Содержание

Введение

1. Генезис болотных почв

1.1 Формирование болотных почв

2. Торфообразование

2.1 Низинные торфяные болотные почвы

Верховые торфяные болотные почвы

Заторфовывание водоемов

Оглеение

Глеевые горизонты

Глееватые горизонты

3. Строение профиля и классификация

3.1 Болотные торфяные верховые почвы

Болотные верховые торфяно-глеевые почвы

Болотные верховые торфяные почвы

3.2 Болотные низинные торфяные почвы

4. Состав и свойства

4.1 Органическое вещество

4.2 Содержание азота

4.3 Реакция почв и емкость поглощения катионов

4.4 Степень разложения

4.5 Зольность торфов

4.6 Торфяные горизонты

5. Режимы

6. Сельскохозяйственное использование

6.1 Использование торфа

6.2 Норма осушения

6.3 Осушение и обработка торфяной почвы

6.4 Внесение удобрений

Фосфорно-калийные удобрения

Азотные удобрения

Медные удобрения

6.5 Выделение болотных почв в самостоятельный тип

6.6 Регулирование процессов разрушения и накопления органического вещества

6.7 Негативные явления при неправильном использовании

Заключение

## Введение

Почва - это верхний слой суши, образовавшийся под влиянием растений, животных, микроорганизмов и климата из материнских горных пород, на которых он находится (рис.1). Это важный и сложный компонент биосферы, тесно связанный с другими ее частями.

Рисунок 1. Разрез почвы: 1-подстилка; 2-перегной; 3-слой вымывания; 4-слой накопления минеральных солей; 5-подпочва

Функции почвы многогранны [1]. Первая глобальная функция - это обеспечение существования жизни на Земле. Почва является источником питания растений, местом обитания животных и микроорганизмов. При этом важно помнить о диалектическом единстве биосферных процессов: почва - это следствие жизни и одновременно условие ее существования.

Вторая - регулирование химического состава атмо - и гидросфер. Почвенное «дыхание» с фотосинтезом и дыханием живых организмов играет определяющую роль в создании и поддержании состава приземного слоя атмосферного воздуха, а через него и атмосферы в целом.

Третья глобальная функция - регулирование биосферных процессов, в частности жизни на Земле, путем динамичного воспроизводства почвенного плодородия.

Четвертая - это аккумуляция активного органического вещества и связанной с ним химической энергии на земной поверхности.

Использование земли представляет человеческую деятельность, предполагающую вовлечение в сферу производственного груда почвенного покрова в качестве природного ресурса и средства производства. Почвенный покров при этом может быть использован и как предмет, и как средство труд.

В человеческой деятельности имеет место многоцелевое использование почвенного покрова.

Почва, почвенный покров - это прежде всего место для поселения человека. В то же время почва - одно из основных средств производства и объект труда в сельском хозяйство.

Отрасли сельскохозяйственного (земледелие, животноводство и др.), лесохозяйственного производства основываются на использовании почвенного плодородия. Другие области хозяйственной деятельности человека (строительство, добыча полезных ископаемых и др.) связаны с ежегодным отчуждением значительных площадей плодородных земель.

Рациональное землепользование должно учитывать природные факторы. Среди таких факторов, формирующих необходимые предпосылки развития разнообразного землепользования, являются климат, рельеф, почвы и растительность. Эти факторы, представляющие важные характеристики ландшафтов, влияют на характер землепользования. Чем сложнее внутреннее структурное устройство ландшафтной системы, тем больше возможных вариантов организации землепользования.

Земледелие во многом зависит от рельефа. Распашка склонов невозможна при крутизне 8градусов и более. Пастбищное хозяйство меньше зависит от рельефа. Однако чрезмерная нагрузка скота на горные пастбища приводит к их гибели, а почвенный покров разрушается под влиянием эрозии.

Агроландшафты чисто земледельческого или чисто пастбищного типа использования встречаются редко. Чаще распространены ландшафты, где по экологическим условиям возможно развитие земледелия и пастбищного хозяйства.

В частности для России можно привести классификацию земельного фонда, общая площадь которой составляет 1709503,7 тыс. га [2].

Таблица 1 - Структура земельного фонда России в 1990 г.,%

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Угодья | Всего | Категории земель по назначению |
| с/х | запаса | лесохозяйственное | населенные пункты | пром. транспорт.  | природоох. историко-истор.  | водохозяйств.  |
| Общая площадь | 100 | 37,4 | 7,6 | 52,4 | 0,5 | 0,9 | 1,0 | 0,2 |
| С/Х угодья | 13,0 | 12,5 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
| Леса и кустарники | 45,5 | 5,8 | 0,3 | 38,6 | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 0,0 |
| Болота | 6,4 | 1,0 | 0,8 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 |
| Земли под водой | 4,1 | 1,0 | 1,8 | 0,9 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| Оленьи пастбища | 18,9 | 14,0 | 0,8 | 4,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | \_ |
| Земли под дороги | 0,8 | 0,3 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 |
| Прочие земли | 11,3 | 2,8 | 3.8 | 4,0 | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 0,0 |

Земельные ресурсы России разного назначения по плодородию, увлажнению, тепловым характеристикам ограничены и требуют дополнительных затрат при использовании.

Примерно 50% площади пахотных угодий характеризуются недостаточностью тепловых ресурсов для возделывания таких культур, как сахарная свекла, кукуруза на зерно, подсолнечник, и других теплолюбивых культур. Около 10% пашни находится на территориях, крайне слабо обеспеченных влагой, с вероятностью сухих и засушливых лет более 80%*.*

Сочетание достаточной теплообеспеченности с удовлетворительным увлажнением отмечается менее чем для 10% пашни.

Искусственные агроценозы, создаваемые человеком, нарушают круговорот веществ в почве, который постоянно происходит в естественных условиях: растения поглощают из почвы необходимые минеральные вещества, но после смерти растительных организмов, изъятые элементы возвращаются в почву, а почвенные организмы постепенно перерабатывают все органические остатки.

Так как в последние десятилетия все больше не хватает плодородных почв для хозяйственных нужд человека, необходимо использовать по максимуму все потенциальные возможности земельного фонда, включая в хозяйственную деятельность почвы слабо приспособленные для этого.

Мы подробнее остановимся на болотных почвах, которые занимают около 6,5% земельного фонда России. Эти почвы широко распространены в таежно-лесной зоне и зоне тундры, их площадь достигает 22% территории. Наиболее крупные массивы болот встречаются в пределах Мещерской и Западно-Сибирской низменностей. Много болот в северных и северо-западных областях европейской части России, на Дальнем Востоке и Камчатке.

## 1. Генезис болотных почв

Болотные почвы относятся к интразональным, то есть не образуют самостоятельной почвенной зоны, а распространены среди зональных почв, и встречаются во многих зонах. Основные их площади (около 70 млн. га) находятся в тундровой и таежно-лесной зонах России. В более южных зонах они распространены значительно меньше, где приурочены в основном к поймам рек и отличаются зональными особенностями.

## 1.1 Формирование болотных почв

Образование и развитие болотных почв связано с избыточным увлажнением, возникающим под воздействием поверхностных или грунтовых вод. Причинами поверхностного переувлажнения может быть застаивание воды в понижениях рельефа (западины, котловины) при ее накоплении за счет поверхностного стока с окружающих повышенных участков. Вода может застаиваться и на равнинных территориях при отсутствии или слабом проявлении поверхностного стоки и наличии водоупорных горизонтов в толще почвы или почвообразующей породе.

Например, в случае развития почв на двучленных отложениях с песчано-супесчаной верхней толщей и подстиланием тяжелыми покровными или моренными слабоводопроницаемыми породами. Переувлажнение почв возникает также при близком залегании к поверхности грунтовых вод. При насыщении почвенных горизонтов до полной влагоемкости создаются условия для появления и развития приспособленной к переувлажнению болотной растительности и образования болотных почв. Болотные почвы формируются при развитии двух процессов - торфообразования и оглеения. Их часто объединяют под названием «болотный процесс».

## 2. Торфообразование

В зависимости от проявления процесса торфообразования среди болотных почв выделяют болотные торфяные и болотные минеральные почвы. К последним относятся перегнойно-глеевые и иловато-глеевые. Основные площади болотных почв представлены болотными торфяными почвами. Торфообразование - накопление на поверхности почвы полуразложившихся растительных остатков в результате замедленной их гумификации и минерализации в условиях избыточного увлажнения.

На начальных стадиях заболачивания переувлажнение почв вызывает смену растительности: поселяются влаголюбивые автотрофные растения, которые затем могут сменяться зелеными мхами, кукушкиным льном и, наконец, сфагнумом.

Возникающие при избыточном увлажнении анаэробные условия резко затормаживают процессы минерализации и гумификации отмирающей растительности. На поверхности почвы начинают накапливаться полуразложившиеся органические остатки, формируя постепенно слой торфа. Превращение органических веществ при торфообразовании представляет собой сложный биохимический процесс, в котором участвуют различные группы микроорганизмов.

Наибольшее изменение торфяной массы происходит в поверхностном 5-10-сантиметровом слое, где возникает кратковременная аэрация. При этом часть растительных остатков гумифицируется. Нижележащие слои торфяной массы, находясь в условиях постоянного устойчивого анаэробиозиса, почти не изменяются. Поэтому в составе органического вещества торфа присутствуют растительные остатки, в разной степени затронутые разложением, частично продукты их гумификации (гумусовые вещества) и промежуточные продукты распада органических веществ отмерших растений. Прирост торфа в таежной зоне в год составляет 0,27 - 0,67 см. Степень изменения растительных остатков при торфообразовании в значительной мере зависит от их химического состава (содержания азота, оснований), реакции среды.

Наиболее распространенными растениями - торфообразователями являются осоки, пушицы, камыш, тростник, вейник, рогоз, канареечник и т.д., среди полукустарников и древесных - багульник, клюква, вереск, ива, береза, ольха черная и серая, сосна обыкновенная, ель, лиственница и т.д. Особенно важную роль в торфообразовании играют мхи: гипновые кукушкин лен и белые сфагновые.

## 2.1 Низинные торфяные болотные почвы

Состав болотной растительности, смена одних группировок другими в большой степени зависят от состава и свойств заболачивающихся почв и переувлажняющих их вод. При устойчивом переувлажнении богатых почв (дерново-глеевых, луговых и др.) развиваются болотная травянистая растительность, некоторые виды кустарниковых и древесных растений, требовательных к условиям питательного режима. Такая же по составу болотная растительность развивается и при переувлажнении почв водами, содержащими повышенное количество различных минеральных соединений (бикарбонатов кальция, растворимых форм элементов питания). На таких участках торфяные горизонты образуются при близкой к нейтральной или слабощелочной реакции, при которой активнее идут процессы гумификации и разложения растительных остатков. Образующийся при этом торф характеризуется повышенной степенью разложения, большим содержанием в составе органического вещества торфа гумусовых соединений. Подобные условия обычно создаются в понижениях рельефа (шлейфы склонов, притеррасные поймы и т.д.). В связи с отмеченными особенностями развития болотного процесса такие болота и соответствующие им торфяные болотные почвы получили название низинных*.*

## Верховые торфяные болотные почвы

На водораздельных участках переувлажнение обычно создается за счет застаивания на поверхности или водоупоре в толще почв или породы бедных минеральными веществами вод атмосферных осадков. В этих условиях устойчиво развиваются малотребовательные растения-торфообразователи - сфагновые мхи, угнетенные формы сосны, березы, багульник, клюква и др.

Бедные зольными элементами и азотом остатки такой болотной растительности формируют слаборазложившийся торф с невысокой долей участия его в составе органического вещества гумусовых соединений. Болота и болотные торфяные почвы, развивающиеся в этих условиях, получили название верховых*.*

## Заторфовывание водоемов

Основной путь образования болотных почв связан с описанными явлениями заболачивания суши под влиянием устойчивого избыточного увлажнения, поселения болотной растительности и формирования торфяных горизонтов.

Образование торфяных болотных почв происходит также при заторфовывании водоемов (озер, заводей рек, стариц и т.д.). При отмирании планктона (водоросли, моллюски и др.) его масса смешивается на дне с минеральным илом, образуя сапропель (гниющий ил). По мере нарастания толщи сапропеля на нем, начиная с мелководья, у берегов поселяются земноводные растения - камыш, тростник и др. При их отмирании на сапропеле постепенно образуется торфяная масса, заполняющая мелководье.

Процесс нарастания торфа усиливается за счет отмирающих остатков плавающих растений - сабельника, телореза и др. При заторфовывании водоемов могут образовываться наиболее мощные торфяники (до 15 м и более).

## Оглеение

Постоянное переувлажнение при заболачивании минеральных горизонтов приводит к развитию в них процесса оглеения. *Оглеение (*преобразование) - это сложный биохимический восстановительный процесс, протекающий в анаэробных условиях при переувлажнении почв при непременном наличии органического вещества и участии анаэробных микроорганизмов.

Важнейшие явления, протекающие при оглеении, - восстановление элементов переменной валентности (Fe, Mn, S, N и др.), разрушение алюмосиликатов, образование вторичных алюмофср-рисиликатов, взаимодействие подвижных продуктов минеральных соединений с активными формами водорастворимых органических веществ и образование подвижных органо-минеральных соединений.

Наиболее характерная черта глееобразования - восстановление окисного железа в закисное. Оно может происходить, по-видимому, как в результате ферментативной деятельности микроорганизмов, так и воздействия продуктов жизнедеятельности анаэробной микрофлоры (Н2, H2S, масляная кислота и др.) и гумусовых кислот.

Процессы оглеения развиты не только в собственно болотных почвах, но и во многих типах почв, относящихся к полугидроморфным (луговые, глеево-подзолистые, дерново-глеевые, солоди и т.д.).

При оглеении Мn восстанавливается до Мn2+. Повышенные его количества токсичны для растений. При устойчивом оглеении сера восстанавливается до H2S, FeS. Значительным превращениям при оглеении подвергаются соединения азота и фосфора. При оглеении развивается процесс денитрификации, что может вызвать значительные потери азота почвы и вносимых удобрений.

Изменение фосфатного режима обусловлено образованием в оглеенных горизонтах фосфатов закиси железа типа вивианита, а при периодической смене восстановительных процессов окислительными - накоплением труднодоступных растениям фосфатов окисного **железа.**

Оглеение вызывает дезагрегацию почвенной массы. Глеевые горизонты характеризуются высокой плотностью. Таким образом, оглеение существенно ухудшает условия питательного режима и физические свойства почв. Для их улучшения требуется коренное изменение водно-воздушного режима.

Если оглеение возникает в верхних горизонтах в случаях поверхностного их переувлажнения и носит временный характер, то такое его проявление приводит к развитию элювиально-глеевого процесса.

Элювиально-глеевый процесс, развиваясь в условиях контрастного водного режима, характеризуется: контрастным проявлением окислительно-восстановительных процессов в верхних горизонтах профиля - резким снижением окислительно-восстановительного потенциала в период временного переувлажнения с последующим повышением потенциала при просыхании почвы и нарастании аэрации; превращением органических веществ с образованием большого количества подвижных и агрессивных форм - фульвокислот, низкомолекулярных кислот, полифенолов;

образованием подвижных восстановленных форм железа и марганца, а в условиях кислой реакции и подвижных соединений алюминия;

активным взаимодействием агрессивных органических веществ с компонентами минеральной части почвы с образованием водорастворимых комплексных органо-минеральных соединений и их миграцией с нисходящим или боковым током воды.

Указанные особенности элювиально-глеевого процесса определяют широкое его участие в образовании осветленных элювиальных горизонтов в почвах с явлениями временного поверхностного избыточного увлажнения (подзолистых, болотно-подзолистых, солодях, серых лесных, глеевых и др.).

## Глеевые горизонты

При восстановлении окисного железа происходит растворение (снятие) железистых пленок на поверхности почвенных минералов. В результате этого почвенная масса приобретает осветленную сизоватую окраску, свойственную исходным минералам. Такая окраска усиливается и за счет образования вторичных алюмоферрисиликатов, в состав которых входит закисное железо. Поэтому горизонты, где развиваются устойчивые процессы оглеения, имеют сизоватую, грязно-зеленоватую или голубоватую окраску. Такие горизонты называют глеевыми*.*

## Глееватые горизонты

Если оглеение носит периодический характер и сменяется развитием окислительных процессов или не достигает высокой интенсивности, то обычно сплошного глеевого горизонта не образуется, а формируется горизонт с отдельными сизовато-зеленоватыми и ржаво-охристыми пятнами. Такие горизонты называют глееватыми.

## 3. Строение профиля и классификация

Профиль болотных торфяных почв подразделяют на следующие генетические горизонты: Ао или Оч - слой лесной подстилки, или очес - не затронутый разложением поверхностный слой моховой растительности; Т - торфяный горизонт, подразделяемый па подгоризонты Т1 Т2 и другие в зависимости от ботанического состава растений, составляющих торф, и от степени его разложения. Торф торфяного горизонта может быть слаборазложившимся (торфяный - Тт), среднеразложившимся (перегнойно-торфяный - ТПТ) и сильноразложившимся (перегнойный - ТГ|). В торфяном горизонте возможно видимое значительное накопление оксидов железа (охристый горизонт), вивианита (вивианитовый горизонт), луговой извести, водорастворимых солей (солончаковый горизонт) и других веществ. Ниже торфяного слоя расположен глеевый горизонт Г (G), который обычно в верхней части окрашен в серые тона натечным органическим веществом из торфяного слоя.

Болотные торфяные почвы подразделяют на два типа: болотные торфяные верховые и болотные торфяные низинные почвы.

## 3.1 Болотные торфяные верховые почвы

Болотные торфяные верховые почвы расположены преимущественно в тундровой зоне и в подзонах северной и средней тайги. Образуются чаще всего на водоразделах в условиях застойного увлажнения атмосферными водами. Основная растительность - сфагновые мхи, полукустарнички (морошка, клюква, багульник, голубика и др.), а также угнетенные древесные породы (ель, сосна, береза).

Тип этих почв подразделяют на два подтипа: болотные верховые торфяно-глеевые и болотные верховые торфяные.

## Болотные верховые торфяно-глеевые почвы

Болотные верховые торфяно-глеевые почвы имеют мощность торфяного слоя от 20 до 50 см, развиваются на периферии верховых болот или в относительно небольших бессточных понижениях водоразделов.

## Болотные верховые торфяные почвы

Болотные верховые торфяные почвы отличаются более мощным торфяным слоем (>50см), занимают основную часть верховых болот.

Выделяют три рода верховых торфяных почв: обычные *-* торфяный слой состоит из сфагнового или кустарниково-пушициевого торфа; переходныеостаточно-низинные засфагненные характеризуются более разложившимся торфом нижней его части; гумусово-железистыеразвиваются на песках и имеют под слоем торфа сильно ожелезненный коричневый или ржаво-коричневый гумусово-железистый горизонт.

На виды делятся: по мощности торфяного слоя - на торфянисто-глеевые (Т от 20 до 30 см), торфяно-глеевые (Т 30-50 см), торфяные на мелких торфах (Т 50-100 см), торфяные на средних торфах (Т 100-200 см) и торфяные на глубоких торфах (Т > 200 см); по степени разложения торфа (верхние 30-50 см) - на торфяные-степень разложения < 25%*,* перегнойно-торфяные - 25 - 45%.

## 3.2 Болотные низинные торфяные почвы

Болотные низинные торфяные почвы развиваются в понижениях рельефа на водоразделах, надпойменных террасах, поймах, в приозерных понижениях под травянистой растительностью (осоки, тростник, камыш и др.) в условиях избыточного увлажнения жесткими водами.

Разделяются на следующие четыре подтипа: низинные обедненные торфяно-глеевые, низинные обедненные торфяные, низинные (типичные) торфяно-глеевые и низинные (типичные) торфяные. Первые два подтипа формируются при переувлажнении слабоминерализованными водами и развиты преимущественно в северной и средней тайге, вторые (низинные типичные) - под действием жестких грунтовых вод и распространены в южной тайге и лесостепи.

Деление на роды связано с гидрогенной аккумуляцией в торфяных горизонтах карбонатов, соединений железа и т.д. Выделяют следующие роды: нормально зональные, карбонатные, солончаковые, вивианитовые, сульфатнокислые, оруденелые и заиленные. Разделение на виды аналогично верховым торфяным почвам.

## 4. Состав и свойства

Особенности состава и свойств болотных торфяных почв определяют показателями состава и свойств торфяных горизонтов. Состав глеевых горизонтов разнообразен и в значительной степени зависит от гранулометрического, минералогического и химического составов пород и почв, на которых сформировались торфяные почвы. Общими их особенностями являются неблагоприятные физические свойства (дезагрегированность и уплотненность) и наличие закисных форм железа.

Генетическую и агрономическую оценку торфяных почв проводят по мощности торфяного слоя и следующим показателям торфа: степени разложения, ботаническому составу, составу органического вещества, содержанию азота, зольности и составу зольных элементов, реакции и физическим свойствам.

## 4.1 Органическое вещество

Органическое вещество. Оно составляет основную часть (в среднем 85-95%) торфа. В верховых болотных почвах оно представлено преимущественно целлюлозой, гемицеллюлозой, лигнином и воскосмолами. Торф этих почв слабо гумифицирован; гумусовые вещества составляют 10-15% общего углерода, в их составе преобладают ФК.

Торф низинных болотных почв хорошо гумифицирован, в нем до 40-50% гумусовых веществ, в составе которых преобладают гуминовые кислоты.

## 4.2 Содержание азота

Торф болотных почв богат азотом (от 0,5-2,0% в верховых и до 3-4% в низинных почвах), но он содержится в трудномобилизуемых формах. В торфе верховых болотных почв азот представлен в различных азотсодержащих соединениях исходных растительных остатков, в торфе низинных почв - в значительной части и азотом гумусовых веществ. По запасам и формам соединений азота низинные болотные почвы более ценны по сравнению с верховыми как объект освоения и использования торфа для приготовления удобрений.

## 4.3 Реакция почв и емкость поглощения катионов

Реакция торфа верховых болотных почв кислая, а низинных колеблется от слабокислой до слабощелочной (в низинных карбонатных почвах). Лишь сульфатные низинные торфяные почвы имеют крайне кислую реакцию (рНКCL 1,1-3,0).

Все виды торфа имеют высокую емкость поглощения катионов (от 80-90 до 130-200 мг \* экв), но различаются по гидролитической кислотности и насыщенности основаниями. У верховых почв V= 10-30%, а у низинных - 70-100%*.*

## 4.4 Степень разложения

Степень разложения *-* важную характеристику торфа - определяют по относительному содержанию (в%*)* продуктов распада тканей, утративших клеточное строение. Ее устанавливают специальными анализами торфа, изучением строения растительных остатков под микроскопом. В полевых условиях степень разложения можно определить глазомерно

(табл.2). Чем выше степень разложения торфа, тем ценнее агрономические качества торфяных почв как объекта возможного земледельческого освоения.

Торф верховых болотных почв имеет слабую или среднюю степень разложения, а низинных - чаще всего высокую [2].

Таблица 2 - Признаки различной степени разложения торфа

|  |  |
| --- | --- |
| Степень разложения | Основные признаки состояния торфа |
| % | Тип торфа |
| <15 | Неразложившийся | Торфяная масса не продавливается между пальцами. Поверхность сжатого торфа шероховатая от остатков растений, которые хорошо различимы. Вода выжимается струей, как из губки, прозрачная, светлая.  |
| 15-20 | Весьма слаборазложившийся | Вода выжимается частыми каплями, почти образуя струю, слабо-желтоватая.  |
| 20-25 | Слаборазложившийся | Вода отжимается в большом количестве, желтого цвета, растительные остатки заметны хуже.  |
| 25-35 | Среднеразложившийся | Масса торфа почти не продавливается в руке, растительные остатки заметны, вода отжимается частыми каплями светло-коричневого цвета, торф начинает слабо пачкать руку.  |
| 35-45 | Хорошо разложившийся | Масса торфа продавливается слабо. Вода выделяется редкими каплями коричневого цвета.  |
| 45-55 | Сильно разложившийся | Масса цвета продавливается между пальцами, пачкая руку. В торфе заметны лишь некоторые растительные остатки. Вода отживается в малом количестве, темно-коричневого цвета.  |
| >55 | Весьма сильно разложившийся | Торф продавливается между пальцами в виде грязеподобной черной массы. Вода не отжимается. Растительные остатки совершенно неразличимы.  |

## 4.5 Зольность торфов

Зольность торфов имеет важное агрономическое значение, так как в составе золы присутствуют зольные элементы питания (Р, К, Са, Mg и др.). В то же время повышенное содержание оксидов железа, водорастворимых солей в составе золы торфа резко снижает его качество. Зольность торфов верховых болотных почв наиболее низкая (2-5%), низинных - составляет от 5-10% у обедненных (переходных) до 30-50% у высокозольных.

В верховых болотных почвах состав и содержание зольных элементов определяются зольностью исходных растительных остатков, а в низинных в большой мере зависит от гидрогенной аккумуляции веществ и степени заиления торфа.

Наиболее важными компонентами золы являются фосфор, калий, кальций. Фосфор в торфе содержится в основном в органической форме и в небольших количествах (0,1-0,4%), за исключением некоторых травянистых и ольшаниковых болот, в торфе которых фосфор может накапливаться в виде вивианита до 2-8% на сухое вещество торфа.

Все виды торфа бедны калием. Содержание кальция в торфе верховых болот невелико, а в торфе низинных почв - в среднем 2-4%*,* достигая в карбонатных родах 30% и выше.

В торфе определенных видов содержится значительное количество железа (5-20% и более в пересчете на Fe2O3); в засоленных торфяных почвах содержится до 2% водорастворимых солей.

## 4.6 Торфяные горизонты

Торфяные горизонты болотных почв имеют специфические физические свойства: низкие показатели плотности, высокую влагоемкость, слабую

водопроницаемость и теплопроводность. Влагоемкость низинного торфа колеблется от400 до 900%*,* верхового - от 1000 до 1200%.

## 5. Режимы

Целинные торфяные почвы имеют болотный застойный или грунтово-болотный слабопромывной водный режим. В естественном состоянии торф насыщен водой и пористость аэрации наблюдается кратковременно в самом верхнем 5 - 10-сантиметровом слое в период летней подсушки торфяника. В таких условиях резко ухудшается воздушный режим*:* снижается газообмен между почвенным и атмосферным воздухом, в составе почвенного воздуха возрастает содержание СО2 (до 3-6%*)* и падает содержание кислорода (до 13-17%). Для целинных почв характерен окислительно-восстановительный режимс господством восстановительных процессов по всему профилю.

Тепловой режимопределяется основными тепловыми свойствами торфяных почв и зависит от их широтного местоположения.

Высокая теплоемкость и низкая теплопроводность торфа определяют недостаточную теплообеспеченность торфяных почв. Значительное содержание в них воды требует большого количества тепла на их нагревание по сравнению с минеральными почвами. Поэтому торфяные почвы относятся к холодным почвам. Зимой они позже промерзают, а летом позже оттаивают.

Отмеченные особенности гидротермического и ОВ-режимов торфяных почв характеризуют эти почвы в естественном состоянии как биологически малоактивные. Повышенная биологическая активность наблюдается только в самом поверхностном слое в отдельные короткие периоды улучшения его аэрации. Продолжительность таких периодов и интенсивность биохимических процессов нарастают от северной тайги к лесостепи и далее на юг.

## 6. Сельскохозяйственное использование

Рассмотренная выше сравнительная характеристика состава и свойств торфа верховых и низинных болотных почв раскрывает их агрономические особенности.

Наиболее ценными в сельскохозяйственном отношении являются болотные низинные почвы. Торф этих почв имеет высокую зольность, значительную гумифицированносъ, большое содержание азота и более благоприятную реакцию.

Использование болотных торфяных почв в сельском хозяйстве может идти в двух направлениях: как источника органических удобрений и как объекта для освоения и превращения их в культурные высокопродуктивные угодья.

## 6.1 Использование торфа

Существует два способа использования торфа для приготовления органических удобрений: для приготовления подстилочного навоза и приготовления компостов. В качестве подстилки для скота используют малоразложившийся моховой торф. Он хорошо впитывает навозную жижу и газы, устраняя тем самым потери самого ценного компонента удобрений - азота. Торфяной навоз по своим удобрительным качествам превосходит соломенный.

При компостировании к торфу добавляют известь, фосфоритную муку, растворимые минеральные удобрения или биологически активные вещества (фекалии, навоз и др.).

Для непосредственного удобрения используют только хорошо разложившийся торф. Особо ценны вивианитовые и карбонатные торфы (для кислых почв).

После осушения, культур технических и агротехнических мероприятий болотные торфяные почвы могут быть превращены в ценные сельскохозяйственные угодья. Так, на окультуренных низинных торфяных почвах Яхромской поймы (Московская обл.) получают сена до 9,0-12, От/га при 2-3 укосах, кормовых корнеплодов до 70,0-90,0 т/га, картофеля 20,0-27,0 т/га, высокие урожаи овощных и других культур.

При освоении и последующем использовании болотных низинных торфяных почв первостепенное значение имеет создание оптимального водно-воздушного режима за счет правильно выбранной нормы осушения и поддержания уровня грунтовых вод на заданной глубине с учетом требований отдельных групп сельскохозяйственных культур.

## 6.2 Норма осушения

Норма осушения *-* глубина зеркала грунтовых вод после проведения осушительных мелиорации. В среднем для зерновых культур она составляет за весь период вегетации 70-80 см, для овощных, силосных - 80 - 100, для трав - 60 - 80 см. Для торфяных почв характерен большой запас недоступной влаги (30-40% ПВ). Нижний предел оптимального увлажнения составляет для большинства культур 55-60% ПВ. При снижении влажности до этой величины необходимо дополнительное увлажнение (полив дождеванием или за счет регулирования уровня грунтовых вод).

При осушении водный режим торфяных почв изменяется от болотного в целинных почвах до промывного торфяного в северной тайге, периодически промывного в южной и периодически выпотного торфяного в лесостепи. В увлажнении пахотного слоя значительно возрастает роль атмосферных осадков и верховодки.

Под влиянием осушения изменяется тепловой режим торфяных почв: в целом он ухудшается, так как в верхних горизонтах осушенных почв возрастает объем пор, заполненных воздухом, который проводит тепло хуже, чем вода.

## 6.3 Осушение и обработка торфяной почвы

Осушение и обработка торфяной почвы (глубокая вспашка, фрезерование и другие приемы) существенно изменяют воздушный, окислительно-восстановительный и микробиологический режимы. В пахотном слое возрастает аэрация, усиливаются окислительные процессы, повышается биологическая активность.

Профиль мелиорируемой почвы расчленяется на два слоя: верхний - пахотный горизонт (иногда и часть подпахотного) высокой биологической активности, развития окислительных процессов и биохимического разложения органического вещества торфа и нижний - капиллярно-насыщенный влагой, сохраняющий в значительной мере свойства и режимы целинной торфяной почвы. Оптимальная мощность зоны окисления (Eh > 400 мВ) составляет: для многолетних трав 20-40 см, для зерновых, силосных, кормовой свеклы 40-60, для сахарной свеклы, кормовой моркови 50 - 80 см.

## 6.4 Внесение удобрений

Применение удобрений и известкование кислых торфяных почв (рНKCL < 5,0) обязательны при освоении и использовании болотных почв.

## Фосфорно-калийные удобрения

Большинство болотных почв бедны фосфором и калием. Поэтому внесение фосфорно-калийных удобрений должно быть систематическим, с учетом требований возделываемых культур и содержания подвижных форм этих элементов в почвах.

## Азотные удобрения

Внесение азотных удобрений особенно необходимо в первый период освоения осушенных почв в связи с недостаточной мобилизацией азота торфа.

## Медные удобрения

Значительный эффект на торфяных почвах дает применение медных удобрений (пиритных огарков, медного купороса). В результате изменения водно-воздушного, окислительно-восстановительного и микробиологического режимов усиливается минерализация органического вещества торфа. Это приводит к постоянному уменьшению мощности торфа в среднем 1 - 2 см в год.

## 6.5 Выделение болотных почв в самостоятельный тип

Пахотный горизонт под влиянием минерализации органического вещества, внесения удобрений, воздействия корневых систем сельскохозяйственных растений постепенно «оземляется», приобретает структуру; в нем возрастают зольность и содержание доступных элементов питания, снижается плотность, уменьшаются пористость, полная и наименьшая влагоемкость. Значительные изменения в морфологии, составе, свойствах и режимах болотных освоенных почв послужили основанием для выделения их в самостоятельный тип освоенных торфяных почв*.*

Интенсивность отмеченных изменений в свойствах и режимах низинных торфяных почв при их мелиорации тесно связана с зональными условиями. В северной и средней тайге происходит более резкое ухудшение теплового режима; здесь длительно (в ряде случаев постоянно) сохраняются мерзлые, водонепроницаемые горизонты, значительно ослабляющие биохимические процессы. Поэтому в северной тайге биологически активна только верхняя часть пахотного слоя (до 10 см), а в средней тайге - слой мощностью 15-20 см. В этих подзонах особое значение при освоении торфяных почв наряду с удалением избытка воды и регулированием верховодки приобретают тепловые мелиорации (пескование, глинование, регулирование снежного покрова и др.), повышение биологической активности торфа путем внесения удобрений и известкования.

В южной тайге и лесостепи биохимические процессы протекают активно, поэтому важной задачей здесь является регулирование запасов органического вещества торфа, темпов его минерализации путем двустороннего регулирования водно-воздушного режима и посева многолетних трав.

## 6.6 Регулирование процессов разрушения и накопления органического вещества

Главное богатство торфяных почв - слой торфа. Постоянная, хотя и медленная, обработка торфа таит в себе опасность вывода из слоя торфяных почв вследствие полною расхода торфа при его постепенной минерализации.

Поэтому регулирование процессов разрушения и накопления органического вещества является обязательным приемом правильного и длительного использования торфяных почв. Решения этой задачи достигают соблюдением норм осушения, чередованием культур в севообороте и обработкой почвы. Исключительная роль многолетних трав в поддержании наиболее благоприятного баланса органического вещества в почвах определяет обязательное их включение в севооборот на осушенных торфяных почвах, где они должны занимать не менее 50% севооборотной площади в травопольно-зерновых и овощных севооборотах и до 70-80% в кормовых и лугово-пастбищных [2]. Мелкозалежные торфяники следует отводить под культурные сенокосы и пастбища.

## 6.7 Негативные явления при неправильном использовании

При неправильном осуществлении осушительных и других мероприятий при освоении и использовании торфяных почв возможно развитие следующих негативных явлений: переосушка почв и возникновение ветровой эрозии, ухудшение водного режима прилегающих территорий, повышение концентрации химических веществ (в том числе нитратов) - компонентов удобрений и других химикатов в дренажных водах и загрязнение водоемов.

Естественные массивы болотных торфяных почв имеют большое природоохранное значение: в формировании водного режима сопредельных территорий, водных источников и рек, как ценные угодья для естественных ягодников и лекарственных растений и т.д. Поэтому часть болотных массивов должна быть сохранена в их природном состоянии.

## Заключение

Использование болотных почв в хозяйственной деятельности человека очень трудоемкий процесс, так как требует избирательного подхода к их использованию, особой обработки и дальнейшего предотвращения переувлажнение.

Почва в гидрологическом круговороте - это приемник, хранилище и регулятор влаги, выступающий буфером при периодическом избытке и недостатке гидрологического баланса территории. Любое добавочное количество воды в виде осадков или других источников, является избыточным и может нарушить гидрологический баланс почв. Избыток воды может инфильтровать в грунтовые воды, перейти в поверхностные воды, вызвать заболачивание местности.

Избыток воды в почвах в течение длительного периода создает условия для тех химических и биологических процессов, которые в анаэробных условиях приводят к явлениям оглеения. При этом помимо отсутствия кислорода, в почве обнаруживается ряд токсичных соединений, что затрудняет жизнь микроорганизмов и питание растений.

Для предупреждения и борьбы с переувлажнением важную роль играют гидромелиоративные, агропочвенно-мелиоративные и водохозяйственные работы: с постоянным заболачиванием почв - мелиорация почв закрытым дренажем; временным - глубокая вспашка, устройство временных канав, борозд.