



Ташкентский институт инженеров ирригации и  
механизации сельского хозяйства

По предмету “Ирригация и мелиорация”

Выполнил: Доц. Исабаев К.

**Тема: Причины засоления и заболачивания земель.**



# ПЛАН:

- ▶ Требования сельскохозяйственных культур к водному режиму.
  - ▶ Методы и способы осушения сельскохозяйственных земель.
  - ▶ Причины засоления почв.
- 

# ЛИТЕРАТУРА:

- ▶ Шукурлаев Х.И., Бараев А.А., Маматалиев А.Б. «Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации». Ташкент. 2007.-300 стр.
- ▶ Справочник хлопчатника. Ташкент, 2017г
- ▶ Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации. Практикум / Под ред. Рахимбаева Ф. М. –Ташкент: Меҳнат, 1988.– 363 с.
- ▶ . Костяков А.Н. «Основы мелиорации», М.: Сельхозгиз, 1960 г.-604 стр.
- ▶ Ерхов Н. С., Ильин Н. И., Мисенев В. С. Мелиорация земель.–Москва: Агропромиздат, 1991.–314 с.

# Дегградация почв

Плодородие почвы – это обобщающий показатель, характеризующий основные экологические функции почвы. Используя почву для сельскохозяйственной и иной деятельности, человек нарушает биологический круговорот веществ, способность почвы к саморегуляции и снижает ее плодородие. Происходит дегградация почв, т.е. ухудшение их свойств.

# Основные виды антропогенного воздействия на почвы

- ▶ Эрозия (ветровая и водная)
- ▶ Загрязнение
- ▶ Вторичное засоление и заболачивание
- ▶ Опустынивание
- ▶ Отчуждение земель для промышленного и коммунального строительства



# Виды и задачи осушительных мелиораций

- ▶ **Осушительные мелиорации** – устранение избытка воды на поверхности земли и в почвогрунтах для повышения плодородия почв, улучшения санитарных условий и оздоровления местности, увеличения прочности грунтов и пр. Большая часть осушительных мелиораций направлена на коренное или длительное (действующее на протяжении многих лет) улучшение почв, как среды произрастания сельскохозяйственных растений.

# Требования сельскохозяйственных культур к водному режиму

Для выращивания сельскохозяйственных культур и получения высоких и устойчивых урожаев необходимо оптимальное сочетание всех факторов жизни растений: влаги, тепла, воздуха, питательных веществ и света.

На избыточно увлажнённых землях даже при достаточном количестве солнечной энергии культурные растения не могут достигнуть максимальной продуктивности из-за неблагоприятного водного режима в корнеобитаемой зоне почвы. Избыток влаги в почве приводит к недостатку воздуха, развитию анаэробных процессов, ухудшению питательного режима, а также является причиной ухудшения других физических и химических свойств (снижается несущая способность почв, что затрудняет или делает невозможной механическую обработку их, увеличивается липкость и связность минеральных почв, приводящие к увеличению затрат энергии на обработку).

Переувлажнённые почвы обладают большой теплоёмкостью и теплопроводностью, медленно оттаивают и прогреваются весной, на них раньше наступают осенние заморозки, что приводит к сокращению продолжительности вегетационного периода. При переувлажнении глинистые почвы набухают, водопроницаемость их уменьшается.

Переувлажнение и связанный с ним недостаток воздуха в почве замедляют минерализацию органических остатков. Элементы минерального питания растений находятся в малодоступной или в недоступной форме. Некоторые элементы, в особенности азот, могут вымываться из почвы при высокой её влажности.

Поскольку для развития системы растений необходимо содержание в почве кислорода, корнеобитаемый слой должен обладать достаточной воздухопроводностью для обеспечения газообмена с атмосферой. Объём воздуха в корнеобитаемом слое почвы должен составлять не менее 15–20% объёма пор при возделывании трав, 20–30% при возделывании зерновых культур и не менее 35–40% при возделывании корнеплодов. Это условие определяет примерные значения максимально допустимой влажности корнеобитаемого слоя. При выращивании трав она равна 70–85% пористости, зерновых – 70–80%, корнеплодов – 60–65%.

Регулируя влажность почвы в активном слое, можно обеспечить потребность растений во влаге, создать необходимые воздушный, тепловой, питательный режимы и улучшить физические свойства почв.

С помощью гидромелиоративных мероприятий регулируют водно-воздушный режим почв, а посредством его – частично тепловой и питательный режимы.

Водный режим почв должен обеспечивать: оптимальные условия для роста сельскохозяйственных культур; удобные условия для проходимости по полям сельскохозяйственных машин.

Трещины избыточного  
увлажнения земель:

1) Атмосферные осадки  
(медленный отток или отсутствие  
оттока атмосферных осадков)

↓↓↓ P

↑↑↑ E

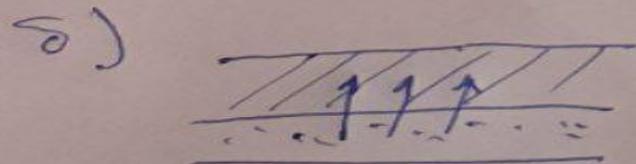
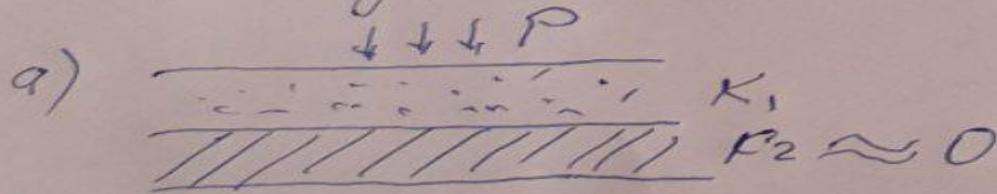
P - количество атмосферных осадков

E - испарение

$$E < P$$

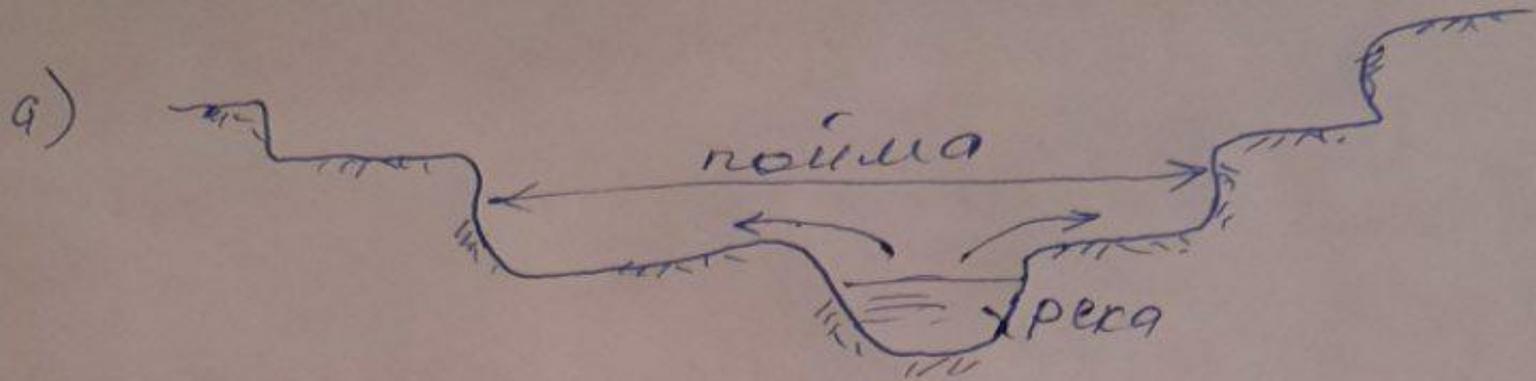
2) Реверсф ↓↓↓ P

3) Гидрогеологические условия

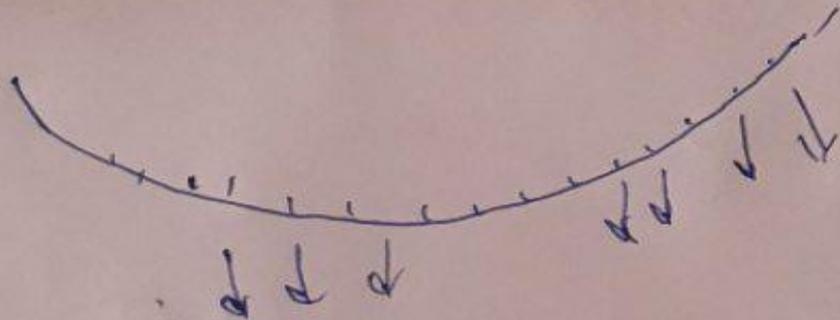


$$K > E$$

# 4) Гидрогеологические условия



## в) водохранилища



Главная причина избыточного увлажнения сельскохозяйственных земель — превышение количества выпадающих атмосферных осадков над расходом влаги на суммарное испарение (с поверхности почвы и водных объектов, транспирация растений). Вследствие этого при отсутствии условий для быстрого отвода воды (пересеченный рельеф, водопроницаемые подпочвенные горизонты грунта и др.) всегда возникает опасность избыточного увлажнения верхних слоев почвы.

Все используемые в сельском хозяйстве избыточно увлажненные земли подразделяют на земли *временного* и *постоянного избыточного увлажнения*.

Земли временного избыточного увлажнения включают минеральные земли водоразделов и пологих склонов, периодически переувлажняемые водами атмосферных осадков во время половодья и паводков; минеральные или заболоченные земли, увлажняемые безнапорными грунтовыми водами, режим которых тесно связан с выпадением атмосферных осадков; поймы средних и крупных рек, периодически затопляемые водами.

К землям постоянно избыточного увлажнения относят территории, увлажняемые напорными грунтовыми водами, расположенные у подножий склонов; замкнутые понижения в поймах рек, где уровень грунтовых вод подпирается рекой даже в меженный период; болота всех типов.

**Типы водного питания избыточно увлажненных земель.** Тип водного питания (ТВП) — обобщенная мелиоративная характеристика, определяющая основные источники переувлажнения земель. ТВП синтезирует в себе климатические, геологические, гидрогеологические, геоморфологические, почвенно-литологические, почвенные и прочие условия.

Типы водного питания в свое время были тщательно проанализированы А. Д. Брудастовым. Им выделено пять основных ТВП: *атмосферный*, *грунтовый*, *грунтово-напорный*, *склоновый* (делювиальный) и *намывной* (аллювиальный).

При *атмосферном* ТВП основным источником питания служат атмосферные осадки. Он присущ верховым болотам, а также глинистым и суглинистым минеральным почвам, расположенным на водораздельных плато и равнинах.

При *грунтовом* ТВП в переувлажнении земель активное участие принимают грунтовые воды (первый от поверхности земли водоносный горизонт).

Характерные признаки земель с грунтовым ТВП — достаточно высокая водопроницаемость и близкое к поверхности земли (0...1 м) залегание грунтовых вод. Такие земли расположены в низинах и понижениях на нижних частях склонов.

При *грунтово-напорном* ТВП в переувлажнении земель принимают участие напорные воды (обычно приуроченные ко второму от поверхности земли горизонту, отделенному от первого слабопроницаемым глинистым пластом). Этот ТВП характерен для низинных болот и отдельных их участков, расположенных в глубоких понижениях или у подошвы склонов.

При *склоновом* ТВП переувлажнение земель происходит за счет воды, стекающей со склонов. Он характерен для тяжелых минеральных почв, расположенных на склонах или у их подножия.

При *намывном* ТВП основной причиной переувлажнения служат воды рек, озер, водохранилищ (реже морей), выходящие из берегов в периоды половодья, паводков и приливов, застаивающиеся на поверхности земли. Этот ТВП основной для земель, расположенных в поймах рек и озер, в речных дельтах.

В пределах одного массива обычно имеется сразу несколько типов водного питания, т. е. *смешанный* ТВП. При назначении мелиоративных мероприятий исходят из основного ТВП, являющегося главным источником переувлажнения.

**Принципы и способы осушения.** В зависимости от пути, по которому воду отводят с осушаемой территории, различают пять принципов, или *методов осушения*. Каждому ТВП отвечает свой принцип (метод):

при атмосферном — ускорение поверхностного стока;

при грунтовом — понижение уровней грунтовых вод (ускорение внутреннего стока);

при грунтово-напорном — понижение уровней подземных вод (напора), а следовательно, и уровней грунтовых вод;

при склоновом — перехват поступающего на осушаемый массив склонового стока;

- при намывном — ускорение или задержка паводкового речного или озерного стока (регулирование режима половодья и паводков). →

*Способ осушения* назначают, исходя из принципа осушения; каждому принципу может отвечать ряд способов. Таким образом, под способом осушения понимают практическое осуществление принципа осушения с учетом технической, хозяйственной и экономической целесообразности. Основные способы осушения в зависимости от ТВП следующие:

при атмосферном — устройство собирателей (каналов), искусственных ложбин, закрытых собирателей, проведение агромеристративных мероприятий (кротование, рыхление подпахотного слоя почвы, грядование и др.);

при грунтовом и грунтово-напорном — устройство осушителей (каналов), дрен, глубоких каналов, разгрузочных скважин, вертикального дренажа;

при склоновом — устройство нагорных каналов, проведение противоэрозионных мероприятий на склонах;

при намывном — регулирование русл рек (спрямление, углубление и др.) и речного стока (сооружение водохранилищ, перехват притоков рек каналами и др.), строительство дамб.

Принципиальную схему осушения и конструкцию основного элемента осушительной системы — ее регулирующей сети — определяют в зависимости от выбранного способа осушения.

# Методы и способы осушения сельскохозяйственных земель

**Методы осушения** – основные пути устранения избыточной увлажнённости земель (или принципы воздействия на водный режим). Их назначают в зависимости от типов водного питания и причин избыточного увлажнения.

Различают следующие методы осушения сельскохозяйственных земель:

- ускорение поверхностного стока;
- – понижение уровня грунтовых вод

- ограждение от поступления или регулирование поступления грунтовых и грунтово-напорных вод с водосбора;
  - ограждение от поступления делювиальных вод с водосбора;
  - защита от затопления водами рек, озёр, водохранилищ, или их регулирование;
  - защита от подтопления водами рек, озёр, водохранилищ;
  - применение научно-обоснованных режимов орошения;
  - борьба с потерями воды из оросительной сети и др.
- 

*Способы осушения – это технические приёмы и сооружения, при помощи которых обеспечивается борьба с избыточным увлажнением земель.* Они зависят от методов осушения, хозяйственного использования территорий, экономических возможностей, достижений науки и техники.



В настоящее время применяют следующие основные способы осушения:

- закрытый горизонтальный дренаж;
  - сеть открытых каналов;
  - нагорные и ловчие каналы для ограждения осушаемой территории;
  - береговой дренаж;
  - вертикальный дренаж;
  - применение агромелиоративных мероприятий;
  - регулирование рек водоприемников;
  - снижение потерь воды из каналов и полей орошения.
- 

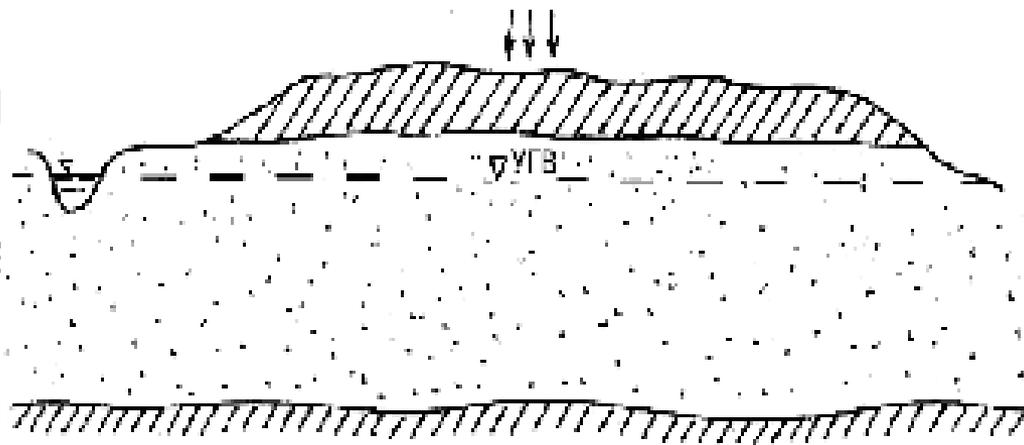
# Типы водного питания (доп. материал)

Под типом водного питания понимается комплекс взаимосвязанных природных условий, которые характеризуют местоположение объекта, относительно основных элементов рельефа (на водоразделе, склоне, в долине), рельеф его поверхности, почвы, геологическое строение и гидрогеологические условия, растительный покров. Эти условия поступления воды на заболоченную территорию определяют состав воды и формируют водный режим объекта.



✂ Выделяют следующие основные типы и подтипы водного питания: атмосферный тип; грунтовый тип с подтипами: приток вод с водосбора, замкнутый бассейн, приток фильтрационных вод из рек и водохранилищ грунтово-напорный тип с подтипами: с выходом напорных вод на поверхность, капиллярным подпитыванием; намывной тип с подтипами

При *атмосферном типе водного питания* (), как правило, заболоченные земли расположены на водоразделе и верхней части склонов. Площадь водосбора примерно равна площади заболоченных земель. Грунты слабопроницаемые, глинистые и суглинистые. Рельеф плоский, с малыми уклонами и характерными микропонижениями. Грунтовые воды расположены глубоко (5–30 м) и почти не участвуют в заболачивании, основной источник водного питания – атмосферные осадки,



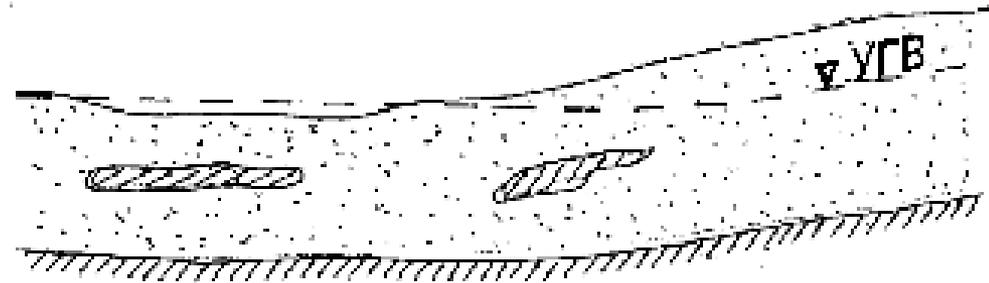
Атмосферный тип водного питания

Грунтовый тип водного питания характеризуется высоким положением грунтовых вод, формирующихся в хорошо водопроницаемых грунтах разной мощности. В зависимости от характера формирования грунтовых вод выделяют следующие подтипы грунтового водного питания:

1. Приток вод с водосбора участки расположены в пониженных элементах рельефа: нижних частях склонов, в притеррасных частях долин, в поймах и местных понижениях.

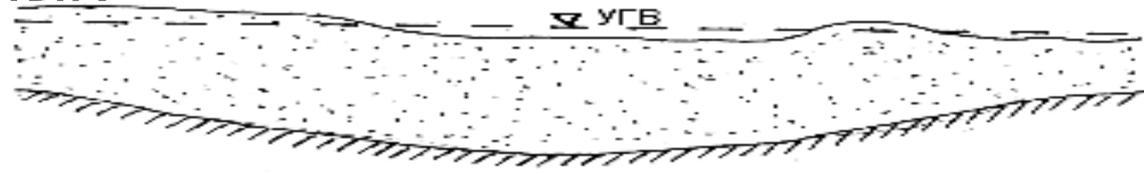
Грунты песчаные и супесчаные разной мощности подстилаются водоупором. Грунтовые воды поступают с водосбора и расположены близко к поверхности.

Водосборные площади значительно превосходят заболоченные. Грунтовые воды могут быть минерализованными за счёт вымыва солей из пород, в которых они формируются



Приток вод с водосбора.

2. **Замкнутый бассейн.** Этот подтип водного питания характерен для земель, состоящих из хорошо водопроницаемых грунтов, подстилаемых водоупором. Грунтовые образуются за счёт атмосферных осадков, выпадающих непосредственно на заболоченную площадь. Осадки превышают испарение и транспирацию. Уровень грунтовых вод расположен близко к поверхности. Рельеф плоский с характерными микро- и мезопонижениями. Почвы обычно малоплодородные.



. Замкнутый бассейн

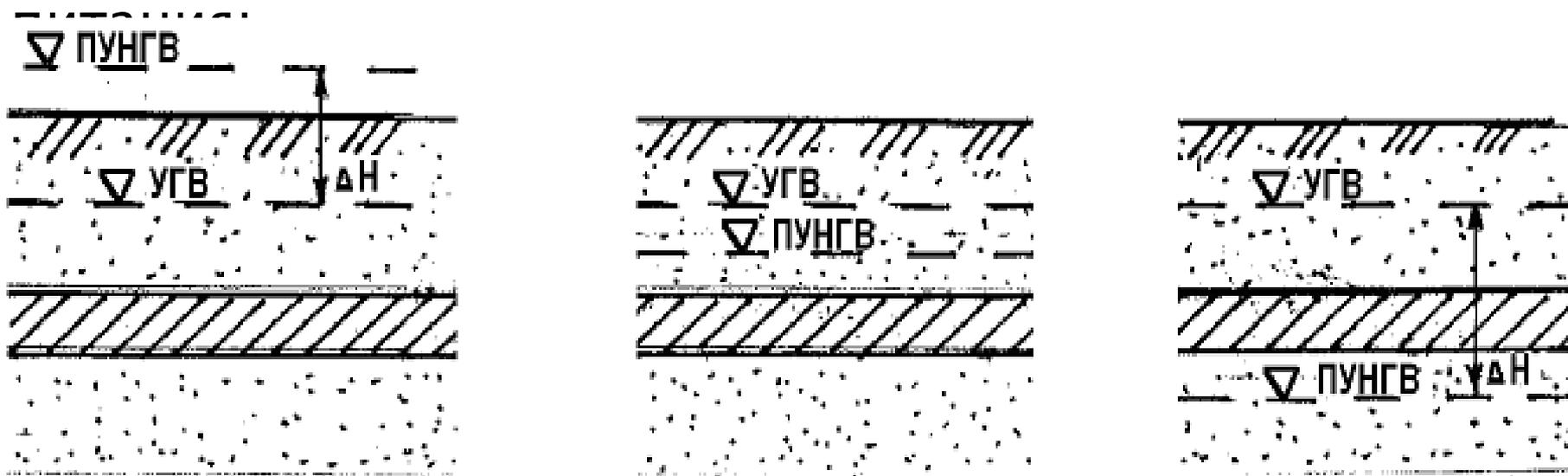
3. Приток фильтрационных вод из рек и водохранилищ. При высоком положении уровней воды в реках и водохранилищах вода инфильтруется на прилегающие земли, пополняя грунтовые воды и подпирая их уровень, что приводит к развитию процессов заболачивания сначала на пониженных элементах рельефа, а затем и на всей территории в зоне подпора.



Приток фильтрационных вод из рек и водохранилищ

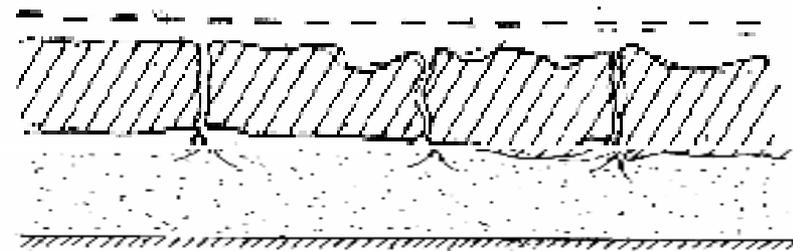
При грунтово-напорном типе водного питания осушать объекты наиболее сложно. Заболоченные земли располагаются, обычно, в нижних частях склонов, в долинах и поймах рек. Напорный водоносный пласт расположен между двумя слабопроницаемыми слоями. Грунтовые воды находятся под напором вследствие геодезической разности высот мест их формирования и разгрузки. Пьезометрический уровень напорных вод может располагаться как в зоне верхнего слабопроницаемого слоя, так и выше поверхности земли. Воды обычно минерализованные.

На некоторых объектах имеются сообщающиеся напорные горизонты. Напорное питание может проявляться в подпитывании грунтовых вод через окна в водоупоре, подстилающем водоносный слой. Образуются низинные болота. Различают два подтипа водного



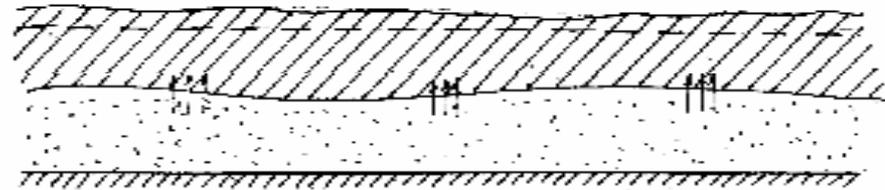
Грунтово-напорный тип водного питания.

**1. Выклинивание напорных вод** При этом подтипе водного питания напорные воды выходят на поверхность в местах размывов верхней водонепроницаемой толщи и образуют одно или цепочку соединённых протоками озёр, на месте которых формируются притеррасные болота. Озёра отличаются, обычно, постоянными уровнями холодной воды.

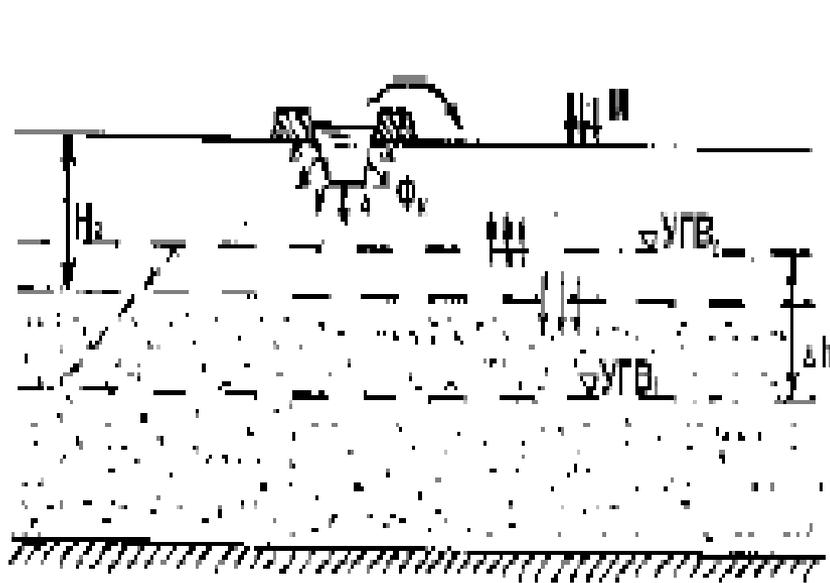


Вклинивание напорных вод.

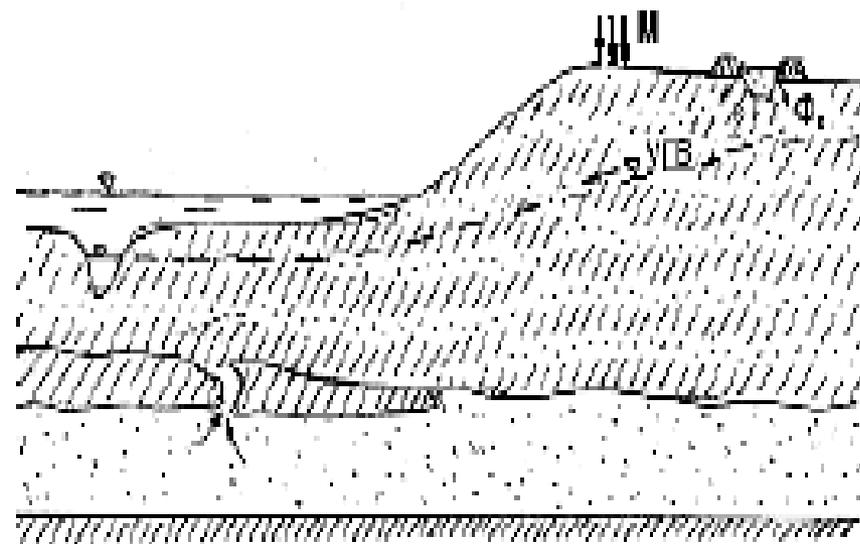
**2. Капиллярное заболачивание.** Верхний слабопроницаемый слой не разрушен, и вода насыщает его под давлением. Заболачивание усиливается выпадающими осадками.



Капиллярное заболачивание



Оросительный тип водного  
питания



Смешанный тип водного  
питания

# Причины засоления почв

**Засолёнными называют земли, содержащие избыточное количество легкорастворимых солей, которые угнетают сельскохозяйственные культуры и приводят к снижению урожая и его качества,**



В географии и геохимии процессов образования засоленных почв различают следующие основные циклы соленакопления (В. А. Ковда):

– **континентальные**, связанные с движением, перераспределением и аккумуляцией солей во внутриматериковых бессточных областях;

– **приморские**, связанные с аккумуляцией морских солей в прибрежно-морских низменностях суши и по берегам мелководных заливов;

– **дельтовые**, характеризующиеся сложным сочетанием процессов движения и накопления солей, приносимых с континента рекой и долинно-дельтовым грунтовым потоком.

– **Субартезианские**, в результате испарения напорных подземных вод.

Первоисточником засоления почв на большой площади являются и соленосные осадочные породы. Отложенные в морские фазы развития, эти породы, в условиях поверхностного залегания или обнажения после смыва покровных незасолённых толщ, представляют один из основных источников засоления почвогрунтов и грунтовых вод на предгорных равнинах. Развитие засоления почв при этом, связано с приносом (перемещением) солей этих отложений вниз по уклону грунтовыми и поверхностными водами.

Основными факторами перераспределения солей являются: движение поверхностных и грунтовых вод, а также движение атмосферы, ветра.



В пределах орошаемых территорий, по направлению от крупных водоразделов до подошвы склонов и далее до реки, могут быть выделены, в зависимости от геологического строения местности и комплекса природных условий, различные гидрогеологические (мелиоративные) зоны.

Природные их условия, особенно условия глубины залегания и движения грунтовых вод, имеют существенные различия, что сильно влияет на направление почвообразовательных процессов мелиоративное состояние орошаемых земель.

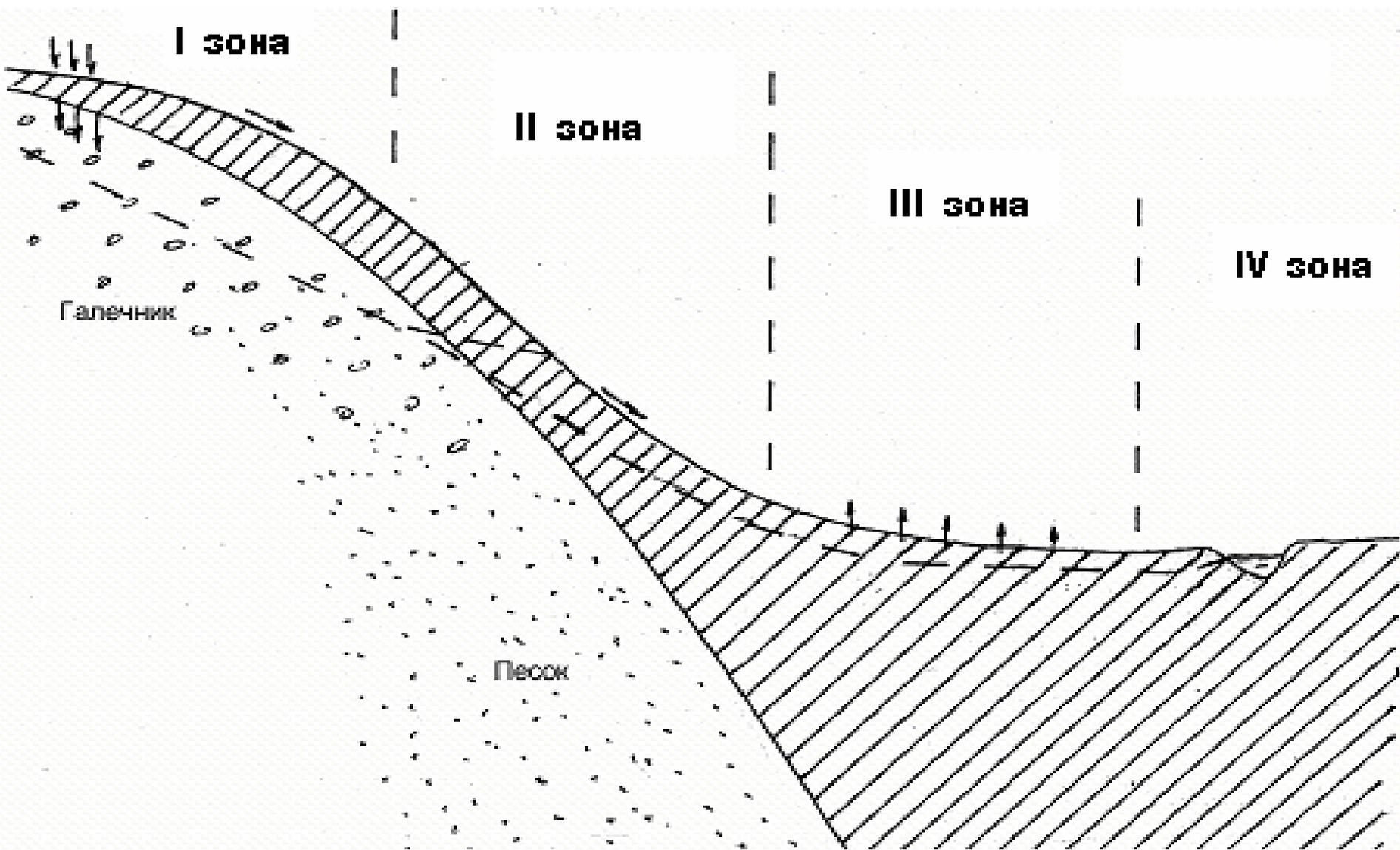
**Первая гидрогеологическая зона – зона погружения поверхностных вод.** Она охватывает верхние части конусов выноса рек и всей водосборной площади. Это сравнительно высокие предгорные земли с большими уклонами местности, с нежарким климатом. Атмосферных осадков выпадает много (400–600 мм в год и больше).

**Вторая гидрогеологическая зона – зона выклинивания грунтовых вод.** Она окаймляет первую зону сравнительно узкой полосой, располагаясь по периферийным частям конусов выноса рек.

**Третья гидрогеологическая зона – зона рассеивания (испарения) грунтовых вод.** Это наиболее обширная по площади зона, приуроченная к сухим дельтам небольших рек (например Соха, Шахмардана, Мургаба и др.), к среднему и нижнему течению крупных рек (Амударья, Сырдарья, Чу, Или и др.), а также к большей части равнинных пустынь (Каракумы, Кызылкумы).



Уклоны поверхности земли, водоносных и водоупорных горизонтов, а также поверхности грунтовых вод незначительные (большой частью в пределах 0,0002–0,001). Верхняя толща мелкозёма простирается на большую глубину. Почвогрунты, по сравнению с первой и второй зонами, представлены более мелкими механическими фракциями и обычно характеризуются большой водоподъёмной (капиллярной) способностью. Дренирующие слои (галечник, гравий, песок) либо отсутствуют, либо залегают на большой глубине (15–30 м и более, рис. 106)



Гидрогеологические зоны

## Четвертая гидрогеологическая зона – пойменная.

Она охватывает почвы речных пойм, сформировавшиеся на аллювиальных отложениях пойменных террас речных долин. Эти отложения характеризуются различным чередованием грубых крупнозернистых и тонких иловатых наносов. Ежегодное или периодическое затопление пойм, паводковой водой, сопровождается отложением на поверхности их, более или менее, значительного слоя наносов.

В условиях поливного земледелия часты случаи, когда незасолённые в исходном состоянии почвы, при освоении и орошении их без профилактических мелиоративных мероприятий, засоляются и становятся непригодными к сельскохозяйственному использованию. Это явления так называемого вторичного засоления почв.

В отличие от *первичного засоления*, когда почвы по природным условиям уже являются засолёнными, вторичное засоление происходит вследствие резкого нарушения при орошении ранее существовавшего режима грунтовых вод и водного режима почвы. При этом почвы засоляются, обычно, за счёт солевых запасов (хотя бы небольших) в более глубоких слоях почвогрунта или в грунтовой воде.

Большей частью это происходит в связи с общим подъёмом грунтовых вод при орошении. Близкое к поверхности земли залегание минерализованных грунтовых вод (обычно 1–3 м) и является при этом непосредственным источником засоления почв. При расходовании влаги на испарение из почвы и транспирацию растениями происходит капиллярное восходящее движение грунтовых вод и засоление почвы.

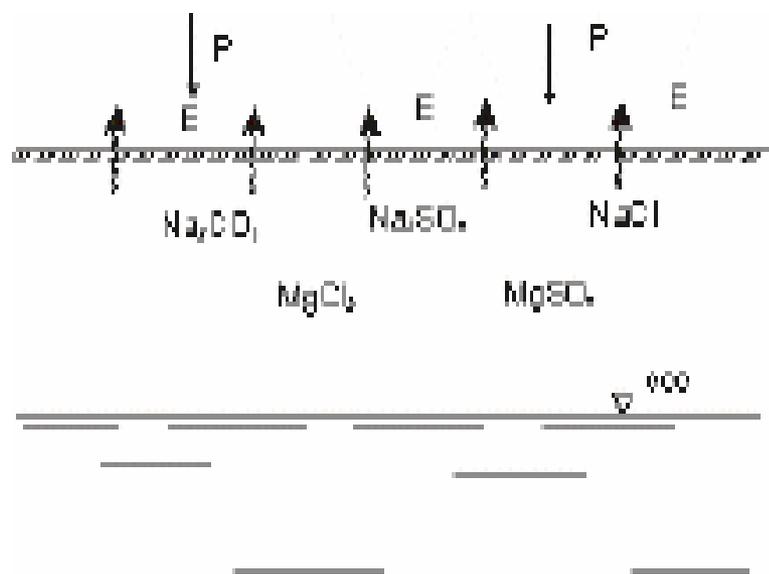
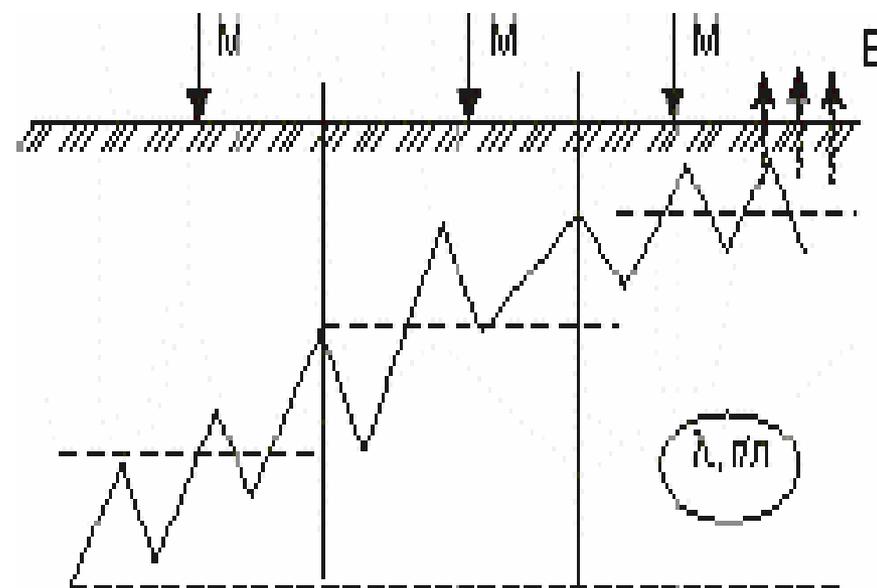


Схема вторичного засоления



Динамика изменения уровня  
грунтовых вод во времени

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!