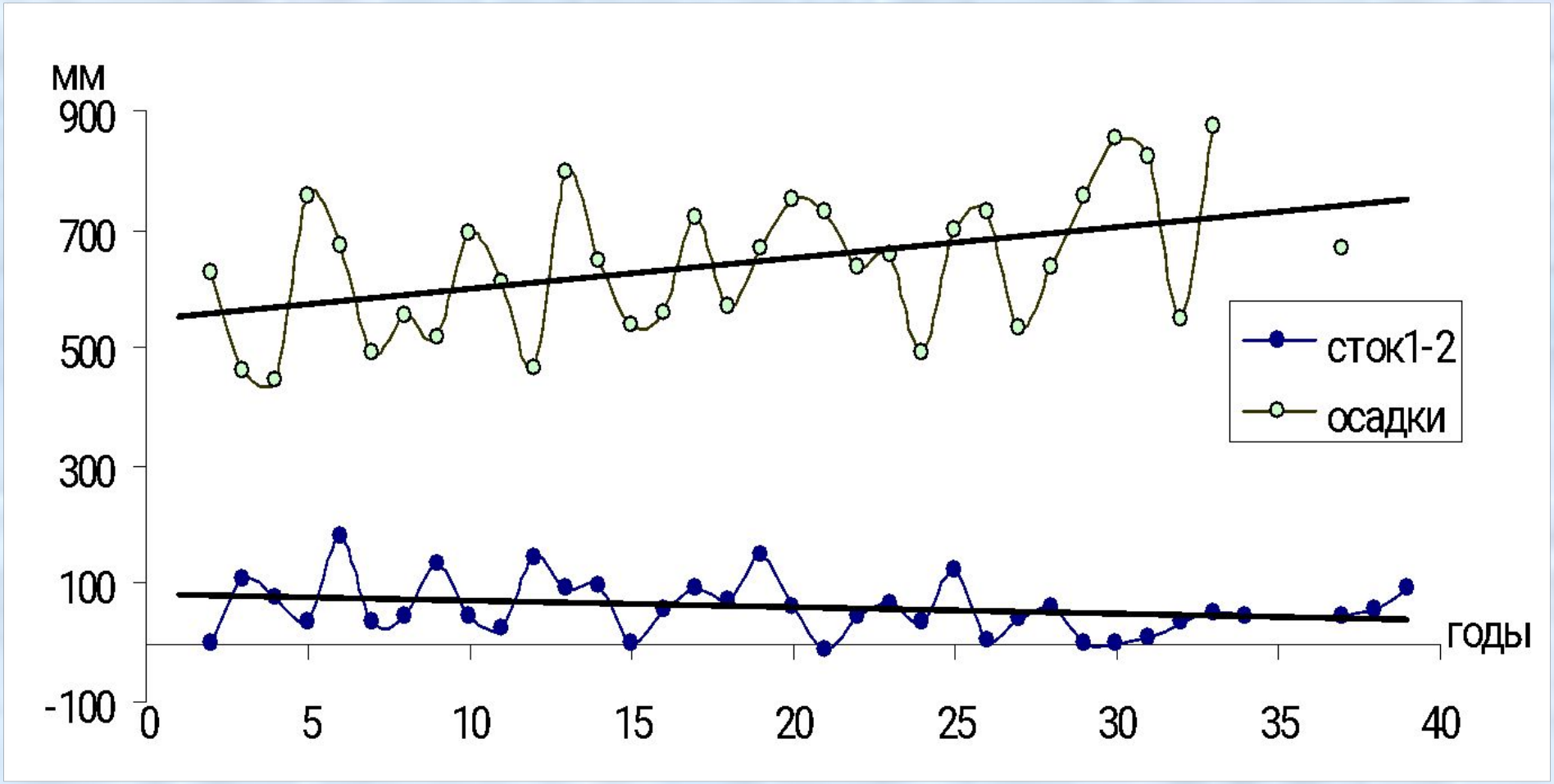
Сток, мм

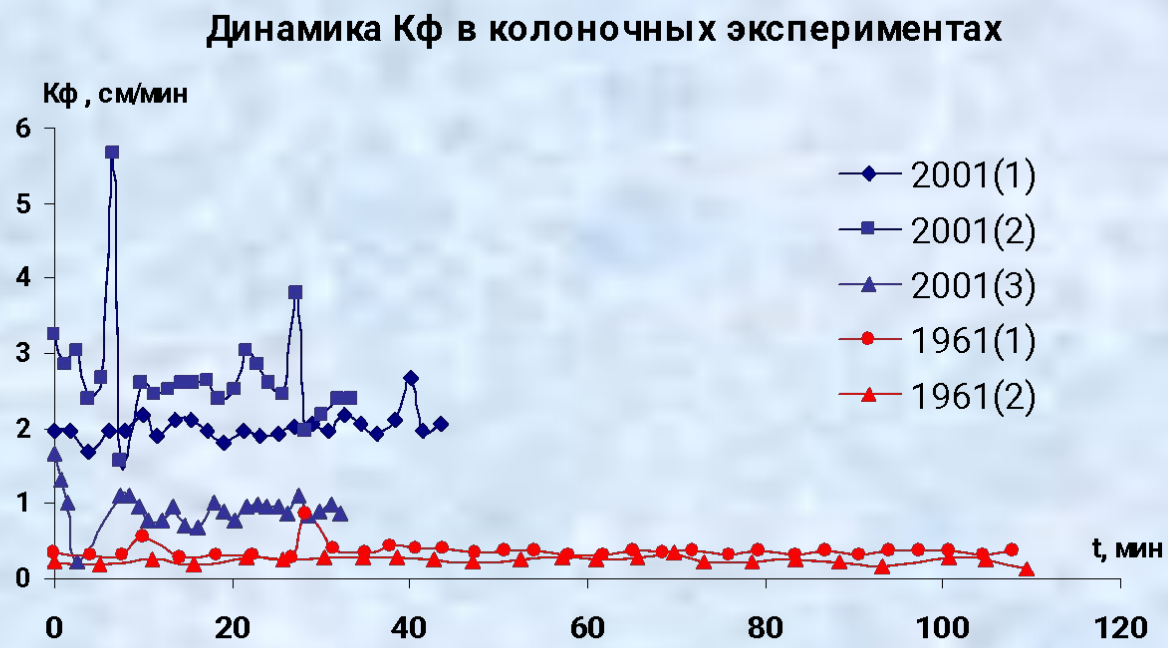


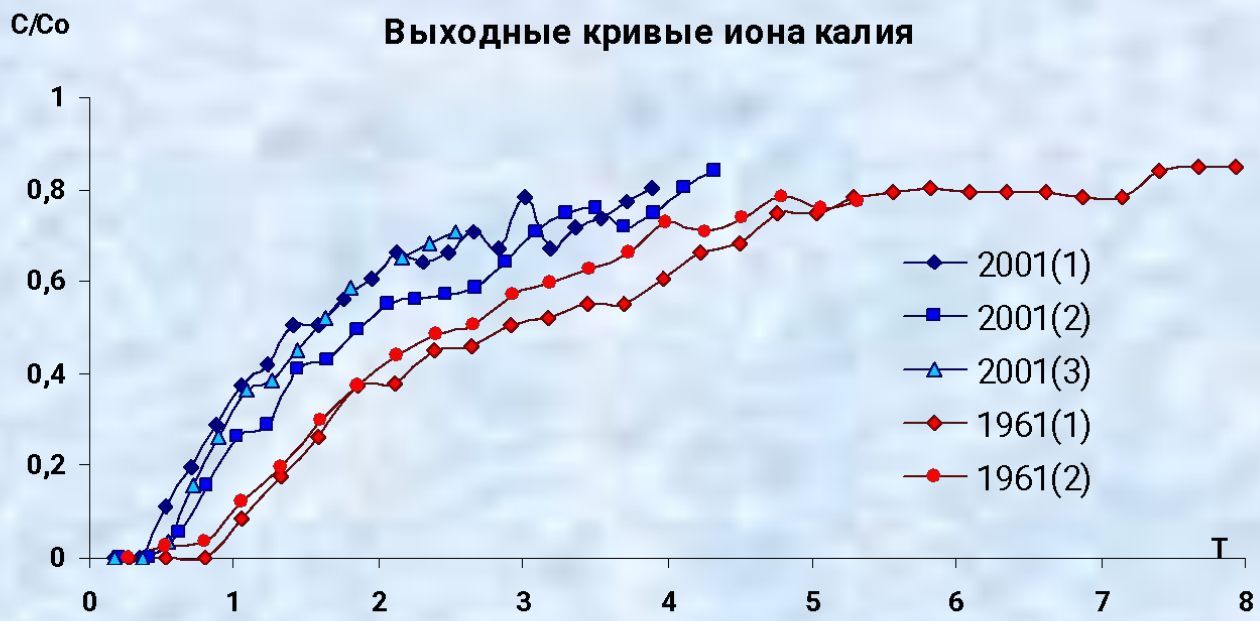




Динамика осадков и разница стока между вариантами в годы лизиметрического эксперимента

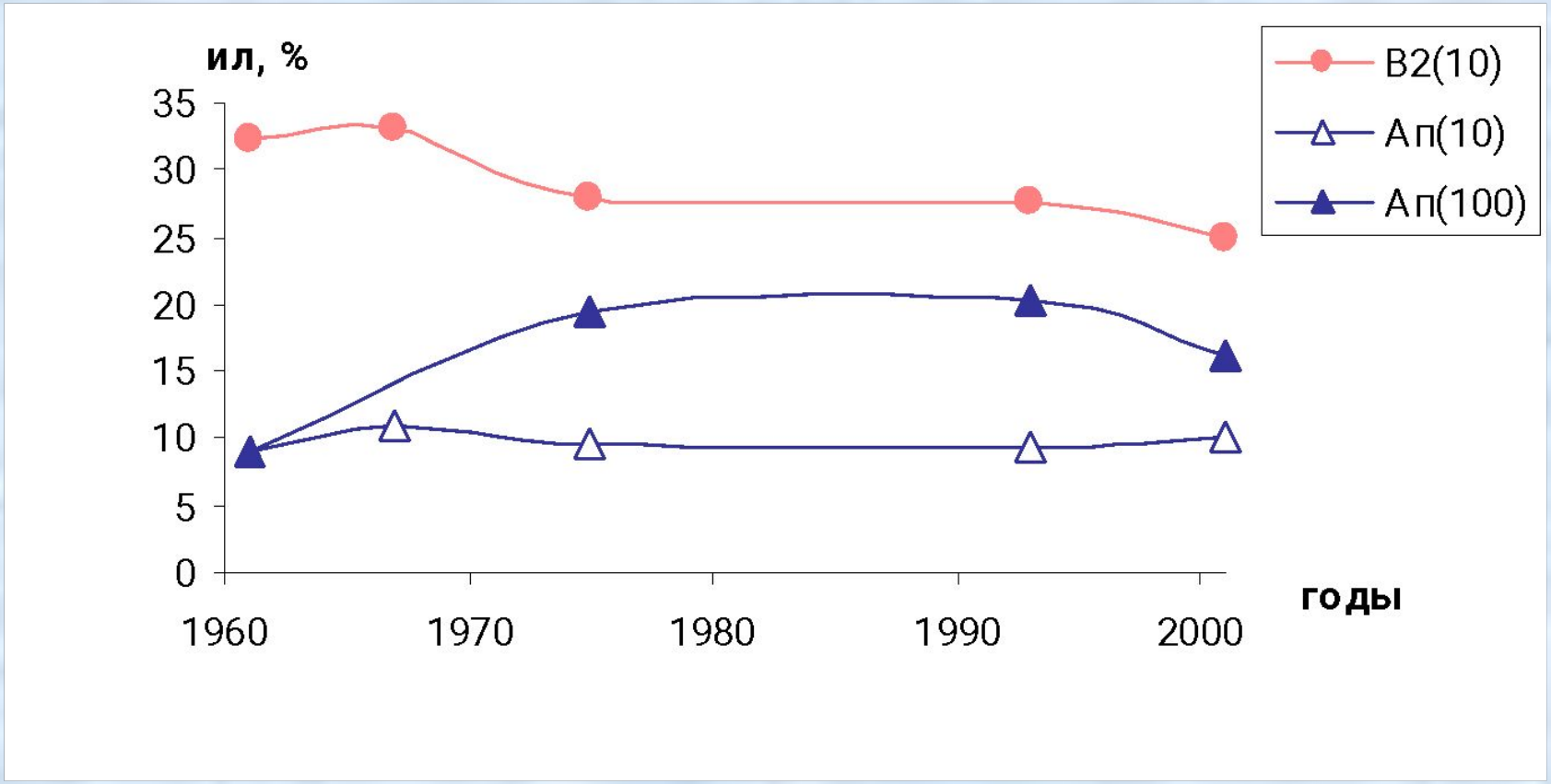






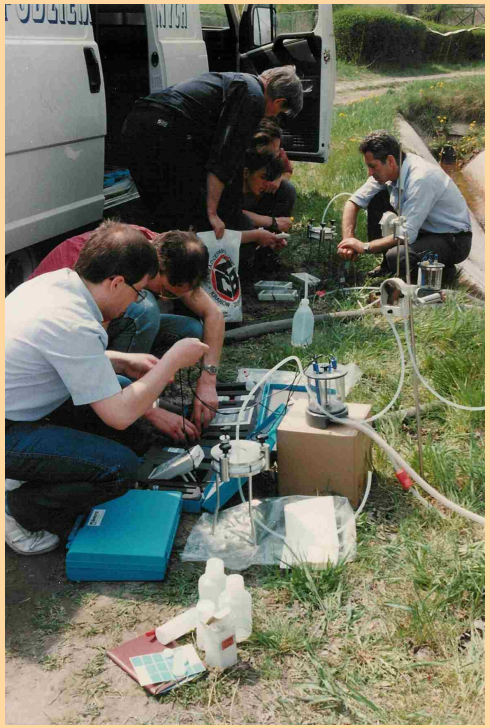
Выходные кривые калия и коэффициент фильтрации горизонта В2пах варианта глубокого плантажа лизиметрических почв МГУ

Динамика содержания илистой фракции в отдельных горизонтах исследуемых почв



Вывод

- Основные быстрые процессы переноса влаги приурочены к переходным периодам весеннего снеготаяния и осеннего промерзания.
- ***Они занимают короткий временной отрезок в годовом цикле и отличаются высокой скоростью изменения физического состояния почв.***



Мы должны ориентироваться на создание технологического образа почвы, образа, который позволит оперировать цифрами, расчётами, количественной информацией.

Спасибо за внимание!