

Лекция №8

Геофильтрационная схематизация мелиорируемых земель, определение понятия, основные фильтрационные схемы - однопластовая, двухпластовая, многопластовая, и безпластовая, и их характеристика

25-30 лет тому назад все расчеты дренажа, потери из каналов считали по простой схеме, т.е. не было теоретических расчетных решений. При расчетах считали, что мощность бесконечная, породы учитывались до водоупора, принимался средний коэффициент фильтрации и т.д.

В период с 1964 года русские ученые Ф.И. Бочевер, В.М. Шестаков, Анапан, А.Я. Олейник из зарубежных ученых Лютин, Хантуш, Тейс дали теоретические решения подпора, дренирующего действия систем для нескольких типовых случаев строения водоносной толщи, которые принципиально изменили представление мелиораторов о потерях воды из каналов, о дренирующем действии выемок под уровень грунтовых вод

Методика и принципы составления карт геофильтрационной схематизации впервые разработаны в институте Средазгипроводхлопок (Игнатилов Н.М., Б.Я.Нейман). Шестаков В.М. Соффер А.М.- провели анализ водопритока к дренам и фильтрационной неоднородности грунтов, учитываемые при построении рассматриваемых карт.

Под геофильтрационной схематизацией мелиорируемой территории понимается выделение на плане (карте) этой и при необходимости смежной территории типовых геофильтрационных разрезов (систем по В.М.Шестакову) и граничных условий.

Типовой геофильтрационный разрез - обобщенный литологический разрез с количественной характеристикой гидрогеологических параметров пород, распространенных в зоне активного действия мелиоративных систем.

Обычно зону активного действия проводим до 100м. Желательно изучить до региональных и местных водоупоров.

Гидродинамическое влияние систематического горизонтального дренажа распространяется на глубину примерно равную одной трети-половине междренного расстояния, а вертикального дренажа — на полторы-две глубины водозаборных скважин.

Влияние горизонтального дренажа распространяется в легких грунтах (пески пылеватые, супеси с коэффициентом фильтрации = 0,5-2,0м /сут)- 50-100м, в средних грунтах (суглинки легкие и средние, пылеватые с коэффициентом фильтрации=0,5-1м/сут)-30-50м, в тяжелых грунтах (суглинки тяжелые и глины пылеватые с коэффициентом фильтрации <0,1м/сут)-10-30м.

Принцип схематизации- выделение таких геофильтрационных систем для которых имеются теоретические решения или которые с некоторыми ограничениями представляется возможным замоделировать.

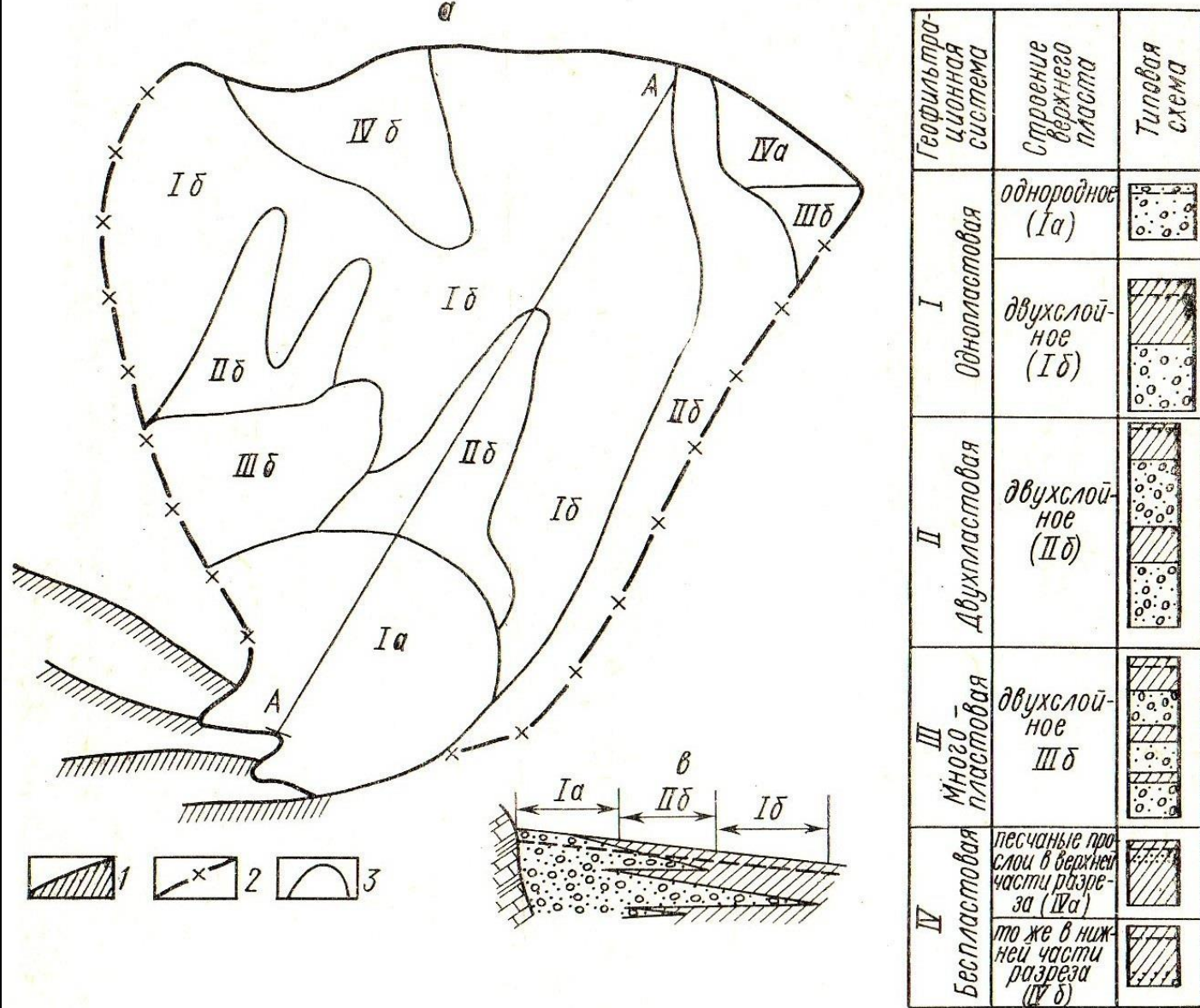


Рис. 71. Пример геофильтрационного картирования территории конуса выноса (по материалам А. М. Сойфера):
 а — карта; б — экспликация; в — разрез по линии АА (1 — отроги хребта, 2 — граница конуса выноса, 3 — границы распространения геофильтрационных систем)

В аридной зоне геофильтрационную схематизацию территории совершенно необходимо выполнить на основе гидрогеоло-мелиоративного районирования, т.е. отдельно для каждого выделяемого потока и каждой зоны в этом потоке. Потоки и содержащиеся в них водоносные горизонты, пласты необходимо характеризовать следующими параметрами (границы и граничные условия потоков, зона активного действия систем, водоупорные слои, покровные и отдельные слои, сопротивление вызванный несовершенством градиента, и др.

Геофильтрационную схематизацию удобнее всего отражать на специальных геофильтрационных картах, которые, прежде всего, должны представлять основные закономерности геофильтрационного строения орошаемого массива применительно к обоснованию конкретных решений. При построении таких карт следует принимать во внимание прямые и обратные связи проводимого исследования, исходя из геолого-гидрогеологических представлений и стремясь в месте с тем возможно полнее учитывать прогнозируемые мелиоративные условия.

Основным гидрогеологическим фактором, определяющим выбор типа дренажа и эффективность его действия является наличие в разрезе хорошо проницаемых водоносных пластов. В связи с этим при картировании геофильтрационное строение должно быть прежде всего установлены участки орошаемого массива, однотипные по развитию водоносных пластов, так что наиболее крупной таксономической единицей рассматриваемого районирования может быть выбрана система водоносных пластов. В соответствии с приведенными представлениями сегодня выделяются четыре: однопластовая, двухпластовая, многопластовая, и безпластовая системы.

I Однопластовая

а) Однослойная без покрова. Такой случай редкость, бывает линзы, прослойки и приходится приводить к этой схеме.

б) Двухслойная с покровом. В этом случае выделяют параметр перетекания $\Delta h = \text{ПУВ} - \text{УГВ}$

Если $\Delta h = +\Delta h$ - система напорная, если $\Delta h = -\Delta h$, или $\text{ПУВ} = \text{УГВ}$ - система безнапорная.

Учет напора: расход восходящего и нисходящего тока $q = kw_i = ki = k_{\text{в}} \frac{\Delta h}{m_{\text{в}}}$;

$$q = \pm k_{\text{в}} \frac{\Delta h}{m_{\text{в}}};$$

Такие условия встречаются в вершинных частях конусов выноса водотоков (верхняя часть Дальверзинской степи, Ферганских рек).

Для мелиораторов такая геофильтрационная схема очень благоприятная, т.к. под низом находится хорошо проницаемая зона.

Параметры этой системы, m (мощность), коэффициент фильтрации,

Двухпластовая

а) Без покрова

б) С покровом

Расчет перетока

m - параметр перетока.

$$q = \pm k_B \frac{\Delta h}{m_B};$$

В схеме с покровным слоем бывает два случая - напорный и безнапорный.

Напор интересен для I горизонта; второй пласт помогает и вредит вам управлять.

Наблюдаются такие схемы в периферийных частях конусов выноса (Юг Голодной степи, старая зона Дальверзина, Китабо-Шахрисабзская котловина, Центральная Фергана).

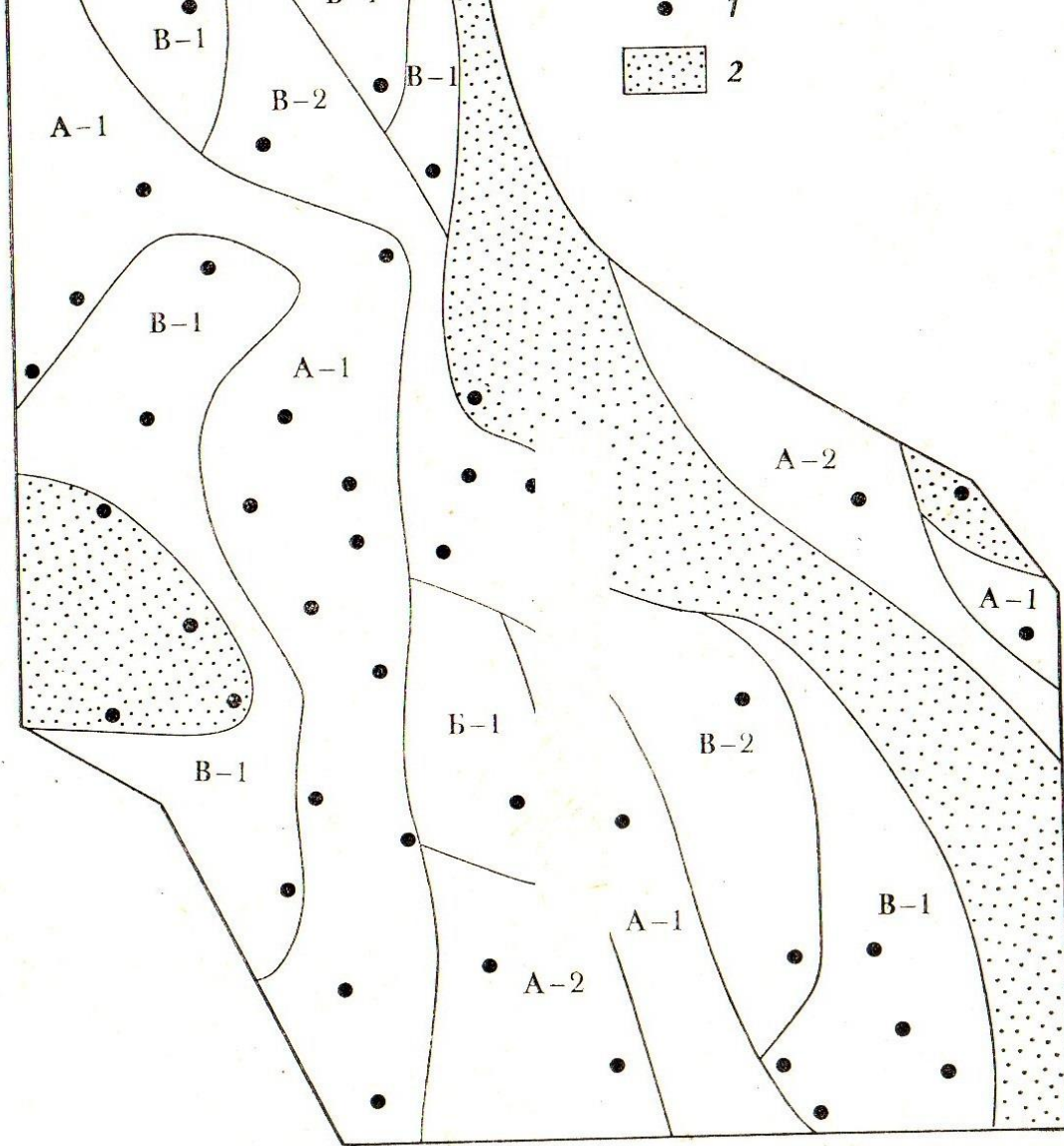


Рис. 73. Пример картирования покровных отложений по условиям применения горизонтального дренажа (по материалам А. М. Сойфера):
 1 — разведочные скважины, 2 — область, где отсутствуют покровные отложения и песчаный пласт залегает на поверхности земли

III Многопластовая система

Содержит три и больше водоносных пластов.

Будет с покровом и без покрова, с напором и без напора.

Для практических расчетов мелиоративных систем многопластовые.

Система приводится к двух и трех пластовым. Потому что 2-х и 3-х пластовых для которых есть строгие решения.

IV Беспластовая система

Беспластовая система не содержит песчаных, галечниковых и других водоносных пластов. Трудно мелиоратору достичь мелиоративного благополучия.

Различают однородные и неоднородные.

а) Однородные

-легкий разрез

-средний разрез

-тяжелый разрез

В.М.Шестаков различает, легкий разрез, средний разрез, тяжелый разрез. Наблюдается на дельтах рек - озерные фации.

Беспластовые системы - всегда безнапорные.

При слоистой толще движение грунтовых вод может быть параллельным, вертикальным, и косым.

Проф. Коломенский дал решение, если оценим коэффициент фильтрации (K_ϕ)

$$K_{гориз, ср} = \frac{\sum_1^n km}{\sum_1^n m}; \quad K_{верт, ср} = \frac{\sum_1^n m}{\sum_1^n \frac{k}{m}}$$

$$K_{ср.геом} (\text{косое}) = \sqrt{K_{верх} \cdot K_{гор}}$$

Когда будем работать по такой схеме нужно их отдельно определить.

На основе такого выделения можно уже в первом приближении судить о целесообразности применения различного типа дренажа. Например, при наличии четко выраженных водоносных пластов при проектировании должны рассматриваться варианты систематического вертикального дренажа, причем при двух или более водоносных пластах, целесообразно сопоставить несколько вариантов размещения в разрезе фильтров скважин вертикального дренажа. На участках беспластовой системы обычно может быть эффективен только горизонтальный дренаж, а водоупорная система определяет условия, когда применение искусственного дренажа не представляется возможным.

В составе геофильтрационной системы устанавливаются типовые схемы строения водоносного комплекса, отражающие различия в особенностях напластования и назначения геофильтрационных параметров

В экспликации к такой карте указывают только основные значения параметров по каждой типовой схеме, а более подробные сведения, весь комплекс данных, необходимых для проектирования, могут быть представлены в специальной таблице.

При обосновании принципов картирования покровных отложений, прежде всего следует проанализировать влияние мощности и проницаемости покровных отложений на эффективность горизонтального дренажа. Это влияние сказывается главным образом в гидродинамическом несовершенстве горизонтального дренажа.

Главным параметром покровных отложений, который должен находить свое отражение при картировании, является проницаемость слоя под уровнем заложения горизонтального дренажа.

Критерии пластов, покровных и разделяющихся слоев.

Понятие водоупор.

Условно: Пластом называется водоносный слой с проводимостью более

$$20 \text{ м}^2 / \text{сутки}$$

Если слой 10м мощности с Коэффициентом фильтрации 2м- то это пласты.
По проводимости водоносные пласты разделяют ($\text{Тм}^2 / \text{сутки}$)

20-50,0 м

50-100,0 м

100-200 м

200-300 м

300-500 м

500-1000 м

> 1000 м

Критерии покровных слоев.

Выделяются при мощности более 2,0м. Если $m_b > 2,0м$.

По тому в аридной зоне вода вредит, когда УГВ меньше 2,0м.

а) Разделение покровных слоев по мощности (m_b) в метрах.

2-3,0 м

3-5,0 м

5-10 м

10-20,0 м

20-30,0 м

30-50,0 м

50-100,0 м

> 1000 м

б) Разделение покровных слоев по водопроницаемости (по В.М.Шестакову)

$K_\phi > 0,2м / сутки$

$K_\phi = 0,05 - 0,2м / сутки$

$K_\phi < 0,05м / сутки$

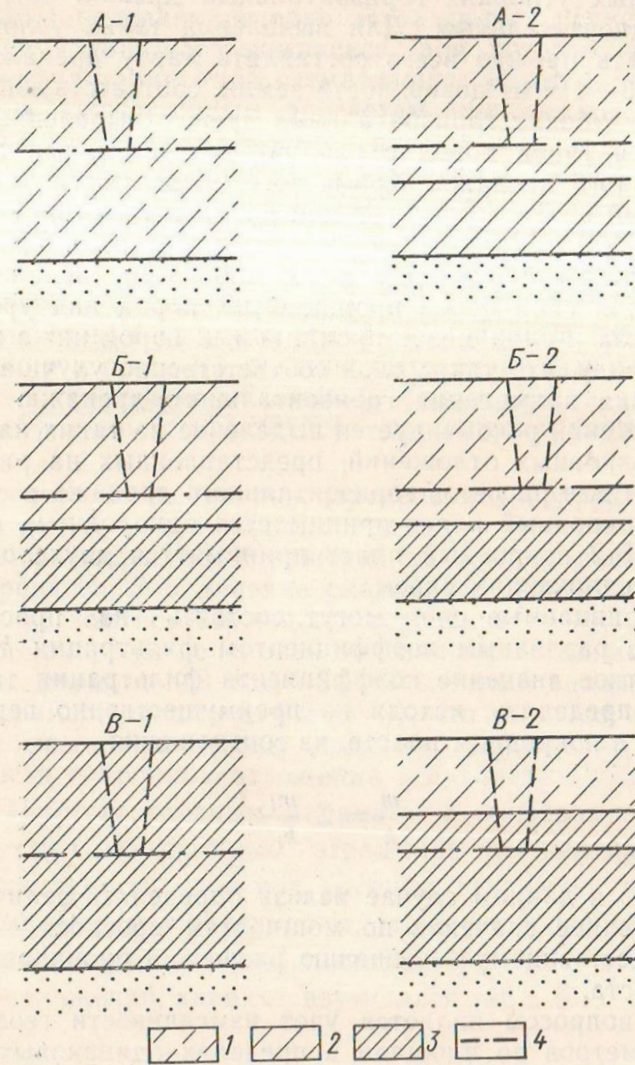


Рис. 54. Типовые схемы строения покровных отложений по условиям применения горизонтального дренажа:
 А — благоприятные, Б — промежуточные, В — неблагоприятные (1 — супесь, 2 — легкие и средние суглинки, 3 — тяжелые суглинки и глины, 4 — уровень дренажного среза)

В инструкции по мелиоративным расчетам такое разделение имеется.

Разделение покровных отложений по условиям применения горизонтального дренажа (Кац Д.М., Шестаков В.М).

Коэффициент фильтрации K_n м/сут	<0,1	0,1-0,5	>0.5
Характерные литологические типы пород	суглинки, тяжелые, глины	суглинки легкие и средние	супеси и пески
Условия применения горизонтального дренажа	неблагоприятные	промежуточные	благоприятные

