

Для получения зачета по Геологии

необходимо:

- Посещение и конспект лекций;
- Посещение и защита лабораторных работ;
- Расчетно-графическая работа (защита);
- Вопросы (устно).

Лекции, презентации по данной дисциплине, методические указания по расчетно-графической работе с вариантами и вопросы к зачету будут выложены на почте

• **123123student@mail.ru**

• Пароль: **ischeba**

• Папка «Входящие» –
«Геология (очное)»

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ:

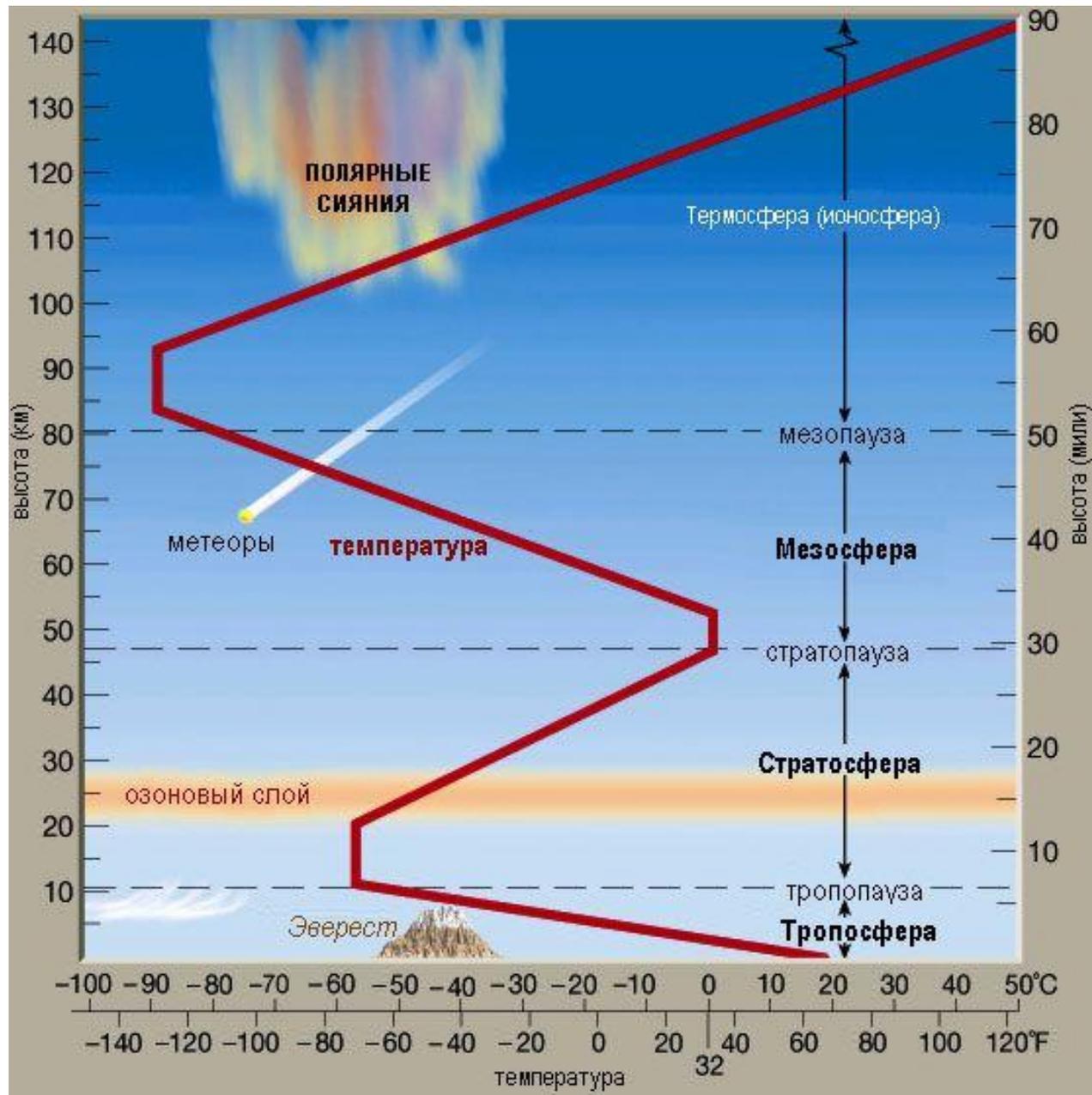
- .Каждой группе нужно поделиться на 2 половины, оставить списки и передать мне до окончания лекции+указать эл.почту группы и тел.старост;**
- .На лабораторные приходим строго по расписанию, по полгруппы сразу на 2 пары;**
- .С собой тоненькую тетрадь в клетку (одну на бригаду – это 3-4 человека);**
- .В часы лабораторных также будет проходить защита лабораторных и расчетно-графических работ;**
- .Защита лабораторных и РГР строго до зачетной недели и в часы занятий по расписанию!**

ПРОЦЕССЫ В ПРИРОДНОЙ СРЕДЕ

Процессы в атмосфере

- По температуре атмосфера подразделяется на тропосферу, стратосферу, мезосферу, термосферу и экзосферу.
- Тропосфера достигает высоты 16-18 км в экваториальной части и 8-10 км в полярных областях.
- Стратосфера простирается до высоты 55 км и в верхней части **содержит озоновый слой**.
- **Озоновый слой** — часть стратосферы на высоте от 12 до 50 км, в котором под воздействием ультрафиолетового излучения Солнца (O_2) ионизируется, приобретая третий атом кислорода, и получается озон (O_3).
- Мезосфера – до 80 км.
- Термосфера до 800-1000 км и выше располагается

Строение атмосферы



- **Кислотный дождь** — все виды метеорологических осадков — дождь, снег, град, туман, дождь со снегом, при которых наблюдается понижение pH из-за загрязнений воздуха кислотными оксидами (обычно — оксидами серы, оксидами азота).
- Вступая в реакцию с водой атмосферы (часто под воздействием солнечного излучения, так называемые «фотохимические реакции»), они превращаются в растворы кислот — серной, сернистой, азотистой и азотной. Затем, вместе со снегом или дождем, они выпадают на

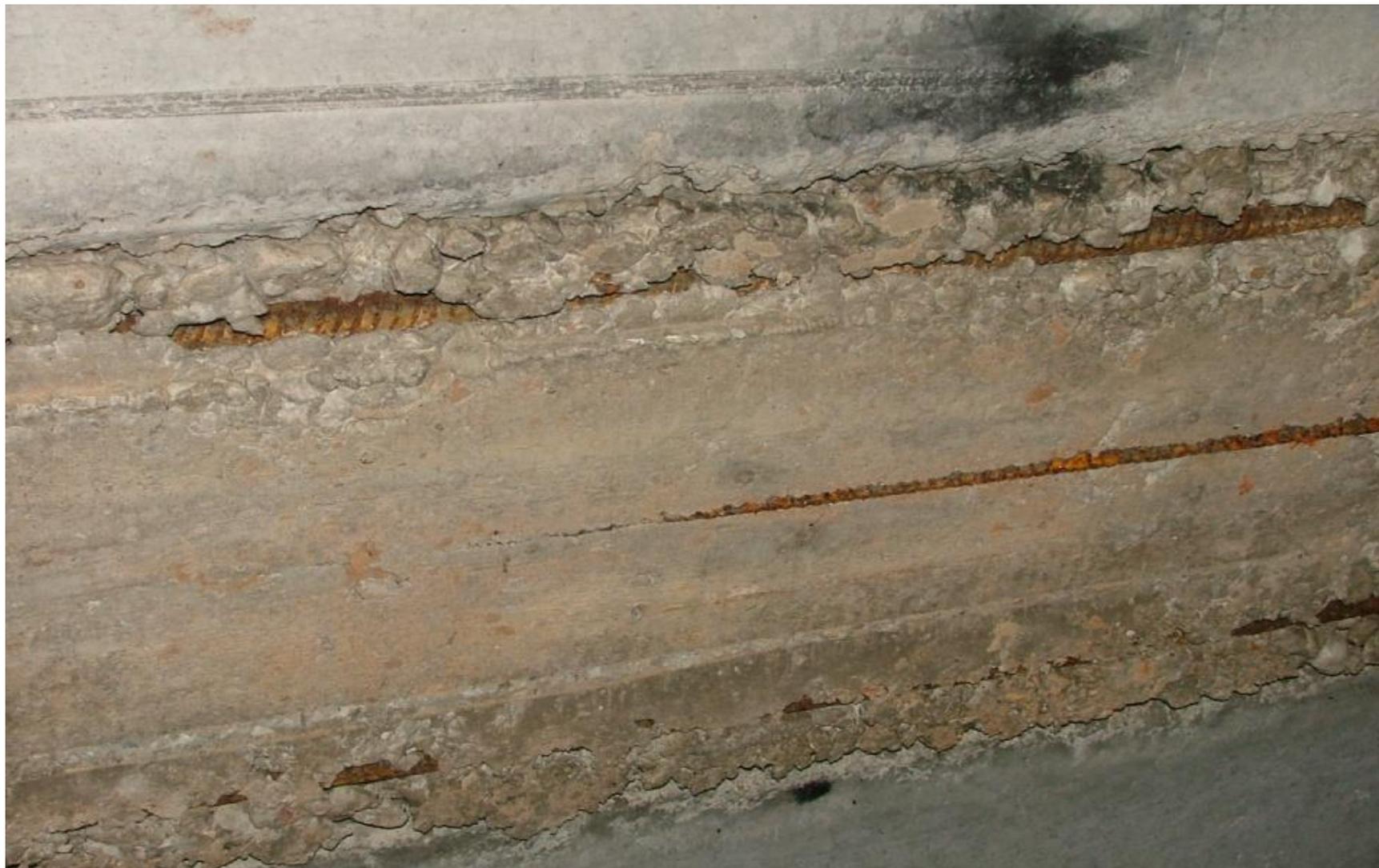


ДОЖДЯ

Разрушение атмосферными осадками силикатного кирпича



Оголение и коррозия арматуры



Снежные заносы



- Защита от снежных заносов дорог и других объектов осуществляется тремя основными способами:
- 1) снеговые заборы, которые могут быть сплошными, проницаемыми, снегозадерживающими, снеговыдувающими, однорядными и многорядными, высаживают снегозащитные насаждения и нарезают в снегу траншеи;
- 2) сами сооружения делают снегонезаносимыми — на высокой насыпи, на опорах, особой формы и т. д.;
- 3) закрепляют снег в поле, откуда он может сноситься.
- Снегозадержание в поле проводят с помощью

Песчаные заносы



Также негативно сказывается сильное запыление, особенно в крупных городах. В сочетании с оксидами серы и азота, которые содержатся в атмосфере, пыль образует опасные для здоровья соединения.

Шум

- Борьба с шумом – это сложная комплексная проблема, требующая больших усилий и средств.
- Источники шума весьма разнообразны и нет единого способа, метода борьбы с ними.
- Общие пути борьбы с шумом сводятся законодательным, строительно-планировочным, организационным, технико-технологическим, конструкторским и профилактическим мерам.
- Предпочтение следует отдать мерам на стадии проектирования.

- **Санитарные нормы и правила (СанПин 2.1.2.1002) устанавливают:** предельно допустимые уровни шума на рабочих местах в помещениях и на территории производственных предприятий, создающих шум, и на границе их территории; основные мероприятия по уменьшению уровней шумов и предупреждению воздействия шума на человека.
- **Строительная акустика — научная дисциплина, занимающаяся вопросами защиты жилых и иных помещений, территорий и зданий от шума и решающая эти вопросы архитектурно-планировочными и**

Защита от шума



Процессы в гидросфере

- **Повышение уровня подземных вод ухудшает строительные свойства грунтов:** влажность грунта увеличивается, его «скелет» оказывается взвешенным в воде, силы трения и сцепления между частицами грунта уменьшаются, пористость грунтов возрастает — **глинистых** вследствие их **набухания**, а **песчаных** из-за **взрыхления** под воздействием гидродинамического давления.
- При подъеме воды выше отметки заложения подошвы фундамента давление последнего на основание уменьшается, что может привести к сдвигу или **опрокидыванию фундамента**. Это обстоятельство необходимо учитывать при проектировании сооружений.
- **Понижение уровня подземных вод, как правило, улучшает строительные свойства грунтов.**

Подземные воды, фильтруясь через грунт и растворяя различные соли и газы, приобретают способность разрушать цементные растворы (вызывать коррозию бетона). Такие воды называются **агрессивными**. При одном и том же составе агрессивная вода разрушает бетон быстрее, если движется с **большой скоростью**.

Для устранения вредного действия агрессивных вод применяют специальные цементы (для бетона фундамента). Следует учитывать возможность коррозии металла, которая при определенном составе воды может существенно снизить несущую способность

- **Базис эрозии — уровень, на котором водный поток теряет свою энергию и ниже которого не может углубить свое русло (теряет эродирующую способность).**
- Основной причиной эрозии является механическое воздействие воды и переносимых ею обломков, ранее разрушенных пород.
- При наличии в воде обломков эрозия резко усиливается.
- **Чем больше скорость течения, тем более крупные обломки переносятся, и тем**

- Оценить устойчивость почвы или грунта к действию водного потока можно по ***критическим скоростям***:
- **Неразмывающая скорость** — максимальная скорость водного потока, при которой не происходит отрыва и перемещения частиц.
- **Размывающая скорость** — минимальная скорость водного потока, при которой начинается непрекращающийся отрыв частиц.

• Под переработкой берегов водохранилищ следует понимать результат совокупного воздействия гидрометеорологических, геологических и инженерно-геологических процессов (абразия, эрозия, оползни, суффозия и др.), приводящих к **деформированию береговых склонов и прибрежных территорий.**

• В развитии процесса переработки берегов следует выделять **три стадии: активная, затухания и динамического**

Активная стадия проявляется наиболее интенсивно на больших и средних водохранилищах, в **начальный период формирования водохранилища**, при затоплении оснований береговых склонов.

Она сопровождается замачиванием и размоканием пород, выщелачиванием цемента, активным воздействием волнений, а нередко и течений, резким изменением термодинамической обстановки и напряженного состояния склонов, а также **активизацией и развитием других опасных геологических процессов (оползни, обвалы, осыпи)** и быстрым отступанием бровки берега.

На больших водохранилищах продолжительность активной стадии составляет 50-100 лет. На средних и



Берег водохранилища. Активная стадия.

На стадии затухания процесса крутизна склонов уменьшается и они приобретают повышенную устойчивость, завершается формирование береговой отмели, предохраняющих берег от волнового воздействия.

Абразионные процессы постепенно затухают и наступает динамическое равновесие.



затухания.

БЕРЕГОЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ

I Волнозащитные

1 *Вдольбереговые* - Подпорные береговые стены (набережные) из монолитного и сборного бетона и железобетона, камня, свай; Шпунтовые стенки

2 *Откосные* - Монолитные покрытия из бетона, асфальтобетона, асфальта - Покрытия из сборных плит

II Волногасящие

1 *Вдольбереговые* - Проницаемые сооружения с пористой напорной гранью и волногасящими камерами

2 *Откосные* - Наброска из камня

III Пляжеудерживающие

1 *Вдольбереговые* - Подводные банкеты из бетона, бетонных блоков, камня

2 *Поперечные* - Буны, молы, шпоры (гравитационные, свайные, из фасонных блоков и др.)

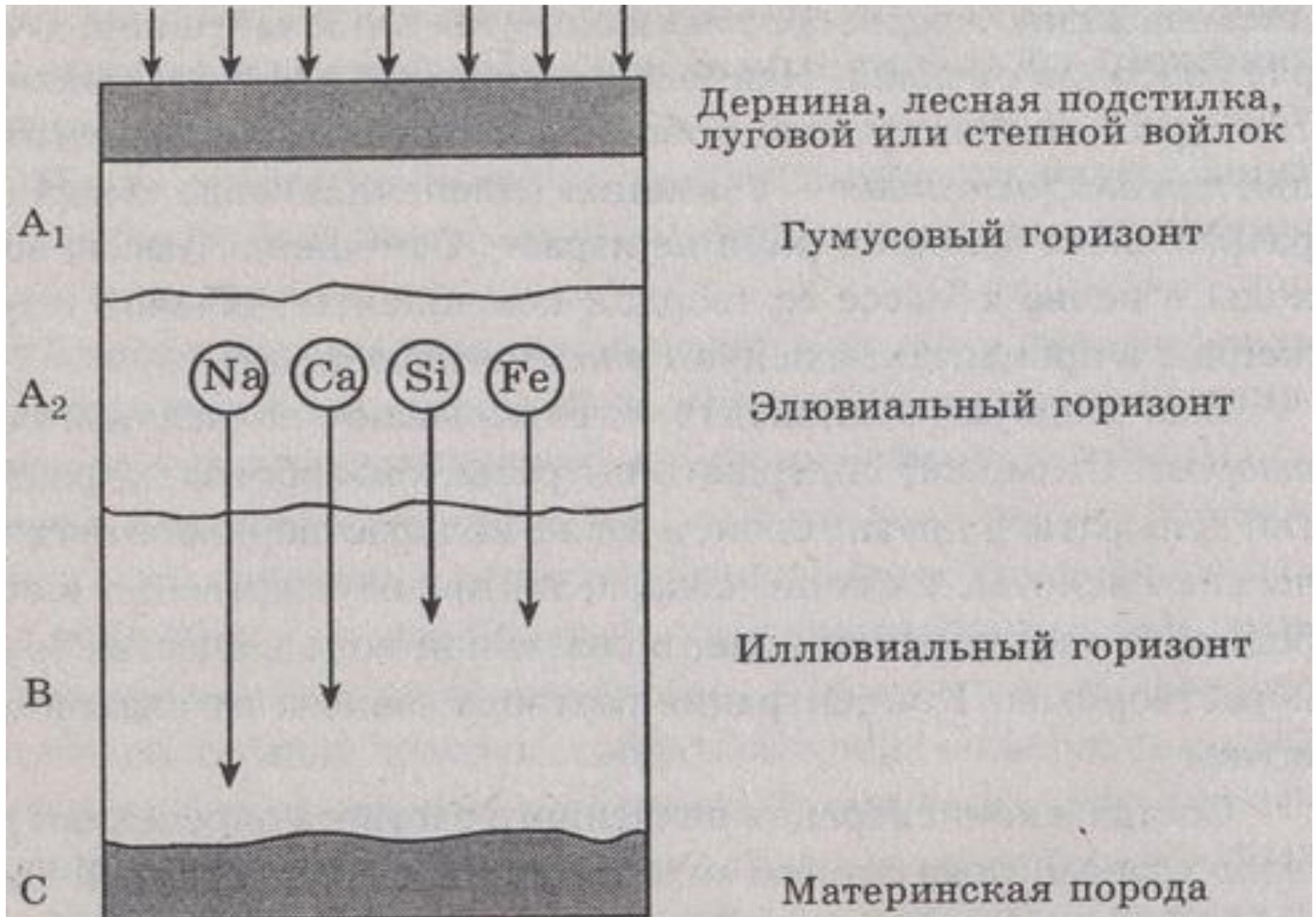
IV Специальные

1 *Регулирующие* - Управление стоком рек (регулирование сброса, объединение водостоков в одно устье и др.)

2 *Струенаправляющие* - Струенаправляющие дамбы из каменной наброски грунта 3 *Склоноукрепляющие* - Искусственное закрепление

Процессы в биосфере

- **Почвой** называется самый **поверхностный слой суши** земного шара, возникший в результате изменения горных пород **под воздействием живых и мертвых организмов** (растительных, животных и микроорганизмов), солнечного тепла и атмосферных осадков.
- Почва представляет собой совершенно **особое природное образование**, обладающее только ей присущими строением, составом и свойствами. Важнейшим свойством почвы является ее **плодородие** т е способность



Строение почвы

На долю **сельскохозяйственных земель** в нашей стране приходится немногим более **13%** земельного фонда. **Около 45%** территории занято **лесными землями**. Для сельского и лесного хозяйства важно не только количество (площадь), но и качество земель, их плодородие.

Основная земледельческая зона России расположена в зонах смешанных лесов, лесостепи и степи. Под пашню используются наиболее плодородные почвы – **черноземы**, серые лесные и темно-каштановые, но на их долю приходится **менее 10% площади**.

Мероприятия по борьбе с эрозией ПОЧВ



- Борьба с эрозией почв - одна из важнейших государственных задач и системе мер, направленных на сохранение, восстановление и преобразование ландшафта.
- Решать эту проблему можно только проведением комплекса взаимосвязанных мероприятий, основными из которых являются:
- **Агротехнические,**
- **Лесомелиоративные,**
- **Лугомелиоративные,**
- **Гидротехнические.**



Лугомелиоративные мероприятия

- Лугомелиоративные мероприятия предусматривают залужение склонов.
- Травянистая растительность прочно скрепляет верхние горизонты почвы, создавая на пути стока большую шероховатость, благодаря которой снижается скорость течения водных потоков. За счет задержанного мелкозема и отпада органического вещества растений постепенно восстанавливается плодородие смытых почв.
- Залужение склонов позволяет почти полностью предотвратить эрозионные процессы и повысить продуктивность угодий.
- Для залужения земель в пределах гидрографического фонда применяют травосмеси из 2 - 4 видов трав.



Гидротехнические мероприятия

- Гидротехнические мероприятия применяют, когда необходимо быстро ликвидировать разрушительное действие водной эрозии.
- Осуществляются они в комплексе с другими мероприятиями.
- Данные мероприятия проводят прежде всего для регулирования и задержания стока талых и дождевых вод, закрепления оврагов и промоин.
- Основным гидротехническим мероприятием является регулирование и задержание стока вод.



Лесомелиоративные мероприятия

Лесомелиоративные мероприятия направлены на:

- устранение причин возникновения ветровой и водной эрозии,
- создание и выращивание системы защитных лесных насаждений.

В комплексе с другими данные мероприятиями являются мощным фактором борьбы с этим явлением.

Лесные насаждения для защиты почв от водной эрозии в равнинных районах создают чаще всего в виде полос, а также в виде сплошных и куртинных насаждений.



Агротехнические противоэрозионные мероприятия. Наиболее простыми мероприятиями по регулированию поверхностного стока талых вод являются **вспашка**, культивация и **рядовой посев сельскохозяйственных культур поперек склона**, по возможности параллельно основному направлению горизонталей.

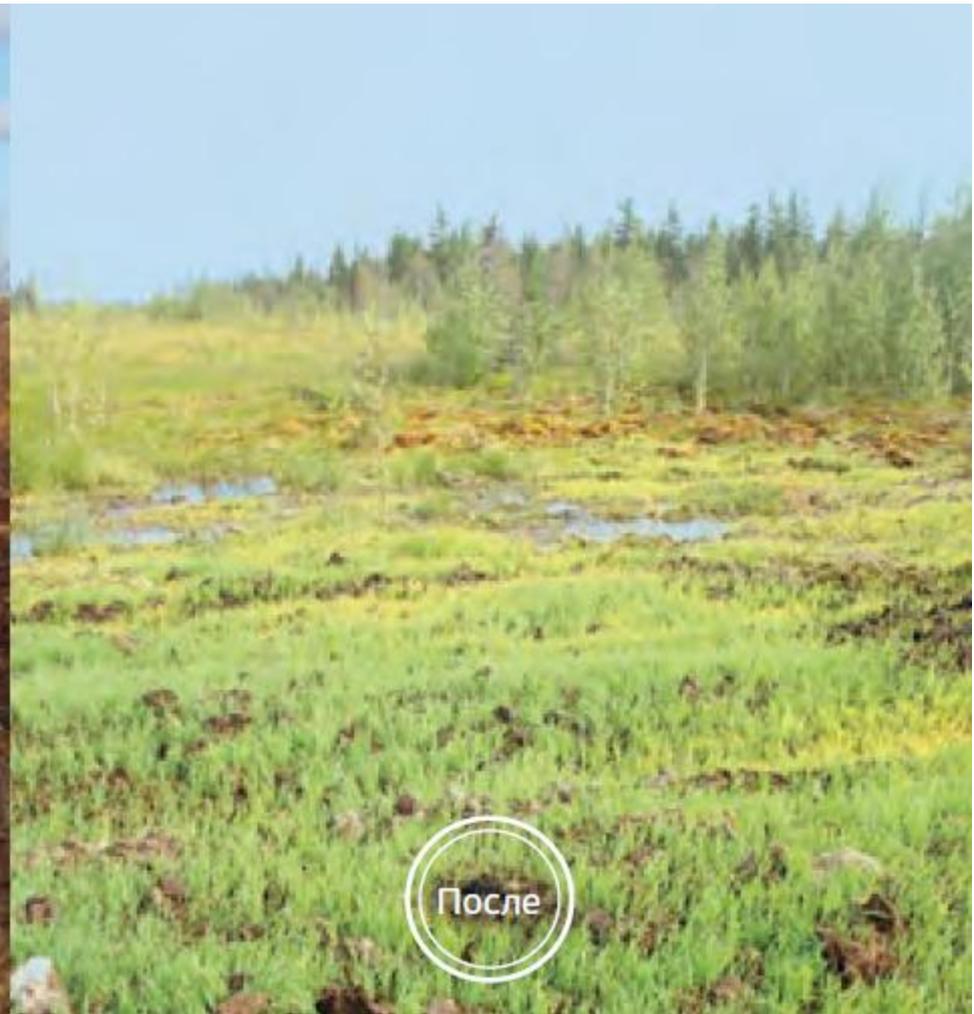
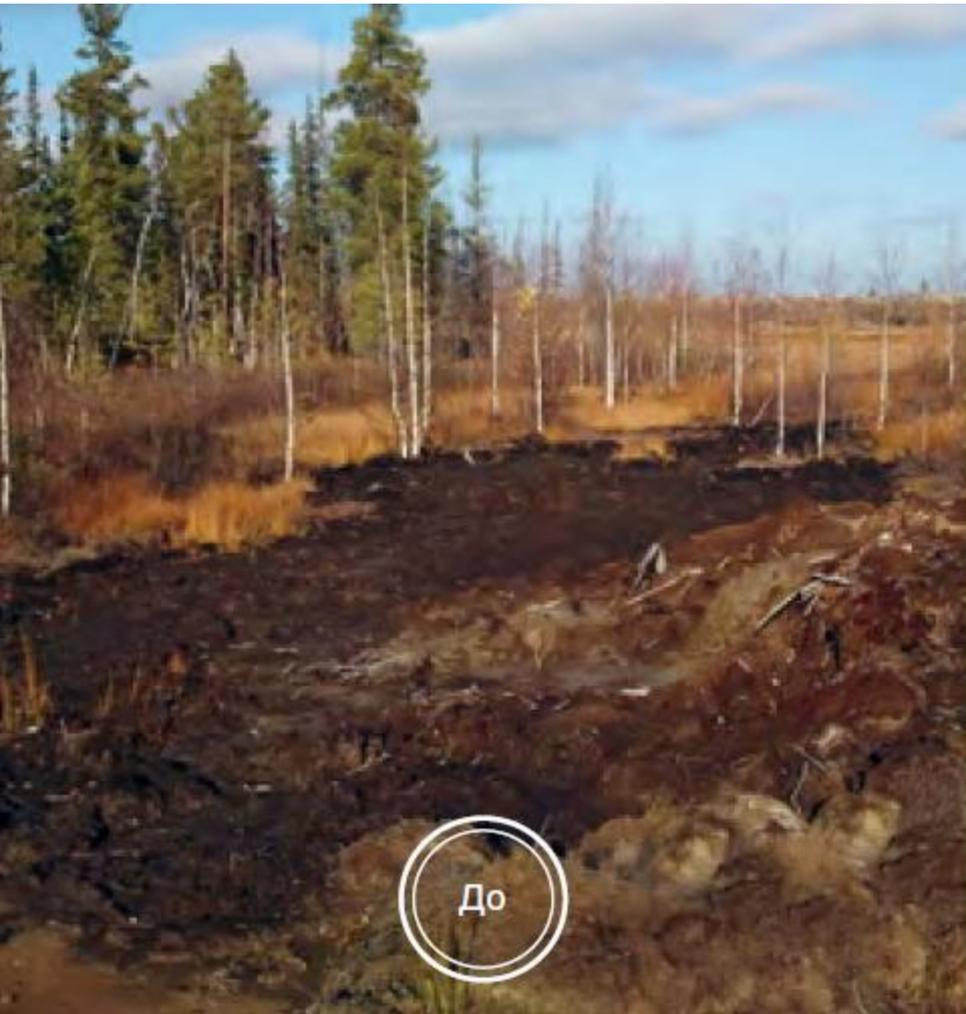


РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЧВ – восстановление почвенного покрова на землях, нарушенных при разработке полезных ископаемых открытым способом, при строительных работах на землях временного отвода, на местах временного складирования промышленных отходов и других поверхностях, лишенных естественного покрова почв.

Рекультивации предшествует выравнивание (планировка) поверхности участка, после чего наносится слой мелкоземистой массы почвы, лесса или аллювиального материала, вносятся компосты, органические и минеральные удобрения и участок засеивается сельскохозяйственными культурами — освоителями (люцерна, люпин, клевер, ячмень, суданская трава и др.).

Материалом для рекультивации служит предварительно срезанный до начала строительства или промышленных вскрышных работ и отдельно складированная масса гумусового горизонта, аллювиальных лессовых покровов, либо она привозится со стороны.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЧВ



Процессы в литосфере

1. Движение грунтов на
естественных склонах и в
бортах строительных
выработок
(гравитационные процессы)



ОСЫПЬ - скопление на склонах обломков горных пород, которые по мере накопления постепенно перемещаются под влиянием силы тяжести.

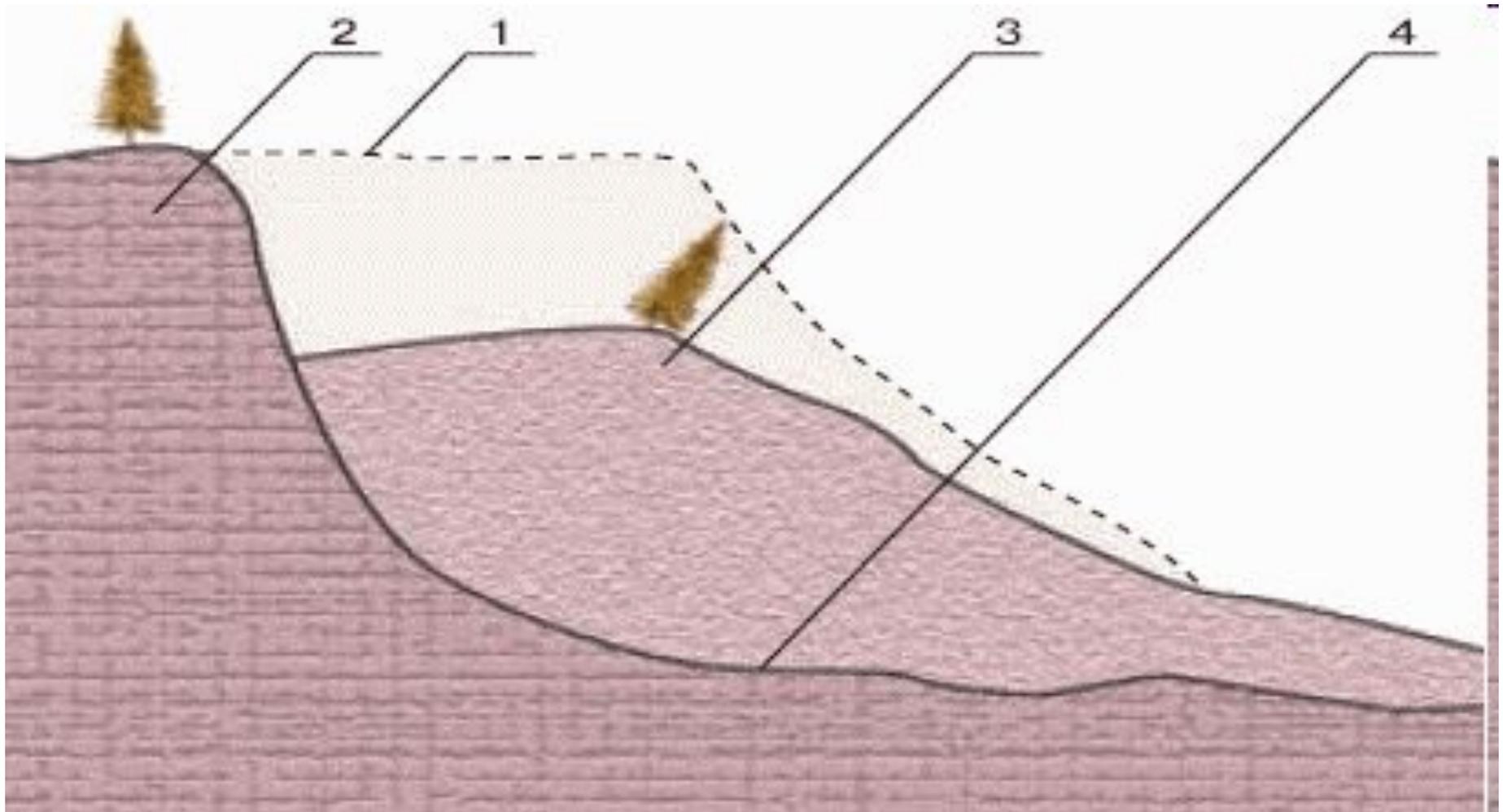


ОБВАЛ - внезапный отрыв от склона значительных масс горных пород и быстрое перемещение их вниз с вращением, опрокидыванием и дроблением.

ОПОЛЗЕНЬ - отрыв земляных масс от склона и сползание их по склону под воздействием силы тяжести.



Схема оползня: 1 – первоначальное положение склона;
2 – ненарушенный склон; 3 – оползень; 4 – поверхность
скольжения





Строение оползня

Оползень. Разрушение части дороги. Калифорния



- **Меры борьбы с оползнями:**

Пассивные, запрещающие то или иное действие.

Запрещается: подрезать оползневые склоны, производить взрывные работы вблизи оползневой зоны и др.

Активные меры, обуславливающие ликвидацию или снижение причин развития оползней:

- Осушение горных пород склона с помощью дренажа;
- Укрепление склонов с применением подпорных стенок или свай-шпонок. Свай-шпонки – это ж/б или металлические столбы, которые вставляют в предварительно пробуренные на оползне скважины;
- Укрепление путём силикатизации грунтов склонов;
- Проведение разгрузочных работ в активной зоне



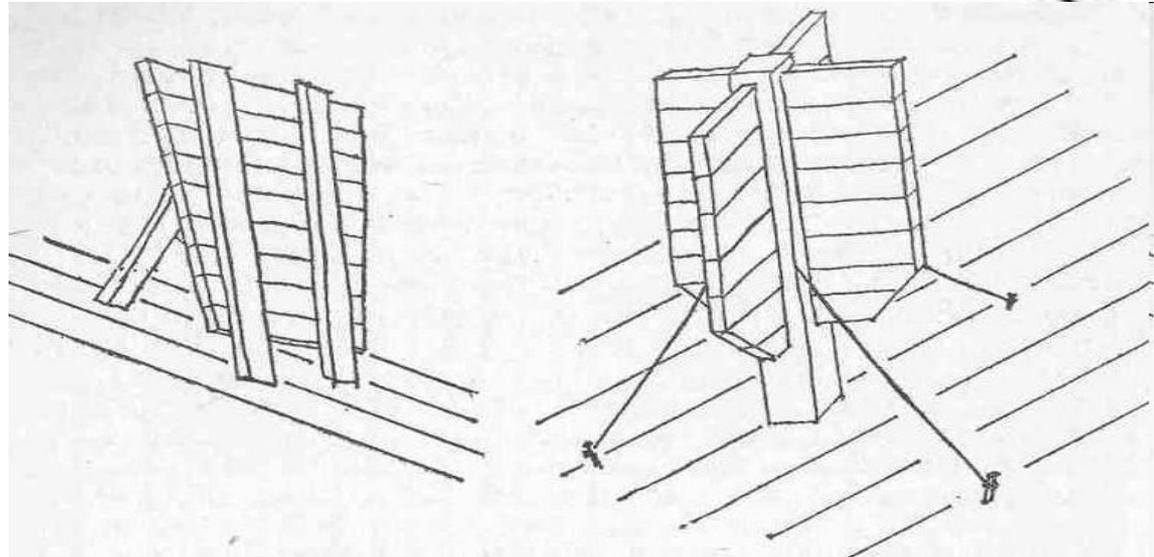
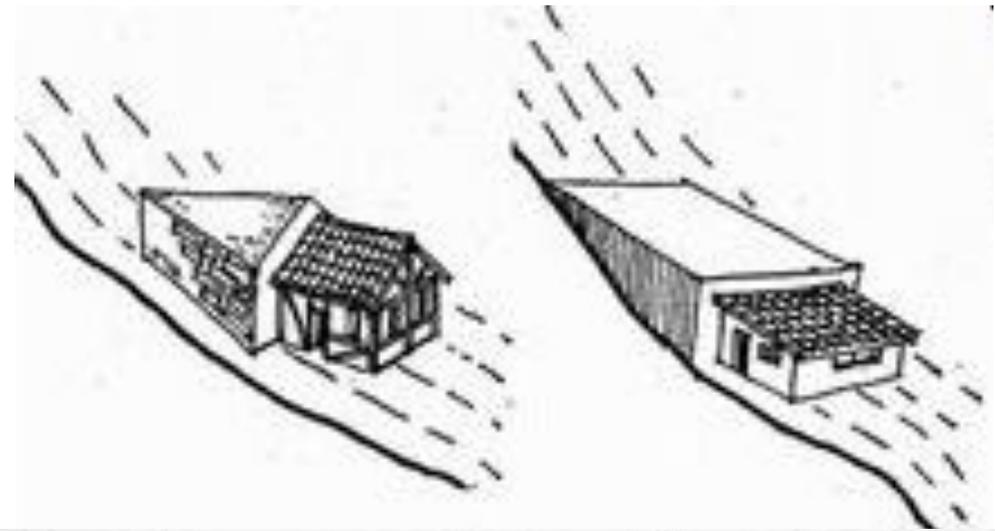
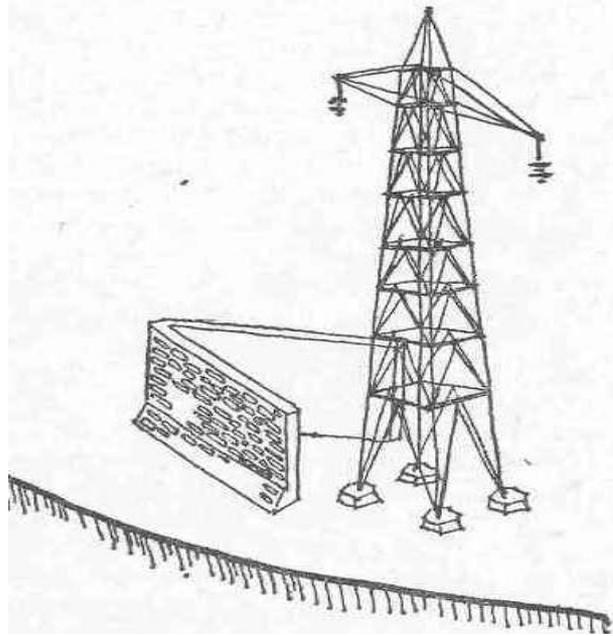
СЕЛЬ – грязевые или грязекаменные потоки. Борьба с селями ведется преимущественно путем закрепления почвенного и растительного покрова, строительства специальных гидротехнических сооружений (плотин).

На участках, где возможны крупные обвалы, строительство проводить опасно. Для предупреждения малых обвалов, одним из наиболее распространённых способов является **искусственное обрушение склонов** при помощи взрывов или забивки клиньев в трещины обвалоопасной породы. При выборе защитных мероприятий и сооружений и их комплексов следует учитывать виды возможных деформаций склона (откоса), уровень ответственности защищаемых объектов, их конструктивные и эксплуатационные особенности.



ЛАВИНА - масса снега, падающая или соскальзывающая с крутых склонов.

Мероприятия по отведению лавин



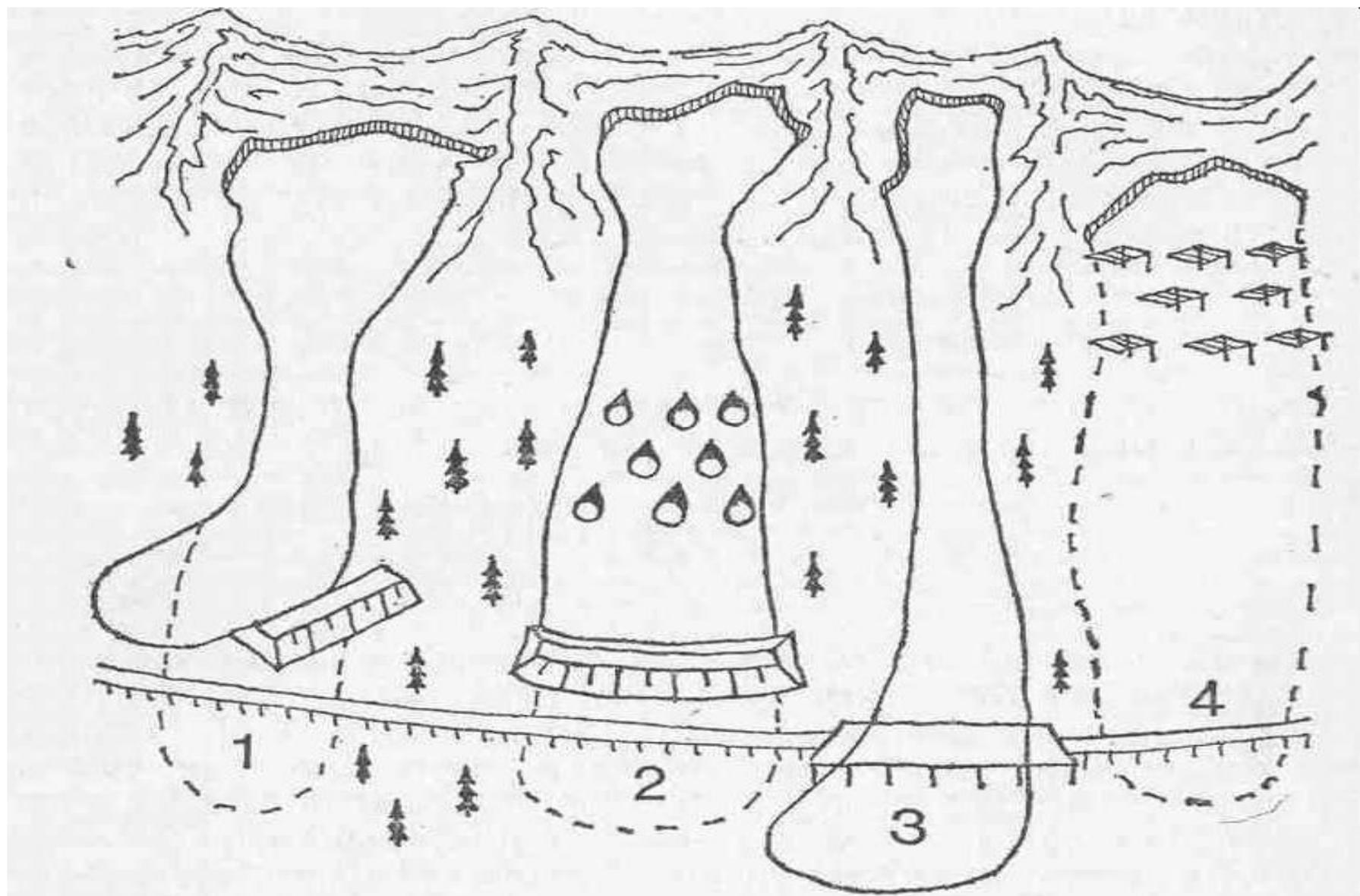


Рис. 14. Комплексная система защиты дороги от лавин.

1 — отклоняющая лавину дамба; 2 — тормозящие лавину бугры и лавиноотбойная дамба; 3 — противолавинная галерея; 4 — снегоудерживающие сооружения.

2. Подтопление и дренирование

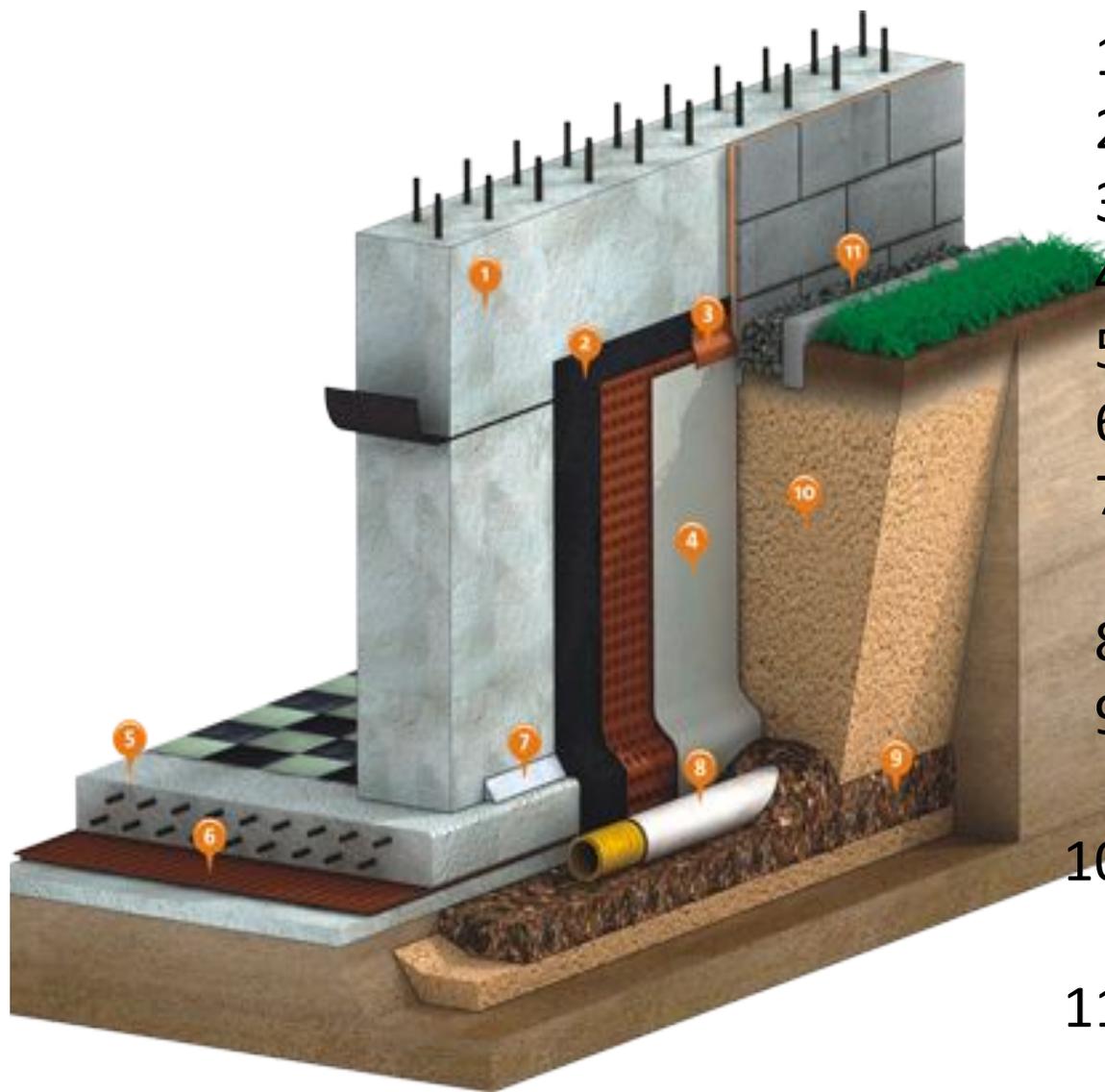
- **ПОДТОПЛЕНИЕ** - подъем уровня **грунтовых вод**, вызванный повышением горизонта воды в реках при сооружении водохранилищ и плотин, потерями воды из водопроводной и канализационной сетей и прочими факторами.
- При подтоплении заболачивается и засоляется почва, ухудшается санитарное состояние местности, разрушаются здания, дороги.

- **Основными факторами подтопления являются:**
- **при строительстве - изменение условий поверхностного стока при вертикальной планировке территории, длительный перерыв между выполнением земляных и строительных работ;**
- **при эксплуатации - инфильтрация утечек, уменьшение испарения под зданиями и покрытиями и другие факторы**

- По характеру техногенного воздействия застраиваемые территории подразделяют на:
 - неподтопляемые;
 - потенциально подтопляемые;
 - осушаемые.
- Дренажом в строительстве называют инженерную конструкцию, препятствующую подтоплению заглубленных в землю строительных конструкций и сооружений и способствующую отводу грунтовых

Различают :

- **вертикальный пристенный дренаж** (с отсыпкой по внешнему периметру сооружения),
- **пластовый горизонтальный дренаж** (представляющий собой фильтрующую постель, укладываемую на основание защищаемого сооружения),
- **внутренний дренаж** (для защиты внутреннего эксплуатируемого пространства подземных помещений от локального проникновения воды, намокания ограждающих конструкций и т.п.).



1. Железобетонная стена
2. Гидроизоляция
3. Крепежная планка
4. Пристенный дренаж
5. Фундаментная плита
6. Пластовый дренаж
7. Галтель из цементно-песчаного раствора
8. Дренажная труба
9. Песчано-гравийная обсыпка
10. Грунт обратной засыпки
11. Отмостка

Дренажные системы

Все системы дренажа должны быть гидравлически связаны (фильтрующим материалом или трубами) с отводящей трубчатой дренажной системой.

Дренажные системы являются неотъемлемой составной частью гидроизоляционной защиты зданий и сооружений.

Устройство дренажей позволяет искусственно понижать уровень грунтовых вод и отводить подземные и поверхностные воды от зданий и сооружений.



Пластовая дренажная система укладывается в основании защищаемого сооружения непосредственно на водоносный грунт.



Пристенная дренажная система состоит из дренажных труб (с фильтрующей обсыпкой), уложенных на водоупорный грунт с наружной стороны сооружения.



Кольцев _____ **ается**
по контуру защищаемого здания или участка.
Действие кольцевого дренажа основано на
понижении уровня грунтовых вод внутри
защищаемого контура, что обеспечивает защиту
от подтопления подземных сооружений и
частей зданий.



Намокание цоколя из силикатного кирпича. Отсутствие водоотвода

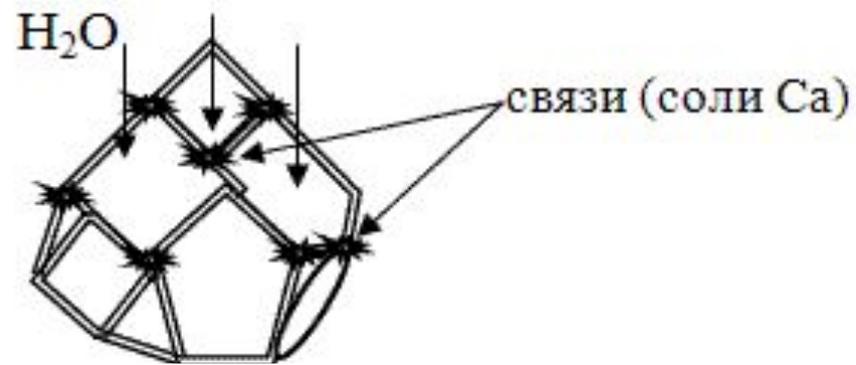
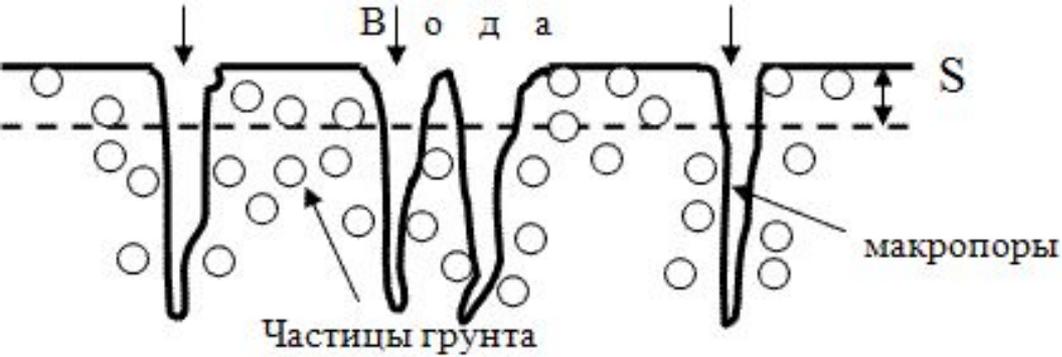
3. Объемные деформации грунтов

- **Осадка в строительстве, это понижение сооружения, вызванное уплотнением его грунтового основания.**
- Осадка обычно начинается сразу же после начала строительства и продолжается в течение всего периода возведения сооружения по мере увеличения нагрузки, а также в течение некоторого времени по окончании строительства.

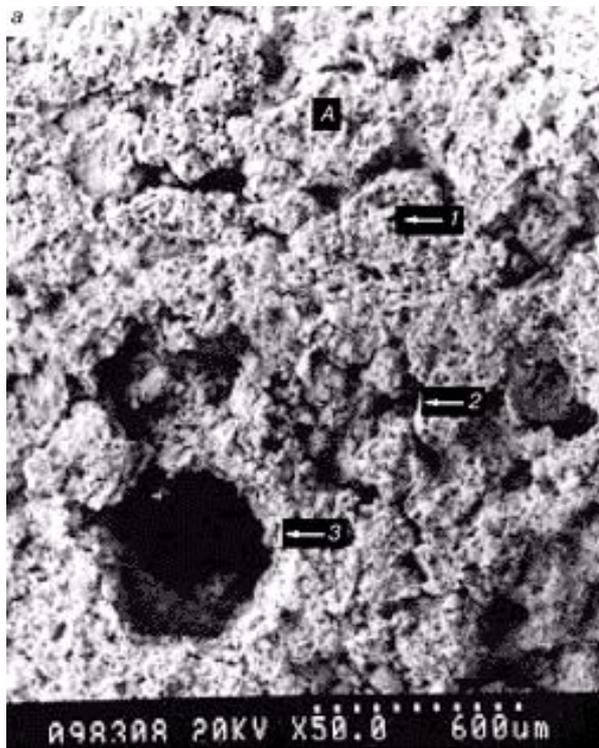
- **Абсолютная осадка должна быть меньше предельно допустимой**, величина которой устанавливается исходя из конструктивных особенностей и условий эксплуатации сооружения.
- Ожидаемая осадка определяется расчётом, основанным на данных исследования грунтов, и сравнивается с осадкой, предельно допустимой для данного сооружения.
- **Неравномерные осадки основания вызывают деформации сооружений и соответствующие им дополнительные усилия, способные нарушить прочность**



Просадка грунта основания это вертикальная деформация, вызванная коренным изменением его структуры, возникает в результате уплотнения лёссовидных грунтов при их замачивании, мёрзлых — при оттаивании, рыхлых песчаных грунтов — при вибрациях, а также в результате выщелачивания грунтов, подработки территории и др.



Макроструктура лессового грунта



Структура и внешний вид лёсса – просадочный грунт

Различают два вида просадочных грунтов:

- когда просадка от собственного веса не превышает 5 см;
- когда возможна просадка от собственного веса более чем на 5 см.

При выявлении просадочных грунтов с возможной просадкой от собственного веса более 5 см принимают **меры по укреплению или устранению возможности просадки**. Для этого:

- грунт уплотняют тяжелыми трамбовками;
- устраивают грунтовые подушки из непросадочных или уплотненных грунтов;
- предварительно замачивают грунты в пределах всей просадочной площади;
- увеличивают заглубление фундамента до отметки ниже просадочных грунтов;
- устанавливают по периметру фундамента буронабивные сваи;

Сокращение объёма грунта за счёт усыхания называется усадкой. Грунт переходит в твердое или полутвердое состояние, появляются трещины, прочность грунта резко снижается.

Набухание глинистого грунта обуславливается увеличением его объема при поглощении воды. Сопровождается утолщением пленок связанной воды, увеличением расстояний между частицами и общего объема грунта.

К набухающим грунтам относят глинистые грунты с большим содержанием гидрофильных глинистых минералов

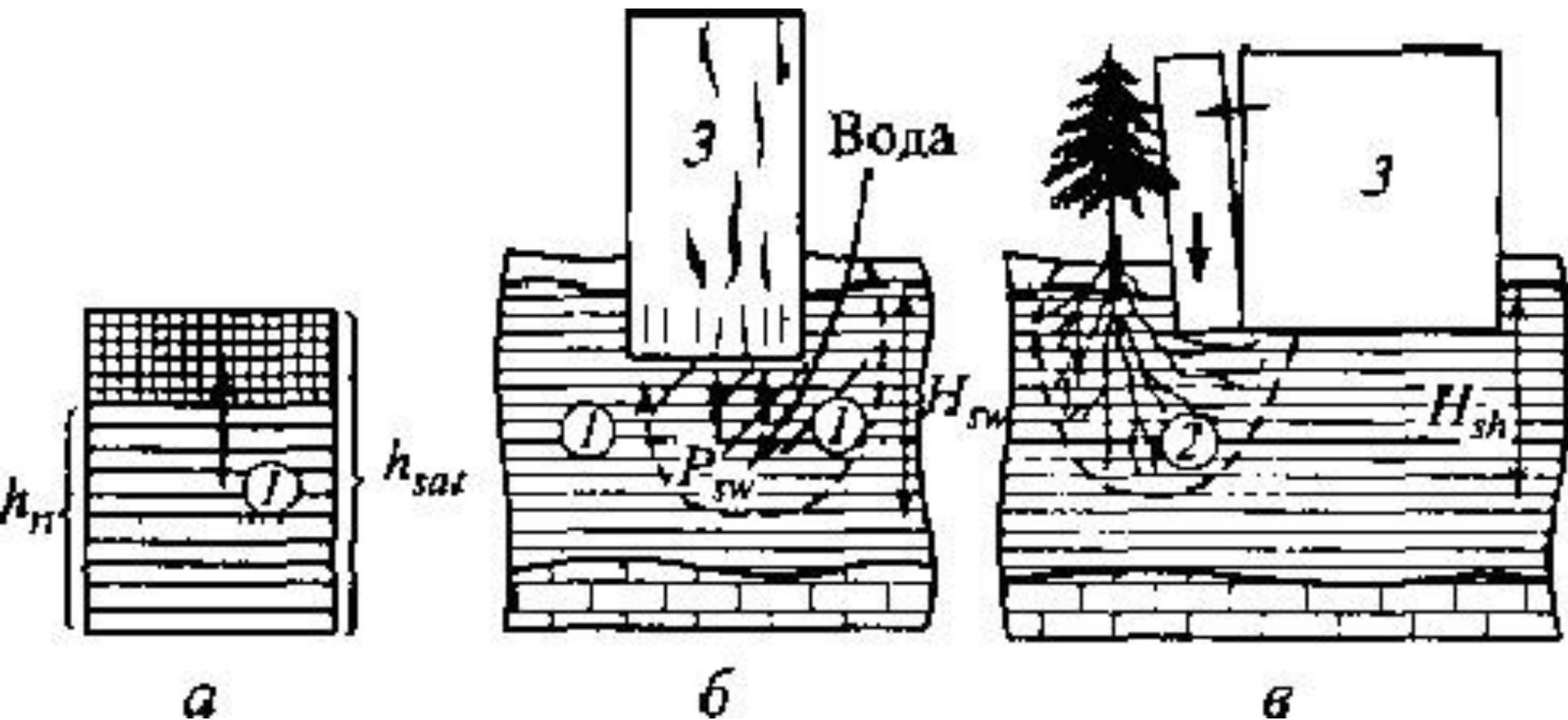


Схема набухания грунта (а), давление набухания (P_{sw}) на фундамент (б), деформация здания от усадки грунта (в):

1 — набухающие фунты;

2 — зона усадки грунта;

3 — здания

В зависимости от состояния грунта может быть применен один из способов его укрепления, предназначенный для увеличения несущей способности.

Чаще всего такая надобность возникает при возведении зданий двух и более этажей.

Строительная практика обладает многими способами **искусственного укрепления грунтов** (техническая медиорация)