**Содержание**

Введение

1. Формирование и факторы формирования лесной подстилки и её состава

1.1 Влияние листового опада на формирование подстилки

1.2 Перегной

2. Структура и химический состав лесной подстилки

2.1 Влажность

2.2 Строение и свойства

3. Роль и функции лесной подстилки в экосистеме

3.1 Экологическая роль лесных подстилок в миграции техногенных загрязнителей

3.2 Роль лесной подстилки

Заключение

Используемая литература

**Введение**

Напочвенное образование, лесная подстилка - это не только продукт леса и его компонентов, но и фактор, влияющий на них и на лес в целом. От мощности лесной подстилки, ее состава, влажности, особенностей разложения и гумификации зависит возобновление леса. Она влияет на рост и продуктивность древостоя, а также на др. компоненты лесного биогеоценоза: физические, химические и биологические свойства и водный режим почвы, предохраняет от эрозии почв. Лесная подстилка обеспечивает жизнедеятельность некоторых видов почвенной фауны, многочисленных микроорганизмов. Лесная подстилка - один из основных источников углекислоты, азотного питания, важное звено в биологическом круговороте веществ и энергии.

Лесные подстилки, защищая поверхность почв, способствуют поддержанию верхнего слоя почв в рыхлом состоянии, свободному проникновению влаги в глубь почв и препятствуют ее испарению. В лесных подстилках содержится значительный запас элементов питания, достаточный для жизни насаждений в течение нескольких лет.

В лесных экосистемах почва является главным источником поступления большинства элементов в подстилку. Основными этапами круговорота элементов питания в системе почва-растение служат поглощение растениями, возвращение с наземным и корневым опадом, а также корневые выделения. Вымывание и выветривание минералов вносят свои дополнения в количество элементов, находящихся в биологическом круговороте. Цель работы – сравнительный анализ фракционного и химического состава растительного опада и аккумуляции различных элементов в подстилке в экосистемах хвойношироколиственных лесов.

1. **Формирование лесной подстилки**

**1.1 Роль листового опада и лесной растительности на формирование подстилки**

Природа подстилки, ее накопление, формирование, последующие превращения зависят от количества опада, его состава, времени поступления; климатических, почвенных и биотических факторов. Лесная подстилка накапливается постепенно, по мере увеличения опада она достигает большой мощности. В сформировавшейся лесной подстилке различают несколько слоев: верхний - свежий опад, не затронутый процессами разложения и гумификации; средний - состоит из полуразложившихся остатков, во влажных и сырых сомкнутых лесах он пронизан мицелием грибов; нижний - аморфная гумифицированная масса, органические вещества темно-серого, бурого или черного цвета. При активной деятельности роющей фауны нижний слой лесной подстилки может быть смешан с минеральными частицами нижележащей почвы. В верхнем слое идет образование С02, в среднем - накопление азота, в нижнем - остаточных продуктов.

Формирование подстилок в лесных биогеоценозах обусловлено рядом факторов и, прежде всего, видовым составом древесной растительности и напочвенного покрова, а также условиями разложения опада. Запас лесной подстилки зависит также и от географических условий, видового состава лесообразующих пород, возраста и ярусности насаждения, сомкнутости лесного полога, развития живого напочвенного покрова. Наибольшие запасы накапливаются в таежной зоне, особенно в северной и средней подзонах тайги. В заболоченных лесах при пониженном разложении лесной подстилки запас ее может достигать 100 т/га. Наиболее интенсивно процессы разложения происходят в лесостепных районах, где запасы лесной подстилки не превышают 20 т/га. Эти процессы зависят от состава опада.

Хвоя ели, пихты, иногда листья осины, дуба, а также растения из мохового покрова (особенно сфагнум и кукушкин лен) замедляют разложение подстилки и затрудняют образование гумуса. Так, хвоинки ели плотно прилегают друг к другу и образуют плотный слой с затрудненной аэрацией. В грубой подстилке еловых лесов процессы нитрификации отсутствуют или протекают крайне медленно. В опаде из хвои сосны остаются промежутки для воздуха, что ускоряет процесс разложения. Разложение хвойной подстилки (за исключением лиственницы) затрудняется смолистостью хвои, наличием воскового налета. Березовые листья, скручивающиеся при опадании, создают аэробные условия, благоприятствующие разложению опада. Примесь березы в ельниках или липы в сосняках усиливает нитрификацию, которой способствуют также многие травянистые растения (за исключением злаков). Способствуют разложению опада листья липы, лещины, березы, букаильмовых, ольхи, граба, ясеня, рябины, дуба, можжевельника и др. Одна и та же порода в разных условиях может оказывать неодинаковое влияние, т. к. процесс формирования подстилки и гумуса зависит от взаимодействия многих факторов. Так, под сомкнутым буковым древостоем образуется мощный слой т. н. мертвого напочвенного покрова. Бук в таких условиях затрудняет нитрификацию. Но в разреженном буковом древостое с живым напочвенным покровом из травянистых растений бук - почвоулучшающая порода, способствующая нитрификации.

Выделяют следующие типы лесной подстилки: в ельниках - слабогрубогумусные, грубогумусные, торфяные; в сосняках - сухогрубогумусные, сухоторфянистые, торфяные. Каждый тип отличается содержанием общего углерода и азота, а также содержанием их в различных углеродных соединениях. Наибольшими запасами общего углерода и азота отличаются торфяные (углерод - до 24-36 т/га, азот - до 1,4 т/га), торфянистые и некоторые грубогумусные лесная подстилка п., формирующиеся из елового и соснового опада в условиях избытка влаги и затрудненного доступа кислорода.

Однако азот здесь находится в малодоступной для растений форме. Регулируя состав лесообразующих пород, подлеска и напочвенного покрова, можно направленно изменять свойства, химический состав лесной подстилки и интенсивность процессов ее минерализации, улучшая плодородие почвы. Сбор лесной подстилки и вывоз ее наносит лесу вред, нарушая естественный круговорот веществ и энергии в лесном биогеоценозе. Лесные пожары, рубки, очистка мест рубок изменяют мощность и качественные особенности лесной подстилки.

Таблица 1. Накопление подстилки в килограммах на гектар

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| В нормальных насаждениях накопляется Подстилка в килограммах на гектар: | Бука | Ели | Сосны |
| в течение 1 года | 4107 | 3537 | 3706 |
| в течение 3 лет | 8160 | 7591 | 8987 |
| в течение 6 лет | 8469 | 9390 | 13729 |
| в старых нетронутых насаждениях | 10417 | 13857 | 18279 |

Ежегодно поступающий опад формирует лесную подстилку. Ее запасы зависят от количества опада и скорости разложения подстилки. Естественно, чем быстрее разлагается подстилка, тем ее запасы меньше. В подстилке сосредоточено большое количество азота и зольных элементов, что можно видеть на примере по Среднему Уралу. Согласно данным Р. П. Исаевой и др. (1990), запасы лесной подстилки в сосняках и ельниках различного возраста и в различных почвенно-гидрологических условиях в абсолютно сухом достоянии варьирует от 23 до 63 т/га. Если принять, что азот в этой массе составляет 2%, то его общее количество достигнет 460...1260 кг/га, а зольные элементы из расчета 3% составят 690... 1890 кг/га.

Сравнив годовое потребление насаждений, например, азота 50 кг/га и 120 кг/га зольных элементов, видно, что запасы их в подстилке перекрывают годовую потребность соответственно в 9..25 и 5...15 раз.

В лесотундре и северной подзоне тайги, где процессы разложения подстилки замедлены, накапливаются большие ее запасы и достигают мощности до 50 см (Седых, 1990). На юг от северной подзоны, по мере увеличения количества тепла, возрастают темпы разложения подстилки и ее запасы в зоне смешанных лесов значительно меньше. В тропиках подстилка вообще не накапливается (Молчанов, 1973). Период полного разложения лесной подстилки в таежной зоне в различных условиях длится от 3 до 8 лет (Молчанов, 1973).

Скорость разложения подстилки и долю участия в ней опада характеризует подстилочно-опадочный коэффициент, т. е. отношение всей подстилки к опаду на момент исследования. Чем медленнее идет разложение подстилки, тем коэффициент больше. Поскольку в тропиках подстилка не накапливается, а присутствует только опад, следовательно, подстилочно-опадочный коэффициент будет равен 1 (отношение опада к самому себе). В северных широтах, где накапливаются большие запасы подстилки, коэффициент будет наибольший. Л. К. Поздняков для лиственничников Якутии приводит коэффициенты от 4 до 10

Если принять максимальный показатель запаса лесной подстилки для Среднего Урала 63 т/га (Исаева и др., 1990), а количество опада 4 т/га, то подстилочно-опадочный коэффициент составит 16. Диапазон коэффициентов от 1 (в тропиках) до 16 можно подразделить на 3 группы: 1...5 - подстилка разлагается быстро, 6... 11 -подстилка характеризуется средней скоростью разложения и 12 и более - подстилка разлагается медленно.

**1.2 Перегной**

Между строением лесных подстилок и характером перегноя лесных почв существует тесная зависимость. Каждому типу лесной подстилки соответствует определенный характер строения перегнойных горизонтов почвы, отличный по содержанию и качественному составу перегноя. Это послужило основанием для распространения наименований типов лесных подстилок на соответствующие им типы почвенного перегноя.

На основании изучения буковых, дубовых и еловых лесов Дании П. А. Мюллер установил два главных типа перегноя лесных почв: мягкий перегной, или муль, и грубый перегной, или мор2. Образование этих двух типов перегноя П. Мюллер связывал с характером растительности напочвенного покрова и с деятельностью червей, насекомых и других животных, населяющих почву.

Типичный муль, согласно исследованиям П. Мюллера, образуется в буковых лесах, где сплошной моховой покров отсутствует и лишь изредка встречаются разрозненные подушки мхов.

Почва покрыта рыхлым небольшой мощности слоем листьев, мелких сучьев, почечных чешуек, цветочных сережек и т. д. Граница между этим верхним слоем и лежащим под ним перегнойным горизонтом очень резкая. Перегнойный горизонт имеет черную или серовато-бурую окраску, зернистую структуру и очень рыхлое сложение.

1. **Структура лесной подстилки**

**2.1 Плотность лесной подстилки**

Лесная подстилка, как утверждает г. Докучаев, очень плотна; она, по его словам, не может даже пропускать воды; в ней должна оставаться закись железа, следовательно, воздух не имеет доступа к ее нижним слоям; но дело в том, что в подтверждение всего этого приведен только тот факт, что подстилка образует связную массу, так что ее можно поднимать, не разрывая, как войлок.

Наиболее плотна лесная подстилка в лесах молодых, где еще почти не обламываются сучья, а опадает только листва. Но и в этом случае, если даже листья плотно улягутся один с другим, возле листовых жилок остаются многочисленные капиллярные ходы, допускающие свободное просачивание воды и прохождение воздуха. В лесах более старых, где кроме листьев опадает множество мелких сучьев, скважины в подстилке бывают и крупные, и притом в большом количестве. Вследствие этого лесная подстилка всегда пронизана множеством воздушных каналов и согнивание ее происходит при полном доступе воздуха, обмен которого нисколько не затрудняется. Что касается связности подстилки, то она обусловливается в большом числе случаев разрастанием грибных нитей между разлагающимися листьями, вследствие чего они иногда сильно скрепляются между собой.

«В нормально сомкнутых лесах, — говорит Эбермайер,— образуется, как известно, из опавших листьев или игл со мхом и сухими ветками более или менее высокий рыхлый слой, покрывающий поверхность почвы довольно равномерно. Свежие опавшие листья и иглы осенью лежат рыхло одни на других, но со временем листья постепенно слепляются от сильных и часто повторяющихся дождей или от давления снега и образуют тогда отдельные, плотно связанные друг с другом слои.

Рассматривая лесной почвенный покров несколько внимательнее, то находим в нем, начиная с поверхности до глубины, растительные остатки в разных стадиях разложения, и самый нижний слой почвенного покрова состоит обыкновенно из тонкой порошковатой земли, которая образуется от разложения опадающего материала и известна под названием перегноя. В нижних, отчасти уже разложившихся слоях находятся часто разрастания плесени и нередко многочисленные низшие животные, как личинки насекомых, дождевые черви и т. д., которые питаются растительными остатками. Этот рыхлый почвенный покров обладает различными замечательными физическими свойствами: 1) в нем находится большое количество капиллярных пространств, 2) пропитанный воздухом подстилочный покров, подобно снегу, есть дурной проводник тепла».

Вследствие того, что лесная подстилка пронизана обильным количеством воздушных ходов, в ней, конечно, не может образоваться закиси железа в заметных количествах; вследствие этого она не вредит, а даже, благоприятствует росту леса, между тем как при непроницаемости ее для воздуха ее пришлось бы непременно убирать, при желании иметь порядочный прирост лесной массы, потому что без уборки такой плотной подстилки деревья могли бы расти крайне плохо по отсутствию кислорода, необходимого для дыхания корней.

**2.2** **Лесная подстилка, ее строение и свойства**

В лесу опавшая часть растений обычно не успевает разложиться за один год и накапливается на поверхности почвы в виде небольшого слоя листьев, хвои, ветвей, образуя лесную подстилку. Чаще всего лесная подстилка образуется под пологом сомкнутых кронами деревьев. Толщина лесной подстилки различна — от 0,5 до 15 см; в хвойных лесах она больше, в лиственных — меньше. Толщина ее увеличивается во влажных местах. Запасы лесной подстилки на поверхности почвы колеблются в пределах от 10 до 100 т/га — в зависимости от состава, возраста и густоты насаждений. Лесная подстилка легко отделяется от минеральной части почвы. Лесоводы издавна различали два типа лесного гумуса: мулль (мягкий гумус, сладкий гумус) и мор (грубый гумус). В современном представлении мулль — это собственно гумус минеральной части почвы, а мор — лесная подстилка.

Лесную подстилку можно разделить на три слоя, отличающихся по степени разложения опада. Верхний слой А0—опад, состоит из свежеопавших бурых листьев или хвои, веточек. Можно легко определить части растений. Средний слой Л о — слой медленного разложения и ферментатизации вещества, состоит из буровато-серых, в значительной степени сохранивших скелет и измельченных растительных остатков. Определить их принадлежность к тому или иному растению можно лишь по наиболее крупным частям растений. Часто в этом слое поселяются грибы. Нижний слой Л0 (слой гумификации) — черный, черно-бурый, равномерно перемешанный, нередко оструктуренный, состоит из хорошо разложившегося однородного органического вещества. Тесно связан с минеральной частью почвы.

Вследствие того, что лесная подстилка гниет при достаточном количестве воздуха, гниение в ней не может происходить так, как в болотах, и, стало быть, лесной перегной не может бить одинаков с болотным перегноем. лесной подстилка почвообразование

**2.3 Мощность лесной подстилки**

Распределение углерода между надземным и подземным ярусами в лесных и травяных экосистемах отличается кардинально. В травяных экосистемах около 70-80% биомассы аккумулировано в почве. Подземная фитомасса состоит из живых и мертвых органов растений. Последние находятся на разных стадиях разложения и гумификации. Надземная фитомасса включает зеленую фитомассу, ветошь и подстилку. Подстилка в травяных экосистемах представлена тонким слоем, покрывающим почву и, обычно, составляет 25-30% всего надземного растительного вещества. Вклад в общую биомассу не превышает 8-10%.

Лесные подстилки играют огромную роль в депонировании элементов питания и их освобождении в процессах биологического круговорота. Освобожденные из подстилки химические элементы - основной источник питания лесных растений. Одновременно подстилка в лесах служит главным источником углерода и азота для образования почвенного органического вещества.

Наибольшее количество опада наблюдается в возрасте жердняка, особенно при отсутствии в нем рубок ухода (прореживаний). В это время в результате самоизреживания отмирает большое число деревьев, которое, добавляясь к опаду, значительно обогащает почву органическим веществом.

В лесотундре и северной подзоне тайги, где процессы разложения подстилки замедлены, накапливаются большие ее запасы и достигают мощности до 50 см (Седых, 1990).

На юг от северной подзоны, по мере увеличения количества тепла, возрастают темпы разложения подстилки и ее запасы в зоне смешанных лесов значительно меньше. В тропиках подстилка вообще не накапливается (Молчанов, 1973). Период полного разложения лесной подстилки в таежной зоне в различных условиях длится от 3 до 8 лет (Молчанов, 1973).

Скорость разложения подстилки и долю участия в ней опада характеризует подстилочно-опадочный коэффициент, т. е. отношение всей подстилки к опаду на момент исследования. Чем медленнее идет разложение подстилки, тем коэффициент больше. Поскольку в тропиках подстилка не накапливается, а присутствует только опад, следовательно, подстилочно-опадочный коэффициент будет равен 1 (отношение опада к самому себе). В северных широтах, где накапливаются большие запасы подстилки, коэффициент будет наибольший. Л. К. Поздняков для лиственничников Якутии приводит коэффициенты от 4 до 10.

Если принять максимальный показатель запаса лесной подстилки для Среднего Урала 63 т/га (Исаева и др., 1990), а количество опада 4 т/га, то подстилочно-опадочный коэффициент составит 16. Диапазон коэффициентов от 1 (в тропиках) до 16 можно подразделить на 3 группы: 1...5 - подстилка разлагается быстро, 6... 11 -подстилка характеризуется средней скоростью разложения и 12 и более - подстилка разлагается медленно.

Лесная подстилка играет важную роль в обменных процессах лесных экосистем. Поэтому изучение ее формирования имеет большое теоретическое значение.

Микроскопический и механический анализ показывает, что в верхней части перегнойного горизонта различные органические остатки растительного и животного происхождения еще сохраняют ясно заметную структуру, в нижней части горизонта однородная темно-серая или буроватая масса перегноя равномерно обволакивает минеральные частицы почвы. Содержание перегноя 5-10%, постепенно снижающееся с глубиной. Водорастворимых органических веществ Мюллером не было обнаружено, и кислая реакция почвенного раствора в некоторых почвах с этим типом перегноя обусловлена влиянием углекислоты.

П. Мюллер обращает внимание на сильное развитие в рассматриваемом типе перегноя грибного мицелия. Исследованиями Рострупа было обнаружено до 47 видов крупных грибов. В этом же слое распространены плесневые и слизистые грибы, а также протисты. Все эти организмы, пишет П. Мюллер, оказывают существенное влияние па образование муля, по особенно большая роль принадлежит дождевым червям. Кроме Lumbricus terrestris, встречаются другие виды этого рода, а также представители рода Allolobophora. По свидетельству П. Мюллера, на почве с описанным типом перегноя бук прекрасно растет и возобновляется.

В дальнейшем О. Тамм и другие исследователи показали, что перегной типа "муль" присущ главным образом серым и коричневым лесным почвам, северным (оподзоленным) черноземам, буроземам Раманна. Значительно реже его можно встретить у дерново-подзолистых почв.В напочвенном покрове лесов с грубым перегноем получают значительное распространение зеленые блестящие мхи: Hypnum, Polytrichum, Dircanum, к которым обычно присоединяется черника, брусника и некоторые другие. Из травянистых растений развиты преимущественно лугсЗвик извилистый (Deschampsia flexuosa) , седмичник (Trientalis europaea).

Микроскопический и механический анализ показал, что грубый перегной состоит из буковых листьев, цветков и плодов, переплетенных мельчайшими разветвлениями буковых корней, сплетенных в плотную массу очень прочным грибным мицелием.

По определению Рострупа, этот мицелий принадлежит Cladosporium epiphyllum или особому виду, который Роструп предложил назвать Cladosporium humifacilum. Почвы с грубым перегноем отличаются бедностью почвенно-подстилочной фауны, в них лишь изредка попадаются ракообразные и черви из группы Cordiaceae и Anguillulae.

На почвах с грубым перегноем бук растет значительно хуже, естественного возобновления нет, а искусственное сопряжено с большими трудностями.

В последующих работах немецких исследователей лесных почв развитые П. Мюллером положения претерпели существенные изменения. По мнению И.В. Тюрина "смысл этих понятий был подвергнут искажению".

В последующих исследованиях Р. Фальк (1909) связывал образование двух главных типов лесного перегноя с характером почвенной микрофлоры. Он полагал, что существует два типа разложения растительных остатков в лесных почвах: коррозия и деструкция. Согласно Р. Фальку, при коррозии в равной степени разрушаются клетчатка и лигнин, при деструкции клетчатка разрушается почти полностью, а лигнин, слабо затрагивается разрушением и накапливается. Коррозия приводит к более полной гумификации растительных остатков и образованию перегноя типа муль. При деструкции разложение менее полное, происходит накопление не вполне разложившихся растительных остатков, лишенных клетчатки, но относительно обогащенных лигнином. При этом образуется грубый перегной, или мор (дэф - у американцев).

Процесс коррозии, по исследованиям Р. Фалька, обусловлен деятельностью гриба Agaricus nebularis, обитающего в подстилке березового леса, а также других грибов, свойственных лиственным лесам. Эти грибы обладают способностью разрушать не только клетчатку, но и лигнин. Типичный гриб, вызывающий деструкцию, - Coniophora. Этот гриб разрушает только клетчатку и гемицеллюлозу, а лигнин не затрагивает. Грибы последнего рода преобладают в почвах чистых хвойных лесов.

В смешанных хвойно-лиственных лесах в большом количестве встречаются грибы, разрушающие лигнин, что приводит к образованию мягкого перегноя типа муль

В еловых лесах наиболее интенсивный опад наблюдается ранней весной, а в сосновых - ранней осенью и весной. В пределах одного типа леса запасы подстилки меняются с возрастом, достигая наивысших показателей в старых лесных сообществах. Наименьшие запасы подстилки отмечаются в более сухих типах леса, однако с повышением влажности почвогрунтов они увеличиваются; в сфагновых сосняках лесная подстилка превращается в торф. Наивысшие запасы наблюдаются в северных лесах, в зоне тайги по мере же продвижения на юг они уменьшаются.

Лесная подстилка — благоприятная среда для развития грибов и бактерий, производящих ее минерализацию. Как важнейшие компоненты биогеоценозов лесные подстилки во многом определяют не только генезис лесных почв, но и продуктивность лесных насаждений. Лесная подстилка играет доминирующую роль в вопросе о влиянии леса на почву; весь химизм лесных почв, насколько он обусловлен лесом, весь подзолообразовательный процесс коренится, главным образом, в свойствах этой подстилки и условиях ее перегнивания. Положительная ролькак источника непосредственного питания и как мертвого покрова, защищающего почву от испарения влаги.

**3. Функции и роль подстилки в экосистеме**

**3.1 Экологическая роль лесных подстилок в миграции техногенных загрязнителей**

Исследования миграции радиоактивных веществ показали, что после их поступления на поверхность лесной подстилки их поведение определяется химической природой и физико-химическим состоянием радионуклидов в выпадениях, а также строением и мощностью самой подстилки.Наиболее тесная зависимость аккумулирующей способности подстилки наблюдается от ее мощности, причемв интервале до 3.5-4.0 см. В интервале4-6 см эта связь ослабевает, а с 6 см - дальнейшее увеличение мощности подстилки (в реальном промежутке времени) не сказывается на ее удерживающей способности по отношению к радионуклидам(Shcheglov et al., 2001).Среди фитоценозов максимальная удерживающая способность подстилки отмечается в хвойных сообществах, особенно в мертвопокровных сосняках и ельниках - зеленомошниках с развитым моховым покровом и подстилкой типа мор или модер - мор, а также у приствольных повышений. В этих ценозах последнее обусловлено несколькими причинами: 1) Слабой трансформацией опада в составе подстилки и незначительным смешиванием с минеральной массой. Последнее и большая мощность подстилки приводят к нарушению капиллярных связей ипередвижения влаги и веществ в толще почв и, следовательно, способствуют аккумуляции радионуклидов в подстилке. 2)

Аккумулирующей ролью микобиоты, которая в хвойных ценозах развита в наибольшей степени по сравнению с другими БГЦ. Мицелий грибов является депо по отношению к радионуклидам, в нем может аккумулироваться до 60% общих запасов 137Csв лесных почвах(Olsen,1990; Орлов и др., 2001 и др.).

В связи с этим рольгрибного комплекса в биогеохимическом цикле 137Cs в лесной экосистеме значительно превосходит вклад высших растений (Shcheglov et al.,2001).3) Развитием мохового покрова. В БГЦ с хорошо выраженным моховым покровом лесная подстилка характеризуется более высокой удерживающей способностью, поскольку мхи являются растениями – накопителями радиоактивных элементов, и тем самым они сдерживают их миграцию в ландшафтах.

В лесах, где преобладает лиственный опад, и формируется маломощная неполнопрофильная подстилка, ее аккумулирующая роль невелика. Здесь подстилка слабо выражена ипрактически полностью состоит из свежего растительного опада, который довольно быстро перерабатывается почвенной биотой. В этих ценозах отмечается наиболее интенсивная миграция радионуклидов в минеральную толщу. Также невелика удерживающая способность подстилки в лесных гидроморфных ландшафтах, характеризующихся близостью качественного состава и сложения подстилки с торфяным горизонтом.

Вместе с тем даже у хорошо выраженных полнопрофильных подстилок удерживающая способность ее подгоризонтов неодинакова. На начальных этапах после поступления радиоактивных веществ на поверхность почвы более 90% их суммарного количества сосредоточивается в верхнем листовом слое подстилки O1 и мало зависит от типа БГЦ.

В последующем самоочищение и перераспределение радионуклидов в различных слоях лесной подстилки характеризуются неодинаковой динамикой и интенсивностьюи определяется различнымиведущими процессами. Для подгоризонта О1 таким процессом является поступление на поверхность почвы относительно более чистого растительного опада, для О2 и О3 - скорость трансформации органического вещества.

В связи с этим наибольшая скорость самоочищения с выраженной однонаправленной динамикой отмечается в верхнем листовом слое О1.

Период полуочищения для 137Cs составляет около 2-х лет, вследствие чего в О1 уже к 4-5 году после выпадений содержание 137Cs достигает уровня, близкого к квазиравновесному состоянию,- около 1% от его суммарных запасов. В ферментативном и гумифицированных подгоризонтах подстилки динамика запасов 137Cs не столь однозначна. Она характеризуется периодами их нарастания до определенного максимума, затем снижения и стабилизации на соответствующем уровне в зависимости от типа БГЦ, ландшафтно-экологических условий и слоя подстилки.

Уничтожение подстилки при дезактивационных работах или ее сгорании при пожарах приводит к резкому усилению миграционных потоков радиоактивных элементов в почвенном профиле. Однако при низовых пожарах, когда воздействию огня подвергается лишь под горизонт О1,а нижележащие О2 и О3 сохраняют свои сорбирующие функции, значимого перераспределения активности в почве, в том числе и внутри этих слоев, не происходит.

Удерживающая способность подстилки остается на уровне 60-70% от суммарной активности. В этих условиях также не происходит существенного роста содержания подвижных форм радионуклидов в почвах. С увеличением интенсивности пожаров возрастает степень выгорания подстилки, и ситуация усугубляется.

Вследствие значительных потерь массы подстилки вминеральную часть почвы поступает 60-80%общих запасов содержащихся в ней радионуклидов. Такая картина их распределения при естественном течении миграционных процессов могла бы сложиться через 30-50 лет.

При полном выгорании подстилки заглубление активности в минеральную толщу достигает практически 100%.

Данные территории наиболее опасны в радиоэкологическом отношении, поскольку интенсивность миграционных процессов в этих условиях максимальна и возрастает вероятность поступления в грунтовые воды значимых количеств радионуклидов. При аэральных выпадениях на лесные биогеоценозы элементов-загрязнителей другой природы (ТМ) лесная подстилка также аккумулирует их основное количество.

**3.2 Функции лесной подстилки**

Выделение азота лесной подстилкой. Некоторая часть поглощенного деревьями азота возвращается в почву из лесной подстилки. Поддержание плодородия лесных почв частично зависит от возврата азота и минеральных питательных веществ при разложении подстилки. Листья и ветви, ежегодно пополняющие лесную подстилку, могут приносить до нескольких тысяч фунтов органического материала, содержащего приблизительно 1% азотистых веществ.

Лесная подстилка является регулятором теплового режима. С одной стороны, она плохо проводит тепло из-за наличия в ней большого количества воздуха и влаги, а с другой - обладает и значительной теплоемкостью: снижает суточные колебания температуры, содействует сохранению тепла, уменьшает промерзание почв грунта.

В смешанных и сложных лесных насаждениях опада накапливается больше, чем в чистых однопородных. Опад хвои разлагается в 2-3 раза медленнее опада листвы. Примесь опада лиственных к опаду хвойных пород ускоряет разложение лесной подстилки и способствует процессу гумификации, вследствие чего быстрее и эффективнее повышается плодородие лесных почв.

Исследованиями установлено, что лесная подстилка хорошо защищает почву от заиления водопроводящих скважин, что способствует поглощению талых и дождевых вод и погашению поверхностного стока.

Подстилка обладает свойством удерживать значительное количество влаги, примерно в 1,5-2 раза больше своей массы. Она предохраняет почвогрунты от смыва и размыва путем замедления скорости движения поверхностных вод и перевода их во внутрипочвенный сток.

Регулируя состав лесообразующих пород, подлеска и напочвенного покрова, можно направленно изменять свойства, химический состав лесной подстилки и интенсивность процессов ее минерализации, улучшая плодородие почвы.

Слой почвы, покрытый подстилкой, защищает почвогрунт от вредного влияния ультрафиолетовых лучей, губительно действующих на микроорганизмы, большая часть которых развивается в верхних почвенных слоях.

Из лесной подстилки поступает в почву много водорастворимых органических веществ, которые являются питательным материалом для микрофлоры в минеральных слоях почвы, а также для деревьев и кустарников. Кроме того, из подстилки в почву поступают минеральные продукты питания - карбонаты, фосфаты, сульфаты, нитраты. При удалении подстилки вымывание питательных веществ из почвы усиливается, а следовательно, происходит ее обеднение важнейшими элементами питания - азотом, фосфором и калием.

Сбор лесной подстилки и вывоз ее наносит лесу вред, нарушая естественный круговорот веществ и энергии в лесном биогеоценозе. Лесные пожары, рубки, очистка мест рубок изменяют мощность и качественные особенности лесной подстилки.

**Заключение**

Лесная подстилка играет важную роль в обменных процессах лесных экосистем. Поэтому изучение ее формирования имеет большое теоретическое значение.

В данной работе было рассмотрено образование лесной подстилки, которая формируется под пологом леса из продуктов опада надземных ярусов лесного биоценоза.

Природа подстилки, ее накопление, формирование, последующие превращения зависят от количества опада, его состава, времени поступления; климатических, почвенных и биотических факторов. Лесная подстилка накапливается постепенно, по мере увеличения опада она достигает большой мощности. Запас лесной подстилки зависит от географических условий, видового состава лесообразующих пород, возраста и ярусности насаждения, сомкнутости лесного полога, развития живого напочвенного покрова. Наибольшие запасы накапливаются в таежной зоне, особенно в северной и средней подзонах тайги.

Лесная подстилка играет значительную роль в лесном биоценозе, являясь местообитанием полезной микрофлоры и микрофауны, участвует в гумусообразовании, предохраняет почву от уплотнения, сокращает испарение влаги.

**Литература**

1. Богатырев Л.Г. Образование подстилок – один из важнейших процессов в лесных экосистемах // Почвоведение, 1996. № 4. С. 501-511.
2. Богатырев Л.Г. О классификации лесных подсти-лок // Почвоведение,1990. № 3. С. 118-127.
3. Вишнякова З.В., Корсунов В.М. Биологические процессы в лесных почвах Сибири Красноярск, 1980.
4. Мелехов И.С. Лесоведение / И.С. Мелехов. - М.: Изд. МГУЛ, 1999г. 398с.
5. Гаджиев И.М. Эволюция почв южной тайги Западной Сибири. Новосибирск, Наука,1977.
6. География и генезис почв Сибири./Отв. ред. Ковалев Р.В. Новосибирск, 1976.
7. Горбачев В.Н., Дмитриенко В.К., Попова Э.П. Почвенно-экологические исследования в лесных биогеоценозах. Новосибирск, 1982.
8. Горбачев В.Н., Попова Э.П. Почвенный покров южной тайги Средней Сибири. Новосибирск, 1992.
9. Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы. М., Лесная промышленность, 1981.
10. Попова Э.П. Азот в лесных почвах. Новосибирск, 1983.