

Дисциплина «Основы лесной пирологии»

Продолжительность обучения – 6 часов, в том числе:

- лекции – 4 часа;
- промежуточная аттестация в форме тестирования – 2 часа.

1. Тема №1 Природа лесных пожаров (2 часа лекция)

Лесная пирология - наука, изучающая природу лесных пожаров, их влияние на лесную среду, а также разрабатывающая методы борьбы с ними и возможности использования положительной роли огня в лесном хозяйстве. Она включает изучение причин возникновения, распространения, последствий пожаров, а также методов их обнаружения, тушения и профилактики.

Основные направления исследований:

- **Изучение природы лесных пожаров:** анализ факторов, способствующих возникновению и распространению пожаров, таких как погодные условия, наличие горючих материалов, рельеф местности.
- **Классификация лесных пожаров:** определение различных типов пожаров (низовые, верховые, почвенные) по способу распространения и интенсивности горения.
- **Оценка воздействия лесных пожаров:** анализ ущерба, наносимого лесным экосистемам, включая уничтожение растительности, изменение структуры почвы, нарушение водного режима.
- **Разработка методов борьбы с лесными пожарами:** создание систем обнаружения, мониторинга и тушения пожаров, включая наземные и авиационные методы.
- **Изучение положительной роли огня в лесу:** исследование влияния умеренных пожаров на обновление лесных насаждений, улучшение условий для роста некоторых видов растений.

Значение лесной пирологии:

- Обеспечивает знания, необходимые для разработки эффективных мер по охране лесов от пожаров.
- Помогает прогнозировать и предотвращать возникновение лесных пожаров.
- Способствует сохранению биологического разнообразия лесов и устойчивому лесопользованию.

Организации, занимающиеся лесной пирологией:

в России это, например, СПбНИИЛХ, ВНИИПОМ лесхоз, ФБУ «Авиалесоохрана», Росгипролес, ДальНИИЛХ.

Таким образом, лесная пирология является важной научной дисциплиной, направленной на изучение и борьбу с лесными пожарами, а также на рациональное использование огня в лесном хозяйстве.

Ландшафтный (природный) пожар - неконтролируемый процесс горения, стихийно возникающий и распространяющийся в природной среде, охватывающий различные компоненты природного ландшафта;

Лесной пожар - разновидность ландшафтного (природного) пожара, распространяющегося по лесу.

Лесные пожары возникают при наличии:

- горючих материалов,
- условий, способствующих загоранию этих материалов,
- источника огня.

Источники пожаров:

- природные (молнии, самовозгорание),

– антропогенные (искры, непотушенный костер, осколки стекол в виде линз, взрывы).

Горение лесных материалов

При возникновении лесных пожаров в основном горят клетчатка и лигнин, составляющие стенки клеток растений, а также смолы и эфирные масла. В результате нагрева горючего материала (древесины) до 100—150°C ускоряется испарение воды, а при дальнейшем повышении температуры начинается процесс его разложения. При этом выделяются летучие вещества, которые, смешиваясь с воздухом, образуют горючую смесь и легко воспламеняются. Чем быстрее происходит подогрев, тем выше концентрация газов и при достижении порога возникает воспламенение.

Стадии горения древесины:

- 1) 0–100 °C – процесс нагревания древесины за счет горения соседних;
- 2) 100–150 °C – испарение влаги (свободной, капиллярной, абсорбированной);
- 3) 150–300 °C – нарастающий процесс разложения древесины с выделением газов, начало обугливания;
- 4) 300–500 °C – постепенное замедление процесса разложения в обугленных частицах;
- 5) 500–1000 °C – горение углей с выделением CO и CO₂.

Типы горения:

- 1). Пламенное – это горение продуктов пиролиза древесины и твердой фазы (угля).
- 2). Беспламенное.

Лесопожарные различия

Все лесные горючие материалы разнообразны по характеру реакции на изменение погоды и по горимости, поэтому по-разному в них возникает и распространяется пожар.

Выделяют **шесть групп лесных горючих материалов:**

а) Мхи и лишайники с мелким опадом – горючий первичный материал. Он существенно зависит от погоды. Загорание происходит при содержании влаги 25–40 %. Эти материалы – активные проводники горения. Опад из хвои ускоряет горение мхов.

б). Травы и кустарнички (черника, брусника, вереск, багульник и др.). Имеют устойчивую влажность и самостоятельно гореть не могут. Необходимо наличие под ними материала 1-й группы. Наиболее пожароопасны багульник и вереск.

в). Подрост и подлесок. Имеют сравнительно высокую влажность, листовая часть сдерживает горение, а хвойная поддерживает. Их влажность почти не зависит от состояния погоды, так как она постоянна. Они способствуют образованию рыхлой структуры мелкого опада, поэтому опад быстро высыхает и интенсивно горит.

г). Лесная подстилка и торф. Имеют влажность от 6 до 250 % на свежих почвах и до 650 % на торфяниках. Характерно медленное высыхание, поэтому их возгорание чаще во 2-й половине лета и осенью. Пожары на торфяниках могут не прекращаться даже зимой. Костры на торфяниках крайне опасны и недопустимы.

д). Валежник, гнилые пни и деревья. Влажность меняется широко, но медленно, поэтому скрытые очаги могут сохраняться долго.

е). Хвоя, ветки и сучья в пологе древостоя. Устойчивая и высокая влажность. Воспламеняются только при горении других материалов. В древостоях из лиственных пород пожары, как правило, прекращаются. Поэтому целесообразнее выращивать высоковлажную растительность (толокнянку, кошачью лапку, бессмертник) для борьбы с пожарами. А гигантская трава – сахалинская гречиха не горит, даже если ее облить керосином. К примеру, присутствие черники в брусничных лесах ослабляет силу пожаров.

Виды горючих материалов по роли в пожаре:

– проводники горения – мхи, лишайники с мелким опадом, лесная подстилка, торф, валежник, пни, горящие отдельные стволы деревьев;

- поддерживающие горение – травы, кустарнички, самосев древесных пород, подрост, подлесок, хвоя, хвойные ветки и мелкие сучья полога древостоя;
- задерживающие распространение горения – некоторые кустарнички и травы (люпин многолетний, бадан, сахалинская гречиха), кустарники (серая ольха, спирея) и лиственные деревья (липа, осина, тополь).

2. Классификация лесных пожаров

Различают низовые, верховые и подземные пожары.

1. Низовые пожары – это горение сухого надпочвенного покрова из мхов, лишайников, вереска, черники, кустарников, подстилки. При этом повреждаются подрост, подлесок, нижняя часть стволов и корни. Высота пламени до 2–2,5 м температура горения 700°C, а иногда и больше. Скорость горения зависит от ветра, влажности и количества горючих материалов – чаще 1 км/ч, реже 3–5 км/ч. Бывают беглые пожары и устойчивые (медленные).

2. Верховые пожары распространяются по кронам и стволам растущих деревьев. Сгорают хвоя, листья, ветки и вся крона. Скорость горения составляет 5–25 км/ч. Температура – 900–1200°C. Летят искры, головни, слышен шум. Верховые пожары — это завершающаяся стадия пожара. Контур пожара яйцевидно-вытянутый.

Верховые пожары бывают беглые и повальные (устойчивые).

а) повальные (устойчивые) пожары идут со скоростью 5 км/ч и уничтожают насаждения целиком. Горят одновременно деревья, подросток, подлесок и напочвенный покров. Вал огня по кронам идет впереди наземного огня.

б) беглые пожары идут со скоростью 7–30 км/ч.

3. Подземные (торфяные или почвенные) пожары. Горит торфяной или перегнойный слой. Огонь распространяется внутри слоя на глубину до минерального или водного слоя. Изредка на поверхность вырываются языки пламени и дым. Скорость до 1 км/сутки. Если горит до 30 см сверху, то пожар подстилочный, а ниже – торфяной. Контур пожара яйцевидный.

Тушение лесных пожаров

Существуют стадии ликвидации пожара:

- остановка пожара;
- локализация;
- дотушивание;
- окарауливание;
- ликвидация

Способы тушения пожаров:

1. Тушение способом захлестывания пламени применяется для слабых беглых, низовых пожаров низкой интенсивности, когда люди могут приблизиться к кромке пожара и непосредственно работать на ней. Процесс тушения осложняют высокий кустарник и кочки. Средства – метлы, ветки, хлопущки из брезента. Производятся удары с внешней стороны пожара наклонно, затем все сметается.

2. Тушение водным способом широко используется для тушения низовых пожаров. При водном способе один человек с использованием РЛО (ранцевый лесной огнетушитель) сбивает основную часть пламени, а другой гасит вторичные очаги.

3. Тушение с помощью огнегасящих химикатов.

4. Забрасывание пламени грунтом используется при слабых и низовых пожарах и медленном их распространении (применяют лопаты и специальные машины).

5. Устройство минерализованных заградительных полос наиболее эффективно для слабых низовых пожаров. Полосу делают с опережением по отношению к головной

части пожара за 20–100 м. Ширина полосы должна быть 1–4,5 м, для подземных пожаров сооружают канаву.

6. Применение взрывчатых веществ для прокладки минерализованных полос в случае отсутствия землеройной техники. Прокладывают шурфы глубиной 0,4–0,7 м на расстоянии 1,5–2,5 м один от другого и закладывают патроны с аммонитом весом от 200 до 900 г.

7. Тушение методом отжига. Производится упреждающий пуск огня по напочвенному покрову – навстречу движущемуся пожару для создания широкой полосы с уничтоженными горючими веществами. Этот способ используется при высокой интенсивности горения в сочетании с другими методами. При слабых низовых пожарах отступают на 30 м, при средних низовых – на 80, при верховых – не менее чем на 200–300 м.

8. Вызов искусственных осадков. Так как над пожаром из-за подъема паров образуются кучевые облака, их ливне образование стимулируют сухой углекислотой, йодистыми серебром и свинцом, сернистой медью. Это самый эффективный способ.

Ущерб от пожаров:

1. Прямой ущерб:

- уничтожение и повреждение древостоя,
- уничтожение лесной фауны,
- повреждение почвенного слоя,
- уничтожение материальных ценностей (заготовленной продукции, сена, построек, жилых домов, промышленных предприятий, сырьевых баз лесной промышленности и др.),
- гибель людей и скота.

2. Косвенный ущерб:

- снижение качества почвы из-за её прогорания
- возникновение пустырей
- снижение водорегулирующей, почвозащитной, полезащитной, санитарно-гигиенической, эстетическую, климатической функций леса
- обмеление рек,
- усиливается вероятность наводнений,
- быстрый размыв берегов.
- зарастание лиственными деревьями.

Пожароопасный сезон:

Обычно начинается весной, после схода снега и таяния влаги в почве. Заканчивается осенью, с наступлением устойчивой дождливой погоды или образования нового снежного покрова.

Различают весенне-летний и осенний пожароопасный период, в зависимости от регионов и климатических условий.

В течение пожароопасного сезона могут быть периоды отсутствия пожарной опасности после выпадения осадков.

Пожароопасный период:

Это временной отрезок внутри пожароопасного сезона, характеризующийся повышенной опасностью пожаров.

Весенне-летний период обычно начинается с таяния снега и высыхания почвы.

Летний период – наиболее пожароопасный, особенно при высокой температуре и отсутствии осадков.

Осенний период также может быть пожароопасным, особенно при жаркой и ветреной погоде.

Что происходит во время пожароопасного периода:

В этот период необходимо строго соблюдать правила пожарной безопасности.

Запрещено разводить костры, сжигать мусор, траву и другие отходы, а также применять открытый огонь без соблюдения особых мер безопасности.

Во время пожароопасного периода могут быть введены особые противопожарные режимы, которые ограничивают использование огня ещё более строго.

Также важно быть внимательными к лесным пожарам и сразу сообщать о них в пожарную службу.

Лесные пожары подразделяются на тактические части: фронт, фланги и тыл. Эти части важны для тактики тушения, поскольку позволяют эффективно останавливать продвижение огня и локализовать пожар.

Тактические части лесного пожара:

Фронт- это линия активного горения, где огонь наиболее интенсивен и быстро распространяется.

Фланги- стороны пожара, где огонь продвигается медленнее, чем на фронте, и где возможно более эффективное тушение.

Тыл – обратная часть фронта пожара, от которой огонь уходит от очага. Здесь обычно менее интенсивное горение, и тушение может быть направлено на более эффективную локализацию и ликвидацию пожара.

Лесные пожары разделяют на три основные группы: низовые, верховые и подземные (торфяные). Низовые пожары распространяются по лесной подстилке, мхам, траве и подлеску. Верховые пожары охватывают кроны деревьев, часто развиваются при сильном ветре. Подземные пожары горят в торфяном слое почвы, распространяясь постепенно и беспламенно.

Низовой пожар

Это пожар, распространяющийся по напочвенному покрову (лесная подстилка, трава, мхи, кустарники, подлесок). Скорость распространения может варьироваться от 0,3 до 5 км/ч, а высота пламени обычно не превышает 2,5 метров. Низовые пожары бывают беглыми (быстро распространяются) и устойчивыми (медленно распространяются).

Верховой пожар

Это пожар, охватывающий кроны деревьев. Он часто развивается из низового пожара при сильном ветре. Скорость распространения может достигать 70 км/ч, а высота пламени - 100-120 метров. Верховые пожары также бывают беглыми (ураганными) и устойчивыми (повальными).

Подземный (торфяный) пожар

Это пожар, распространяющийся в торфяном слое почвы на глубине до 50 см. Он может возникнуть из низового или верхового пожара, а также из-за самовозгорания торфа. Скорость распространения подземного пожара может быть до 1 км в день, а высота пламени обычно невелика (50-150 см).

Причины лесных пожаров

Основные причины лесных пожаров в бореальных лесах, как и в других лесах, делятся на природные и антропогенные. Природные причины включают молнии и самовозгорание торфа, однако в большинстве случаев виновником пожаров является человек. Неосторожное обращение с огнем во время отдыха на природе, выжигание сухой травы, брошенные окурки, не потушенные костры и даже искры от транспортных средств могут стать причиной возгорания.

Природные причины:

Молнии:

Удары молний во время грозы могут воспламенить сухую растительность, особенно в условиях засухи.

Самовозгорание:

Торф, лесная подстилка и другие органические материалы могут самовозгораться при определенных условиях, особенно в жаркую и сухую погоду.

Антропогенные причины (связанные с деятельностью человека):

Неосторожное обращение с огнем:

Костры, оставленные без присмотра или непотушенные должным образом.

Брошенные окурки и спички.

Использование открытого огня вблизи сухой растительности.

Выжигание сухой травы и мусора:

Сжигание травы на полях, вблизи лесных массивов, или мусора часто приводит к неконтролируемому распространению огня.

Неисправная техника:

Искры от транспортных средств, работающих в лесу, или неисправная техника могут стать причиной пожара.

Намеренные поджоги:

В некоторых случаях леса поджигают преднамеренно, например, с целью расчистки территории для каких-либо целей.

Влияние изменения климата:

Изменение климата, в частности повышение температуры и увеличение засушливости, делает бореальные леса более уязвимыми для пожаров. Усиление засух и высокие температуры создают благоприятные условия для возгорания и быстрого распространения огня.

В целом, большинство лесных пожаров в бореальных лесах, как и в других регионах, происходит по вине человека. Важно соблюдать правила пожарной безопасности в лесу, чтобы предотвратить возникновение пожаров и защитить леса от огня.