

Лекция №2

Тема: Общие гидрогеологические условия орошаемых территорий

- План.
- Основные задачи гидрогеологических исследований.
- Факторы и показатели гидрогеологических мелиорируемых земель
 - Климатические условия
 - Естественная дренированность земель
 - Глубина залегания, минерализация, режим и баланс грунтовых вод
 - Общие гидрохимические условия
- Типы гидрогеологических условий орошаемых и осушаемых земель.
 - Орошаемые районы
 - Осушаемые районы

Гидрогеологические условия орошаемых и осушаемых районов обширной территории МДХ характеризуется значительным разнообразием. Изучение этих условий при проектировании новых и реконструкции действующих мелиоративных систем необходимо в связи с тем, что гидрогеологические условия наряду с почвенно-мелиоративными определяют принципиальную схему и методы мелиорации земель.

Основные задачи гидрогеологических исследований и изысканий- изучение гидрогеологических условий объектов мелиорации; прогноз изменения гидрогеологических условий под влиянием мелиораций и выполнение гидрогеологических расчетов потерь воды на фильтрацию из оросительных каналов и при поливах, подпора грунтовых вод, искусственного дренажа, эксплуатации водозаборов подземных вод для орошения и др

2. Факторы и показатели гидрогеологических условий мелиорируемых земель.

В аспекте мелиорации гидрогеологические условия зависят от следующих факторов и показателей:

1. Климатические условия.
2. Естественная дренированность, зависящая от геологического строения, геологических условий, рельефа и др.
3. Литологический состав, фильтрационные и другие свойства пород зоны аэрации, ее водный и солевой режим.
4. Глубина залегания, минерализация, режим и баланс грунтовых вод, и все необходимые параметры зоны насыщения.
5. Общие гидрохимические условия.

. Сегодня мелиоративные работы ведутся в зонах: тайги, леса, лесостепи, степи, полупустыни, пустыни и влажных субтропиков. Немного мелиораций и в тундре. В этих зонах по соотношению осадка выделяется:

- 1) Область достаточного увлажнения;
- 2) Область недостаточного увлажнения;
- 3) Область незначительного увлажнения (испаряемость значительно превышает осадок. Здесь земледелие возможно только при искусственном орошении за счет оттока местных вод).

Климатические зоны различаются не только кочевным и растительным покровом, но и формированием грунтовых вод. Это широтные зоны.

Кроме того мелиорация почв развита в районах с вертикальной поясностью климата, почв, растительности и грунтовых вод. Характерное проявление этой зональности наличие предгорной полупустынной зоны серозёмов. По мере повышения светлые серозёмы сменяются типичными, а последние тёмными. Для серозёмов характерно глубокое залегание грунтовых вод.

Территория Узбекистана относится искусственным и к полупустынным районам. Грунты не промерзают. Круглогодичная инфильтрация. Основная масса осадков выпадает (до 70-80%) в невегетационный период (ноябрь-март). Иногда, влажные годы, годовая сумма осадков 2-2,5 раза превышает среднемноголетнюю норму.

Различие климатических условий определяют разную интенсивность солевых аккумулятивных процессов поверхностных и грунтовых водах в почвенном покрове. В связи с уменьшением осадков и увеличением испаряемости процессы соленакопления нарастают от лесной зоны к пустынной

II. Естественная дренированность.

Показателем естественной дренированности является- потенциальная величина подземного оттока грунтовых вод (выражаемая в миллиметрах слоя воды, или м / га в год).

Естественная дренированность массива определяется его геоструктурными условиями, геологическим строением, геоморфологическими условиями, рельефом, связью грунтовых вод с поверхностными водотоками и водоёмами как естественными, так и искусственными, связью грунтовых вод с напорными водами

По характеру геофильтрационного строения различают схемы:

однопластовая,

двухпластовая,

трёх и

многопластовые, водоупорная

Для характеристики параметров пластов используются следующие параметры - фильтрационные свойства пластов с точки зрения условия работы горизонтальных дрен

благоприятные условия

- $K > 0,5$ м/сут

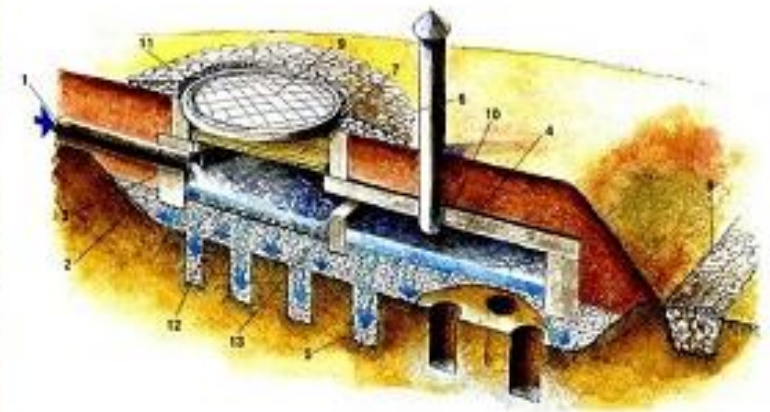
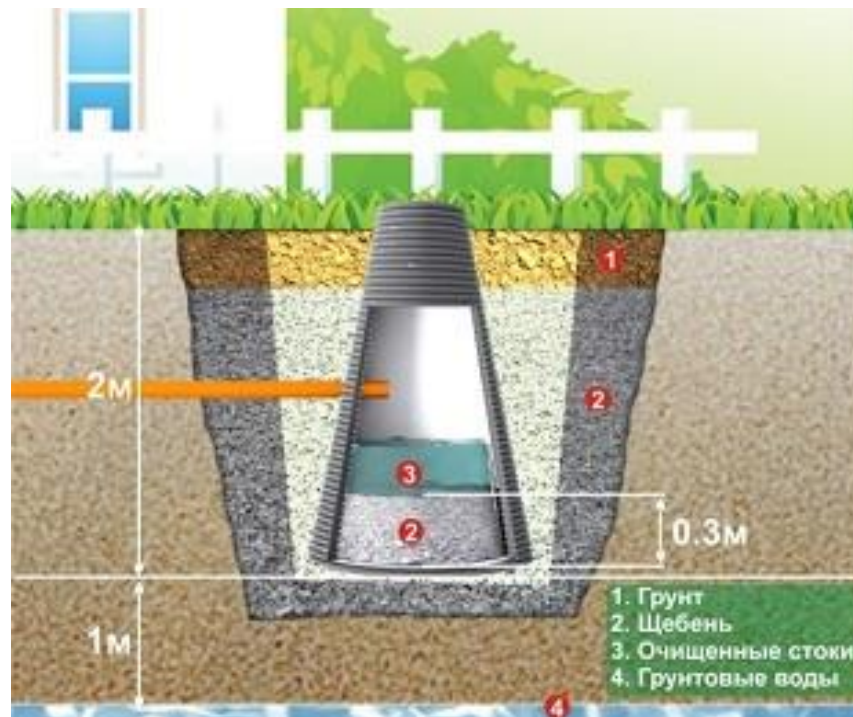
промежуточные

- 0,1 – 0,5 м/сут

Не благоприятные

- 0, 1 м/сут

На основе анализа работы дрен в грунтах с коэффициентом фильтрации 0,1 м/сутки целесообразно дифференциация их на следующие группы: 0,1- 0,01 м/сутки низкая водопроницаемость, 0,01-0,001 м/сутки весьма низкой, и менее 0,001 м/сутки. крайней низкой водопроницаемости, создающей исключительно неблагоприятные условия для работы дрен



Для оценки эффективности работы вертикального дренажа и эксплуатационных водозаборов и общих гидрогеологических условий массива одним из основных параметров являются водопроводимость отложений. По степени водопроводимости можно оценивать по таким градациям



Важный фактор геофильтрационной схематизации – наличие и характер связи грунтовых вод с нижележащим межпластовым водоносным горизонтом.

При повышении пьезометрического уровня над УГВ и наличии восходящего перетекания напорных вод в грунтовые воды целесообразно различать площади земель: слабого напорного питания- до 100мм в год среднего - от 100 до 200; сильного - от 200 до 300; очень сильного- более 300 мм в год.

На основе водобалансовых исследований установлено, что в орошаемых районах пустынной и полупустынной зон при существующих КПД оросительных систем и поверхностном самотечном орошении ирригационное питание грунтовых вод в среднем составляет 300-400 мм/год.

Исходя из этого установлены 5 зон

1) Естественно интенсивно дренированная зона с потенциальной величиной подземного оттока свыше $>500\text{мм/год.}$

3) Слабодренированная - отток $150-300\text{мм/год.}$

2) Дренированная - отток $300-500\text{мм/год.}$

4) Весьма слабодренированная - отток $50-150\text{мм/год.}$

5) Практически бессточная – отток менее 50мм/год.

С уменьшением подземного оттока при неглубоком залегании грунтовых вод возрастает расход их на испарение и транспирацию, что приводит к росту минерализации грунтовых вод и соленакоплению в почвах и породах зоны аэрации.

Орошаемые земли могут быть расположены во всех зонах. Около 20% земель характеризуются интенсивной естественной дренированностью. Здесь никакой дренаж не требуется.

Во второй зоне также 20% земель грунта с пресными водами, где дренаж может требоваться для борьбы с заболачиванием.

Три последующие зоны занимают 60% земель. Здесь дренаж нужен для борьбы с засолением, заболачиванием и осолонцеванием.

При значительной мощности покровного слабопроницаемого слоя (свыше 10-15м), подстилаемого хорошо проницаемыми отложениями, следует отдельно оценивать естественную дренированность этого слоя. Она зависит от его фильтрационных свойств, водопроводимости хорошо проницаемого подстилающего слоя и соотношения уровней подземных вод, в том или ином слое.

в) Зона аэрации.

Ее литологический состав, мощность, свойства изменяются в районах мелиоративного строительства в широких пределах.

В орошаемых районах состав пород зоны аэрации изменяются от валунно-галечных до глин. Чаще всего зона представлена толщей переслаивающихся отложений разного состава.

Мощность от нуля (до орошения) до нескольких сотен метров. В широких пределах изменяется степень и характер засоления пород зоны аэрации.

В комплексе с климатическими факторами литологический состав и засоленность пород зоны аэрации определяют свойственные ей закономерности влаго - и солепереноса.

г) Глубина залегания минерализации, режим и баланс грунтовых вод.

Характеристика глубин залегания и минерализации грунтовых вод в разных климатических условиях и при разной степени дренированности разнообразна. В зависимости от того или иного сочетания климатических и гидродинамических условий и минерализации грунтовые воды изменяются от ультрапресных до рассолов с сухим остатком до 200-300 г-л и более. Широкий диапазон изменения глубин залегания грунтовых вод, так и минерализации и химический состав грунтовых вод подвержены сезонным, годовым и многолетним изменениям, описываемым определенными закономерностями режима.

Режим и баланс грунтовых вод на орошаемых и осушаемых землях формируется в результате взаимодействия природных и хозяйственных факторов.

Общие гидрогеохимические условия.

В пределах каждой климатической и гидродинамической зоны возможно наличие одного или нескольких локальных факторов, осложняющих природную гидрохимическую обстановку. К этим факторам относятся наличие:

- современного или реликтового морского засоления пород и грунтовых вод;
- соленосных коренных пород, процессов денудации и их аккумуляции продуктов этой денудации;
- подпитывания грунтовых вод высокоминерализованными напорными водами;
- повышенной щелочности грунтовой воды, вызывающей содовое засоление почв;
- грязевых вулканов и соляно-купольной тектоники;

Сложность геохимической обстановки проявляется в повышенных запасах солей в грунтовых водах, водовмещающей толще и в породах зоны аэрации, что осложняет мелиорацию земель.

2. Типы гидрогеологических условий

Различия гидрогеологических условий в пределах орошаемых и осушаемых земель указывают на необходимость дифференциации мелиоративных мероприятий при проектировании и эксплуатации мелиоративных систем.

Для разграничения площадей с различными гидрогеолого-мелиоративными условиями используют методы типизации их и гидрогеолого-мелиоративного районирования.

Под типом гидрогеологических условий следует понимать комплекс показателей, характеризующих условия и закономерности формирования подземных вод в естественных условиях, ожидаемое влияние мелиораций и состав необходимых мероприятий, обеспечивающих благоприятные гидрогеологические условия.

Типы гидрогеологических условий, выделенные на основе различного сочетания указанных количественных показателей, объединяются в группы – в зависимости от степени сложности мелиоративного освоения земель, определяющей проектную стоимость строительства объекта мелиорации и стоимость его последующей эксплуатации

Орошаемые районы. По степени сложности гидрогеологических условий орошаемых районов подразделяется на 4 группы

Районы со сравнительно простыми условиями

Районы средней сложности

Сложные районы

Весьма сложные

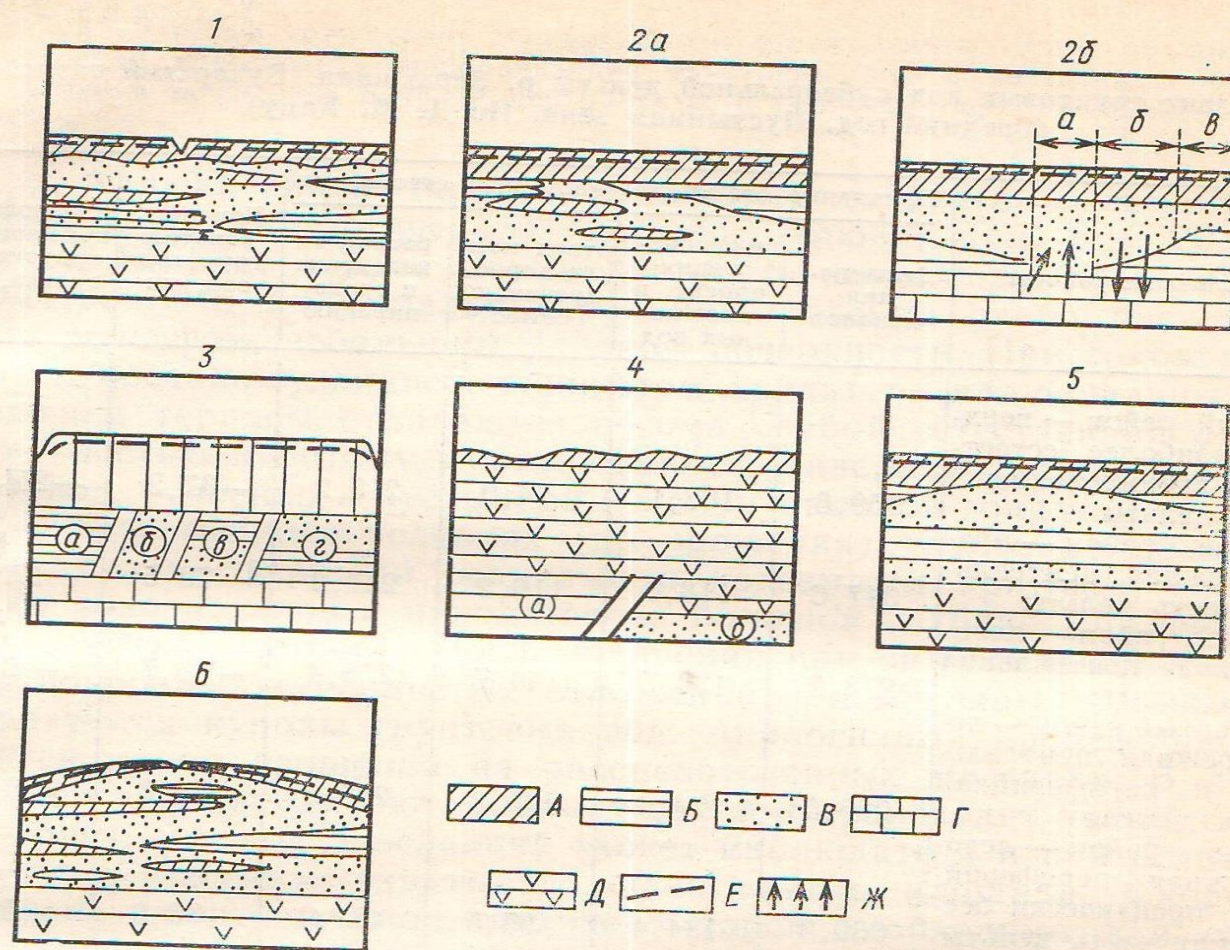


Рис. 20. Типы гидрогеологических условий орошаемых районов платформенной группы (по Д. М. Кацу):

1 — субэдральные дельты; 2 — аллювиальные террасы различного возраста и состава отложений, преимущественно весьма слабо дренированные (а, б); 3 — водораздельные массивы с различными схемами литологического строения (а, б, в, г); 4 — денудационно-аккумулятивные равнины (Сыртовое Заволжье и др.); 5 — приморские низменности; б — древние и современные приморские дельтовые равнины.

А — переслаивающиеся суглинки, супеси, глины; Б — глины; В — пески; Г — трещиноватые известняки и др.; Д — коренные глины; Е — уровень грунтовых вод при орошении; Ж — нисходящие и восходящие токи поверхностных и подземных вод

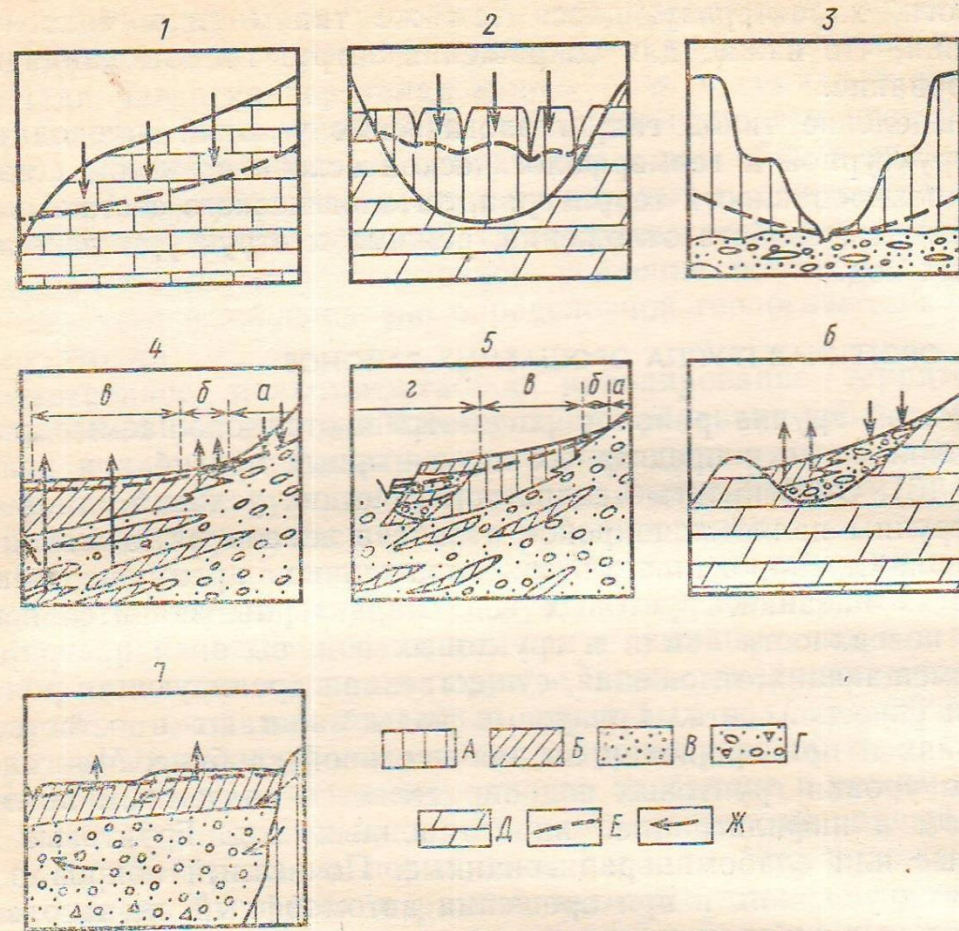


Рис. 16. Типы гидрогеологических условий орошаемых районов орогенной группы (по Д. М. Кацу):

1 — горные склоны и предгорные равнины, сложенные коренными трещиноватыми породами; 2 — глубоко расчлененные предгорные равнины; 3 — верхние (древние) глубоко расчлененные аллювиальные террасы; 4 — совершенные конусы выноса, составляющие предгорные равнины с зонами питания (а), интенсивного выклинивания (б), вторичного погружения и рассеивания грунтовых вод (в); 5 — сочетание конусов выноса (зоны а, б, в, как в типе 5) с вложенными в них террасами основной реки (z); 6 — межадырные впадины; 7 — нижние и средние аллювиальные террасы.

А — лёссовидные суглинки, супеси; Б — переслаивающиеся суглинки, супеси, глины; В — пески; Г — галечники, гравий, пески; Д — коренные породы (мергели, песчаники, конгломераты и др.); Е — уровень грунтовых вод при орошении; Ж — основные направления движения подземных вод

Районы со сравнительно простыми гидрогеологическими условиями

характеризуется преимущественно пресных ГВ с устойчиво глубоким залеганием уровня. Район интенсивно естественно дренированный. Подземный отток здесь полностью компенсирует приходные составляющие баланса грунтовых вод; испарение и транспирация ГВ незначительны или отсутствуют. При этом оттоке обеспечивается автоморфный режим почвообразования, почвы незасоленные и устойчиво хорошее мелиоративное состояния земель. Искусственный дренаж не требуется, что снижает затраты на мелиорацию. К первой группе относятся также земли естественно дренированные. Благодаря интенсивному оттоку ГВ, не имеющие напорного питания, несмотря на неглубокое залегание, являются устойчиво пресными. Этому способствует и интенсивный подземный приток, который при значительном оттоке обуславливает хорошую «премыжность» отложений, отсутствие в зоне аэрации легкорастворных солей. Благодаря неглубокому залеганию пресных ГВ поливные культуры покрывают значительную часть своей потребности в воде за счет грунтовых вод. Почвы сульфатно-кальциевые и карбонатно-магниевые.

Районы средней сложности включают естественно выключает естественно дренированные земли, в которых при наличии слабого, среднего и сильного напорного питания пресных ГВ. необходимо борьба с заболачиванием почв, требуется более интенсивный дренаж, чем в районах первой группы. Ко второй группы отнесены и естественно слабо дренированные районы, в которых необходимо борьба и со слабым засоленный почв, так как ГВ. обладают уже повешенный минерализацией.

Районе со сложными гидрогеологическими условиями

широко распространены в орошаемой зоне. К ним принадлежат:

- весьма слабо дренированные земли при отсутствии напорного питания ГВ или слабом и среднем питании пресными напорными водами;

- зоны интенсивного выклинивания подземных вод на конусах выноса, где имеет место сильное и очень сильное напорное питание ГВ;

- практически бессточные земли при отсутствии или слабом напорном питании грунтовых вод;

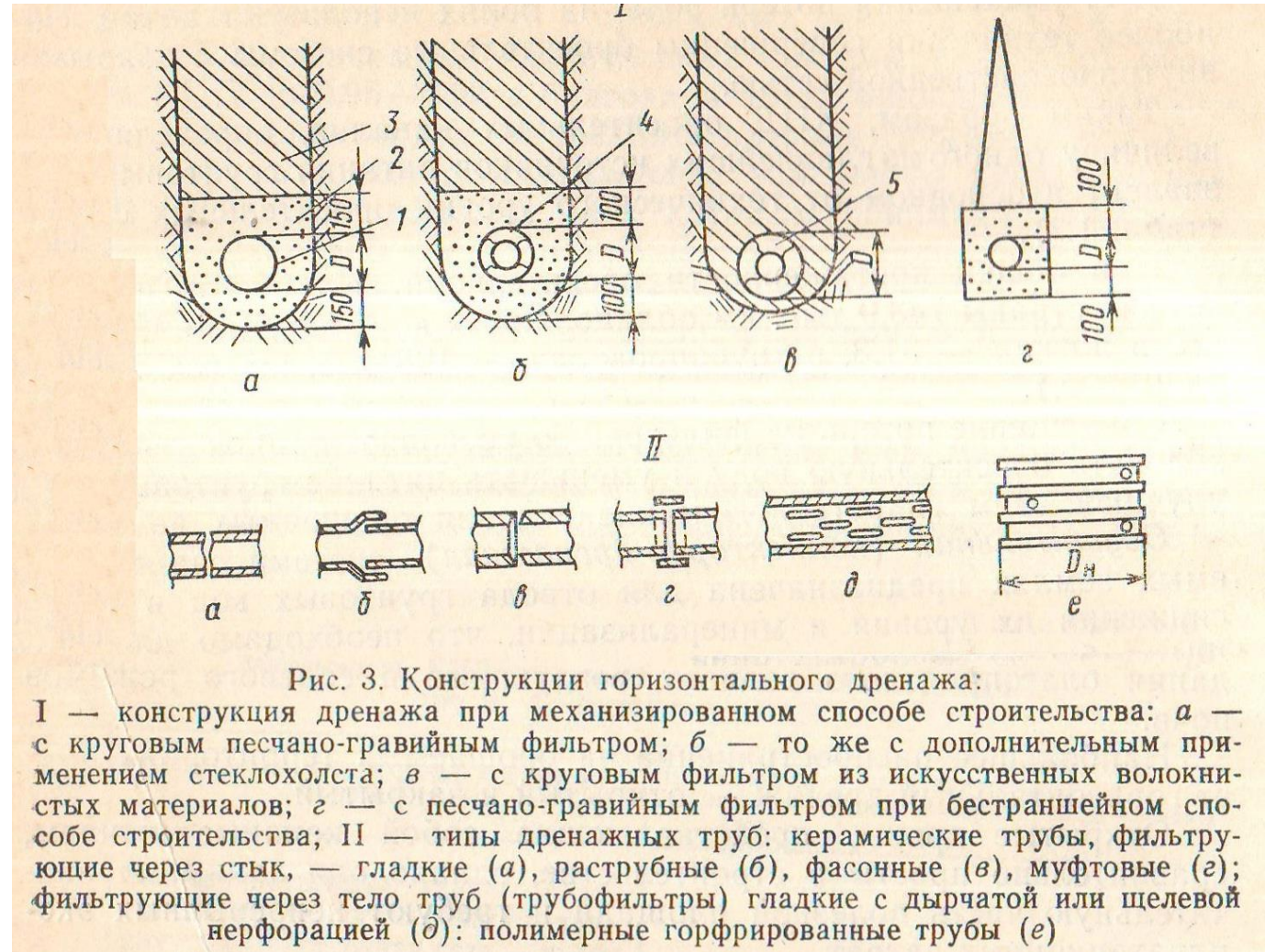


Рис. 3. Конструкции горизонтального дренажа:

I — конструкция дренажа при механизированном способе строительства: *a* — с круговым песчано-гравийным фильтром; *б* — то же с дополнительным применением стеклохолста; *в* — с круговым фильтром из искусственных волокнистых материалов; *г* — с песчано-гравийным фильтром при бестраншейном способе строительства; II — типы дренажных труб: керамические трубы, фильтрующие через стык, — гладкие (*a*), раструбные (*б*), фасонные (*в*), муфтовые (*г*); фильтрующие через тело труб (трубофильтры) гладкие с дырчатой или щелевой перфорацией (*д*); полимерные гофрированные трубы (*е*)

Районы с весьма сложными гидрогеологическими условиями включает:

- бессточные земли-безпластовые водоупорные; практически
- весьма слабодренированные земли при двухслойном или многослойном строении пласта, находящиеся в сложных гидрохимических условиях.

