

Заболачивание

- **Заболачиванием** (Marsh forming) называется процесс образования болота на переувлажненных участках земной поверхности вследствие затрудненного стока, подъема уровня подземных вод или изменения режима испарения (БСЭ, 1973).
- **Болото** (Bog; Fen; Marsh; Mire; Muskeg) – избыточно увлажнённый участок земной поверхности, постоянно или большую часть года насыщенный водой и покрытый специфической болотной растительностью. Накапливающиеся в верхних горизонтах мертвые неразложившиеся растительные остатки со временем превращаются в торф, который на болотах имеет мощность не менее 30 см.
- **Заболоченными территориями** или **заболоченными землями** называются избыточно увлажнённые земельные площади, на которых в течение большей части года наблюдается избыток влаги, скапливающейся на поверхности, в почве или подпочвенных горизонтах, покрытые влаголюбивой растительностью, но не имеющие торфа или покрытые слоем торфа менее 30 см.

Заболачивание территории (Мещерская низменность. Фото М.Б.Куринова, 2007).



Заболачивание

- На формирование заболачиваний и болот влияет литологический состав грунтов, залегающий непосредственно под почвой. Наличие слабопроницаемых грунтов (суглинков, глин) затрудняет или даже исключает инфильтрацию дождевых и талых вод, ведет к их застою и образованию заболоченностей.
- Если под почвой залегают пески, то заболоченности или болота могут формироваться на участках близкого положения уровня грунтовых вод и отсутствия дренирования.
- Типа заболачивания суши, зависящие от жесткости или мягкости воды.
- Жестководное заболачивание наблюдается в понижениях рельефа с близким к поверхности водоупорным горизонтом. Выклинивающиеся минерализованные грунтовые воды создают постоянные переувлажнение, а это способствует росту растений **низинных болот** и отложению торфа. Расположены в низких местах.
- При мягководном заболачивании избыток влаги создается потому, что количество атмосферных осадков превышает испарение, и тогда образуются **переходные** или **верховые** болота. Расположены на водоразделах.
- В природе обычны сочетания обоих типов заболачивания. Начинается заболачивание с жестководного типа и по мере роста болота вверх и выхода его деятельного слоя из сферы влияния грунтовых вод развивается дальше по типу мягководного заболачивания.

- К необратимому заболачиванию приводят отрицательные неотектонические движения земной коры (опускание рельефа), образование карстовых воронок, естественный подпор стока поверхностных и почвенно-грунтовых вод.
- Сокращение заболачивания происходит тогда, когда имеет место положительные неотектонические движения земной коры (поднятие рельефа) и активизация процесса глубинной эрозии.

Торф

- **Торф** - органогенная порода, образующаяся в процессе естественного отмирания и неполного разложения болотных растений в условиях избыточного увлажнения и недостаточного доступа воздуха. Органического вещества в нём до 50—60%.
- Торфяные залежи образуются при зарастании болотной растительностью водоёмов, мелких озёр, медленно текущих речек или заболачивании водораздельных пространств, пойм рек.
- В верхнем слое болотная растительность медленно разлагается, образуя торфогенный слой. Растительность, нарастающая поверх этого слоя, постепенно погребает его и полностью изолирует от доступа воздуха.
- В более глубоких слоях торфяной залежи разложение растительных остатков почти прекращается и торф сохраняет свои свойства на протяжении тысячелетий.
- На поверхности болота торф нарастает очень медленно — около 1 мм в год.

Влияние человека на развитие заболачивания

- В условиях хозяйственной деятельности человека заболачивание происходит активно на нарушенных территориях – городских площадях, на орошаемых землях, участках прилегающих к водохранилищам, в результате сплошной рубки леса в районах с избыточным увлажнением.
- К основным техногенным факторам заболачивания относятся:
- а) искусственное изменение гидрогеологических условий местности, приводящее к развитию подпора грунтовых вод, подтоплению и устойчивому обводнению пород;
- б) неправильная планировка рельефа, нарушение при этом естественного поверхностного стока и дренажа;
- в) создание водонепроницаемых оснований, задерживающих дренаж инфильтрующихся вод;
- г) неправильное строительство инженерных сооружений (дорожных насыпей, дамб и т.п.), нарушающих естественный поверхностный сток;
- д) строительство гидроузлов;
- е) в зоне тундры и многолетнемерзлых пород – нарушение естественного растительного покрова и тепло-влагообеспеченности грунтов сезонно-талого слоя.

Борьба с заболачиванием

- Для борьбы с заболачиванием в инженерно-геологических целях применяют различные мероприятия, а также специальные конструктивные схемы строительства на заболоченных территориях:
- а) осушение болот путем создания систем дренажа территорий;
- б) создание насыпей под сооружения;
- в) создание песчаных или специальных дрен (заполненные дрены);
- г) замораживание;
- д) применение свайных оснований.

Осушительные системы

- Осушение территории производится при помощи закладки осушительной системы, состоящей из следующих элементов:
- 1. Регулирующая сеть осушителей: дрены, каналы, ложбины, предназначенные для понижения уровня грунтовых вод или ускорения стока поверхностных вод и их отвода за пределы осушаемой площади.
- 2. Проводящая сеть, закрытые или открытые коллекторы, выполняет водопроводную функцию, она принимает воду из регулирующей сети осушителей и транспортирует её в магистральный канал.
- 3. Магистральный канал – открытый канал, принимающий воду из коллекторов, он впадает в водоприёмник на самотёчной системе осушения.
- 4. Водоприёмник - естественный водоток (ручей, река) или водоём (озеро), сухой тальвег или овраг, в которые впадает магистральный канал и сбрасывает всю избыточную воду с осушаемой площади.
- 5. Оградительная сеть – предназначена для защиты осушаемой территории от поступления избыточных поверхностных (склоновых или русловых) и грунтовых вод. Дамбы обвалования.

Причины подтопления

- Основными причинами подтопления являются:
- - широкое распространение слабо фильтрующих грунтов на территориях способных ухудшать свои фильтрационные свойства под воздействием строительства и эксплуатации;
- - плоский слаборасчлененный рельеф, характеризующейся низкими фильтрационными свойствами грунтов, близким залеганием водоупора, слабой естественной дренированностью;
- - техногенные утечки из водонесущих коммуникаций, плохая организация сброса ливневого стока на территории населенных пунктов, железнодорожных насыпей и многочисленных автодорог, препятствующих естественному стоку;
- - засыпка естественных водоемов, служивших местом сбора поверхностных вод с окружающей территории, нарушение поверхностных стока вод на территориях прилегающих к болотам и заболоченным участкам;
- - отсутствие соответствующей вертикальной планировки при строительстве города и системы дренажных и ливневых коллекторов.

Последствия подтопления

- Высокое стояние уровней грунтовых вод способствует быстрому износу наземных и подземных инженерных сооружений и коммуникаций, заболачиванию и засолению почв, гибели растительности, созданию неблагоприятной экологической обстановки в населенных пунктах, развитию и активизации опасных экзогенных геологических процессов (просадки грунтов, пучения и т. п.), повышению сейсмичности.
- Кроме населенных пунктов подтоплению грунтовыми водами подвержены сотни тысяч гектаров сельскохозяйственных земель.

Борьба с подтоплением

- Комплекс основных мероприятий по борьбе подтоплением:
- 1. Откачка воды из затопленных подземных сооружений со сбросом воды на поверхность в ближайшие понижения рельефа.
- 2. Искусственное повышение планировочных отметок территории строительства.
- 3. Способом защиты от подтопления является метод лучевого дренажа (ЛД), который заключается в водопонижении системой вертикальных колодцев. Из каждого колодца бурятся ниже подтопленных объектов лучевые горизонтальные дренажные скважины.
- Лучевыми дренажными скважинами наиболее эффективно осушаются слабопроницаемые суглинки, что является одним из главных преимуществ данного способа инженерной защиты от подтопления.
- Поступающая из скважин вода собирается в водосборнике, находящемся в дренажном колодце, откуда откачивается насосом.
- При сооружении колодца ЛД применяются экологически чистые материалы, поэтому дренажная вода может использоваться для полива и других видов водоснабжения.