



Причины заболачивания

Болото — участок ландшафта, характеризующийся избыточным увлажнением, влаголюбивым живым напочвенным покровом. Для болота характерно отложение на поверхности почвы не полностью разложившегося органического вещества, превращающегося в дальнейшем в торф. Слой торфа в болотах не менее 30 см, если меньше, то это **заболоченные земли**.

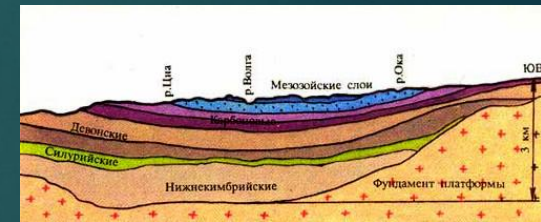


Заболачивание – это состояние почвы, при котором она перенасыщена водой временно или постоянно. На заболоченных землях грунтовые воды поднимаются до такой степени, что в верхнем слое почвы нарушается нормальная циркуляция воздуха, а это, в свою очередь, приводит к уменьшению количества кислорода и увеличению двуокиси углерода. Корни растений не могут дышать из-за избытка воды в почвенном слое, культурные растения либо погибают, либо плохо развиваются. Подтопление жилого дома на заболоченной земле в этом случае также является потенциальной проблемой. Заболачивание почвы в течение длительного времени может вызвать ее засоление. Земли с уровнем грунтовых вод в пределах двух метров ниже поверхности наиболее склонны к заболачиванию, а те, у которых уровень грунтовых вод залегает в диапазоне 2 - 3 м - в зоне риска. Считается, что во всем мире 10% сельскохозяйственных почв находятся в заболоченном состоянии.

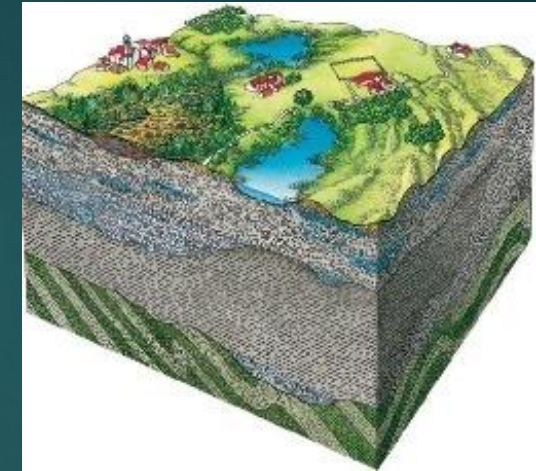


Основные причины заболачивания:

- ▶ **Избыточное увлажнение земель** происходит под воздействием комплекса зональных факторов, главными из них являются климат, геологическое строение, рельеф и гидрогеологические условия.
- ▶ **Климат.** Зональные условия, способствующие переувлажнению земель, создаются при постоянном или периодическом преобладании выпадающих атмосферных осадков над расходом влаги на испарение. Поэтому в зоне избыточного увлажнения, где осадки превышают суммарное испарение, размещено более 70% всех переувлажненных земель. Однако даже в наиболее влажной зоне не все почвы переувлажнены, здесь имеются поля с нормальным водным режимом и даже с недостаточным увлажнением. Это, а также наличие болот за пределами зоны избыточного увлажнения объясняется действием других факторов, не зависящих от современного климата.
- ▶ **Геологическое строение.** Оно оказывает огромное влияние на водный режим территории. Наиболее заболочены крупные прогибы земной коры, сложенные мощной толщей осадочных пород, в которые стекают поверхностные и подземные воды с прилегающих возвышенностей. Эти воды являются дополнительным к атмосферным осадкам источником избыточного увлажнения. К таким крупным понижениям относятся Белорусское и Украинское Полесье, Мещерская, Барабинская, Колхидская и другие низменности. Заболачиванию земель способствует опускание поверхности равнин под влиянием тектонических движений.
- ▶ **Рельеф.** На заболачивание почвы рельеф местности оказывает существенное влияние. Его проявление особенно доступно наблюдениям. Наименее заболочены повышенные элементы рельефа (водоразделы, крутые склоны), с которых выпадающие атмосферные осадки стекают в виде поверхностного стока вниз по склонам, переувлажняя земли. Наиболее заболочены бессточные, слабопроточные понижения и безуклонные равнины, на которых застаиваются поверхностные воды, особенно при недостаточной естественной дренированности территории.



- ▶ **Естественная дренированность.** Она характеризуется густотой речной сети (протяженность рек, ручьев и оврагов на единицу площади), глубиной речной сети, уклонами поверхности земли, водопроницаемостью почв и пород. Заболоченность территории тем меньше, чем больше густота речной сети, чем глубже врезаны русла рек и ручьев, чем более проницаемы почвы.
- ▶ **Литологические условия.** Характер строения почв и подстилающих их пород, которые определяют литологические условия, также влияют на формирование избыточной влаги. Оказывают влияние не только поверхностные слои (почва, подпочва), но и более глубокие отложения, которые воздействуют на скорость впитывания выпавших осадков в почву и условия формирования грунтовых вод. Водопроницаемость пород является главным показателем. Хорошо проницаемые грунты (пески, супеси) редко бывают избыточно увлажненными, так как выпадающие атмосферные осадки быстро в них впитываются и не переувлажняют почву. Зато на тяжелых почвах (глины, суглинки), особенно при неблагоприятных условиях для поверхностного стока, вода может застаиваться на недопустимый для земледелия срок. При неоднородном литологическом строении, когда хорошо проницаемые грунты переслаиваются с плохо проницаемыми, на последних, как на водоупорах, за счет просачивающихся вод может формироваться верховодка. Переувлажнение почвенного слоя в этом случае носит длительный характер.
- ▶ **Гидрогеологические условия.** Отличительной особенностью переувлажненных земель является, как правило, неглубокое залегание уровней грунтовых вод на первом выдержанном водонепроницаемом слое в отличие от верховодки, которая приурочена к линзам водоупорных слоев. Грунтовая вода образуется за счет поглощенных атмосферных осадков.





Методы и способы осушения

Методы осушения территории объектов — это воздействие на различные факторы, от которых зависит переувлажнение корнеобитаемого слоя почв. Метод осушения зависит, в первую очередь, от типа водного питания переувлажненных земель, места расположения осушаемого объекта и функционального использования территории. На осушаемой территории объекта может одновременно применяться несколько методов и способов осушения в зависимости от типов водного питания и других факторов.

Способ осушения — один из инженерных приемов, удовлетворяющих данному методу, или это сочетание технических и агротехнических приемов осушения земель.



Метод осушения устанавливают в зависимости от типа водного питания земель. Различают пять основных методов осушения: ускорение поверхностного стока (при атмосферном ТВП); понижение уровней грунтовых вод и ускорение внутреннего стока (при грунтовом ТВП); понижение пьезометрических уровней (напорных вод) и уровней грунтовых вод (при грунтово-напорном ТВП); уменьшение притока воды со склонов и перехват склонового поверхностного стока (при склоновом ТВП); ускорение руслового стока и защита территории от затопления паводковыми водами (при намывном ТВП).

- ▶ **Метод ускорения поверхностного стока** применяют на лугах и пашнях с тяжелыми почвами (глины, суглинки). Для ускорения отвода поверхностных вод дополнительно к каналам применяют планировку и выравнивание поверхности с засыпкой отдельных понижений. Для ускорения отвода воды из пахотного слоя целесообразно повышать инфильтрующую способность почв.
- ▶ **Метод понижения уровней грунтовых вод** используют на торфяных, песчаных, супесчаных и нередко суглинистых почвах с неглубоким (меньше нормы осушения) залеганием уровней грунтовых вод. Достигается это устройством каналов и различных дренажей на осушаемом массиве. Для уменьшения притока грунтовых вод с прилегающих к нему земель предусматривают необходимые мероприятия по его перехвату на границах осушаемого массива.
- ▶ **Метод понижения уровней напорных вод** используют при осушении болот напорного питания.
- ▶ **Перехват склонового поверхностного стока** обязателен, когда имеет место приток воды. Для уменьшения поверхностного стока со склонов нередко оправдывает себя система противоэрозионных мероприятий (вспашка поперек склона, лункование склонов и т.д.).
- ▶ **Ускорение руслового стока** обеспечивается системой мероприятий по регулированию русел рек, обвалованию земель и регулированию речного стока.



Способ осушения зависит от метода осушения и типа водного питания земель, а также планируемого сельскохозяйственного использования земель; выбор его осуществляют с обязательным технико-экономическим обоснованием.

Для осушения болот и переувлажненных минеральных земель применяют следующие способы осушения в зависимости от методов осушения. Для ускорения поверхностного стока: открытые каналы (собиратели), искусственные ложбины, закрытые собиратели, а также комплекс агромелиоративных мероприятий, включающий выборочное бороздование, профилирование, грядование и гребневание поверхности, планировку поверхности, вспашку вдоль склона. Для ускорения отвода воды путем повышения впитывающей способности почв: кротовый и щелевой дренаж, агромелиоративные мероприятия, включающие глубокое рыхление почвы, углубление подпахотного слоя и глубокую вспашку, кротование, известкование почвы и др.

- ▶ **Для понижения уровней грунтовых вод** используют открытые каналы (осушители), закрытый (подземный) дренаж, кротовый и щелевой дренаж, кольматаж поверхности земли. Для перехвата потока грунтовых вод устраивают ловчие каналы и дрены, вертикальный дренаж, ограниченно применяют антифильтрационные завесы и биологический дренаж.
- ▶ **При грунтово-напорном типе водного питания** применяют глубокие каналы и закрытые дрены, вертикальный дренаж с откачкой воды из скважин, комбинированный дренаж, состоящий из каналов (дрен), в которые выводят скважины, и вода изливается из них за счет естественного напора.
- ▶ **При склоновом типе водного питания** основной элемент осушительной сети — нагорный канал, устраиваемый по границе осушаемого массива для отвода воды, поступающей со склонов.
- ▶ **При намывном водном питании** для защиты земель от затопления паводковыми водами при разливах рек и озер применяют регулирование речного стока за пределами объекта, строя водохранилища на реке и ее притоках, перебрасывают часть речного стока в бассейн другой реки. Иногда это удается достигнуть регулированием рек путем расчистки их русла от крупных камней и коряг, спрямления и углубления русла реки. Наиболее эффективным способом осушения речных, приозерных пойм и особенно приморских низменностей является сооружение дамб для защиты земель от затопления. На обвалованной территории строят осушительную сеть, вода из которой отводится насосными станциями.

К основным способам осушения относятся: сеть открытых каналов; закрытый подземный дренаж; разреженный закрытый дренаж; выборочный закрытый дренаж; оградительная система нагорных каналов и ловчих дрен; обвалование территории для предотвращения затопления земель высокими паводковыми водами.

В большинстве случаев каждый из этих способов применяют в различных сочетаниях с другими.

- ▶ **Назначение открытых каналов** — быстрее отвести весенние и летне-осенние паводковые воды. Этот способ может быть применен при предварительном осушении глубоких торфяников, неустойчивых минеральных почв, на минеральных почвах и торфяниках, предназначенных под посевы невысокопродуктивных культур.
- ▶ **Разреженный дренаж** устраивают на тяжелых почвах с залеганием под ними на глубине не более 0,4 м водонепроницаемых глин или суглинков. Он представляет собой редкие каналы для ускорения стока по пахотному слою в сочетании с агроулучшающими мероприятиями.
- ▶ **Выборочный закрытый дренаж** применяют для осушения отдельных пониженных участков со слабоинтенсивным выклиниванием грунтовых вод.
- ▶ Нагорные каналы, ловчие дрены и обвалование применяют при **необходимости ограждения площадей** от притока воды с периферии.
- ▶ Если избыточное увлажнение незначительно и кратковременно, то можно в борьбе с притоком воды ограничиваться **агроулучшающими приемами**.


Таблица 6. Методы и способы осушения в зависимости от типа водного питания болот и заболоченных земель

Тип водного питания	Методы осушения	Способы осушения
Атмосферный	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ускорение и отвод поверхностных вод 2. Перераспределение поды по почвенному профилю в активном слое почвы 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сеть открытых или закрытых собирателей ложбины, борозды. 2. Агромелиоративные мероприятия (углубление активного слоя почвы, рыхление подпахотных горизонтов, кротование, гребневание).
Грунтовый и грунтово-напорный	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понижение уровня грунтовых вод и напорности подземных вод 2. Перехват грунтового притока 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закрытый горизонтальный дренаж. Вертикальный дренаж. Редкие глубокие каналы. 2. Ловчие каналы (дрены).
Намывной	Ограждение осушаемой территории от поступления паводковых и поверхностных вод	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обвалование территории, сеть нагорных каналов 2. Обвалование разливающихся в паводок рек, регулирование (водоприемника) рек: понижение их уровня, увеличение их промежуточной способности.

Таблица 7. Способы осушения переувлажненных земель в зависимости от сельскохозяйственного использования

Природные условия	Сельскохозяйственное использование земель			
	Под пропашные культуры	Под зерновые культуры	Под пастбища	Под луговые угодия
Легкие, минеральные почвы, подстилаемые водопроницаемыми грунтами	Систематический или выборочный дренаж	Систематический или выборочный дренаж или сеть каналов	Систематический или выборочный дренаж	Сеть тальвеговых каналов или открытых каналов
Средние минеральные почвы, подстилаемые водопроницаемыми грунтами	Систематический дренаж или система закрытых собирателей или комбинированный дренаж	Систематический или комбинированный дренаж или редкая сеть каналов	Систематический дренаж или система закрытых собирателей или комбинированный дренаж	Сеть тальвеговых каналов или систематическая сеть каналов с агрономелиоративными мероприятиями.
Тяжелые минеральные почвы, подстилаемые водопроницаемыми грунтами	Сеть из закрытых собирателей	Комбинированная сеть или редкая сеть каналов в сочетании с агрономелиоративными мероприятиями	Сеть из закрытых собирателей или комбинированная сеть	Сеть каналов или редкая сеть каналов в сочетании с агрономелиоративными мероприятиями.
Торфяные почвы	Систематический или выборочный дренаж или редкая сеть глубоких каналов	Систематический или выборочный комбинированный дренаж или сеть глубоких каналов	Систематический или выборочный дренаж или комбинированный дренаж	Сеть каналов или редкая сеть глубоких каналов

Виды дренажа



Дрена́ж — естественное либо искусственное удаление воды с поверхности земли либо подземных вод. Земля часто нуждается в отводе грунтовых либо ливневых вод для улучшения агротехнике, строительства зданий и сооружений.

Дренажная система - это широко разветвленная система дренажных труб, которые взаимосвязаны и расположенные вдоль или вокруг постройки, которую они защищают от влаги, или проложены по всей площади осушаемого участка. Вода, которая стекает по грунту, попадает в дренажную систему, и попадает в трубу. Труба в своих стенках имеет большое количество отверстий, диаметр которых составляет 1,5-5 мм. Отверстия сделаны почти на всей площади дренажной трубы, на небольшом расстоянии друг от друга. Как правило выполняют обратную засыпку дренажа для этого используют гравийный щебень и песок. Вода, которая была собранная дренажными трубами, поступает в водоприемник или в специальный водоприемный колодец, котрый так же является частью дренажной системы

Основные виды дренажа:

Поверхностный дренаж самый простой вид дренажа. Поверхностная дренажная система собирает воду с водостока и участка. Собирая и отводя воду, выпадающую в виде атмосферных осадков, она снижает переувлажнение. Делать систему данного вида проще всего. Для этого не нужны масштабные земляные работы. Поверхностный дренаж ещё называют ливневым дренажем, и подразумевает создание точечных и линейных водоотводов.

Точечный. Такой тип дренирования в основном устанавливают на небольших территориях. Каналы размещают в местах накопления влаги. Эти места в основном располагаются под водостоками в нижних точках участка. Этот тип дренирования является самым простым и не требует для реализации составления плана проекта.

Линейный. Такой тип дренажа является более сложным в плане проектирования, чем точечный. Используется для того, чтобы выводить лишнюю воду за пределы участка, для предотвращения смывания верхних слоёв почвы и защиты дорожных покрытий от воды. Такой дренаж выполняется в виде системы неглубоких открытых каналов, которые располагаются под определённым наклоном, для стока вод.



Глубинный дренаж участка представляет собой горизонтальный тип систем осушения и предназначен для снижения уровня грунтовых вод и отвода их за пределы территории участка, этот вид дренажа также решает проблему отвода из грунта "лишней" воды, собирающийся в грунте при таянии снега и обильных осадках. Такой дренаж необходим для участков, расположенных в низине, избыточно увлажнённых местах, но не будет лишним на любом участке с глинистыми или суглинистыми почвами, где будет проложена дорожно-тропиносная сеть и будет проводится комплексное озеленение.

Глубинный тип дренирования встречается двух видов:

- ▶ **местный глубинный;**
- ▶ **общий глубинный.**

Общий дренаж осуществляет отвод влаги со всего участка. Местный дренаж используется для отвода воды от отдельных построек. Такими постройками могут быть: дома, дороги, подвалы и т. д. В свою очередь, местные дренажные системы делят на:

Пристенная. Такая система применяется для отвода лишней влаги из подвалов, которые располагаются на глинистых и суглинистых грунтах. Кроме этого, этот вид дренирования используют в качестве профилактики.

Кольцевая. Такая система применяется для отвода воды от фундамента и подвала. Используют её в том случае, если система общего глубинного дренажа не может справиться со своей задачей в песчаных грунтах. Кроме этого, её используют, если в почве содержатся напорные подземные воды. Кольцевое дренирование помогает защитить здание от влаги и располагается, как правило, по периметру дома (ниже уровня пола).

Пластовая. Дренажные системы этого типа используют для отвода грунтовых вод и организуют одновременно со строительством дома. Она, как правило, имеет связь с трубчатой дренажной системой.



Кроме этого, глубинный тип дренирования по своему исполнению делят на три вида:

- ▶ комбинированный;
- ▶ горизонтальный;
- ▶ вертикальный.
- ▶ **Горизонтальный дренаж.** К горизонтальной системе глубинного дренирования относятся: пристенная, кольцевая и пластовая (см. выше).
- ▶ **Вертикальный дренаж.** Это дренажная система, которая оборудована специальными насосами. Каналы этой системы обустривают, заглубляя их в почву. Эта система является очень сложной в инженерном смысле. Исходя из этого, вертикальный дренаж встречается очень редко.
- ▶ **Комбинированный дренаж.** Из названия исходит, что этот дренаж совмещает в себе горизонтальный и вертикальный тип конструкции. Используется, как правило, в сложных климатических условиях. Обустройство такого дренажа стоит достаточно дорого и поэтому он встречается нечасто.

Лучевой дренаж - вид дренажа состоящий из системы колодец и дрены - лучи, применяется на территориях с большой плотностью застройки, чаще промышленного назначения. Более подробная информация дана по ссылке выше.



Спасибо за внимание!