

A photograph of a forest fire with a central text box. The background shows a dense forest of evergreen trees, with a large, intense fire burning in the center and right. The fire is bright orange and yellow, with thick black smoke rising into the sky. The text is centered in a white box with a blue border.

# Лесные пожары и борьба с ними

# ***Основные понятия:***

**Пожар** - пожаром называется неконтролируемое горение вне специального очага, сопровождающееся уничтожением ценностей и представляющее собой опасность для жизни людей.

**Зона пожара** - пространство, в котором происходит пожар.

**Горение** - физико-химический процесс с выделением тепла, света, дыма. Для возникновения горения необходимо наличие трех факторов: горючего материала, окислителя, источника зажигания.

**Зона горения** - пространство, в котором протекает процесс горения.

***Зона задымления*** - пространство, примыкающее к зоне горения, заполненное дымом.

**Пирология лесная** - (от греч. пур — огонь и logos — слово, учение), наука о лесных пожарах и вызываемых ими изменениях в лесу.

Разрабатывает методы борьбы с лесными пожарами и их отрицательными последствиями, определяет возможности и пути использования положительной роли огня в лесном хозяйстве.

# *Лесной пожар*

Неуправляемое (стихийное) горение, распространяющееся по лесной площади.

▣ ***Лесная площадь*** - Площадь лесного фонда, на которой произрастает или может произрастать лес (распределяется на покрытую и на не покрытую лесом)



# *Основные определения*

- **Кромка лесного пожара** - полоса горения по контуру лесного пожара
- **Контур лесного пожара** - внешняя граница лесной площади, пройденная огнем
- **Площадь лесного пожара** - площадь в пределах контура лесного пожара, на которой имеются признаки воздействия огня на растительность
- **Фронт лесного пожара** - часть кромки лесного пожара, распространяющаяся с наибольшей скоростью
- **Фланги пожара** - части движущейся кромки между фронтом и тылом пожара
- **Тыл пожара** - часть кромки пожара, наиболее медленно распространяющаяся в сторону, противоположную движению фронта

# *Принципы классификации лесных пожаров*

Лесные пожары подразделяются:

- В зависимости от того, где распространяется огонь
- По силе
- По площади



# По месту распространения

В зависимости от того, где распространяется огонь, пожары делятся на **низовые** (94% случаев), **верховые** (4%) и **подземные** (2%).



**Верховые**



**Низинные**



**Подземные**

# Низовой пожар

При низовом пожаре сгорает лесная подстилка, нижний ярус лесной растительности, опад, лишайники, мхи, травы, опавшие на землю ветки и т. п. Скорость движения пожара по ветру 0,25—5 км/ч. Высота пламени до 2,5 м. Температура горения около 700 °С (иногда выше).

- Подразделяется на **сильный** (высота пламени фронтальной кромки - более 1.5...2.0 м), **средний** (высота пламени фронтальной кромки - от 0.6 до 1.5 м) и **слабый** (высота пламени фронтальной кромки достигает 0.5 м)
- Низовые пожары бывают **беглые** и **устойчивые**

# *Низовой пожар*



# Беглый низовой пожар

При **беглом низовом пожаре** сгорает верхняя часть напочвенного покрова, подрост и подлесок. Такой пожар распространяется с большой скоростью, обходя места с повышенной влажностью (более 1 м/мин.), поэтому часть площади остается незатронутой огнем. Беглые пожары в основном происходят весной, когда просыхает лишь самый верхний слой мелких горючих материалов.



# *Устойчивый низовой пожар*

**Устойчивые низовые пожары** распространяются медленно по нижнему ярусу леса с малой скоростью (до 0,5 м/мин), при этом полностью выгорает живой и мертвый напочвенный покров, сильно обгорают корни и кора деревьев, полностью сгорают подрост и подлесок. Устойчивые пожары возникают преимущественно с середины лета.



# *Верховой пожар*

- Верховой лесной пожар охватывает листья, хвою, ветви, и всю крону, может охватить (в случае повального пожара) травяно-моховой покров почвы и подрост. Скорость распространения **от 5—70 км/ч. Температура от 900 °С до 1200 °С.** Развиваются обычно при засушливой ветреной погоде из низового пожара в насаждениях с низкоопущенными кронами, в разновозрастных насаждениях, а также при обильном хвойном подросте.

Верховые пожары, как и низовые, могут быть **беглыми (ураганными)** и **устойчивыми (повальными)**

- **Ураганный пожар** распространяется со скоростью от 7 до 70 км/ч. Возникают при сильном ветре. Опасны высокой скоростью распространения.
- При **повальном верховом пожаре** огонь движется сплошной стеной от надпочвенного покрова до крон деревьев со скоростью до 8 км/ч. При повальном пожаре лес выгорает полностью.



# ***Взаимосвязь верховых и низовых пожаров***

- При верховых пожарах образуется большая масса искр из горящих ветвей и хвои, летящих перед фронтом огня и создающих низовые пожары за несколько десятков, а в случае ураганного пожара иногда за несколько сотен метров от основного очага.



# ***Подземный пожар***

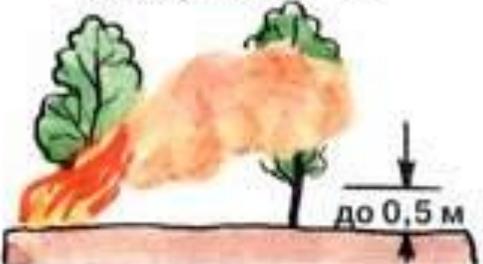
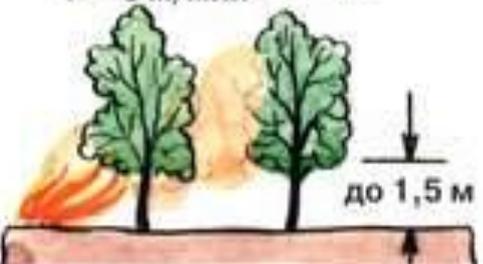
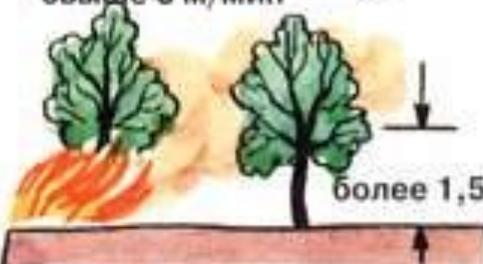
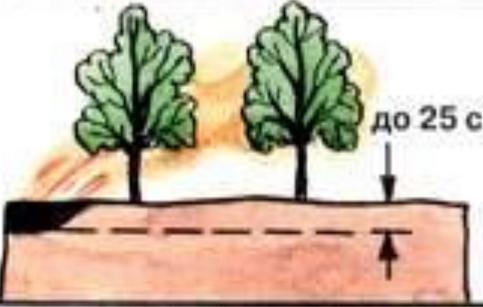
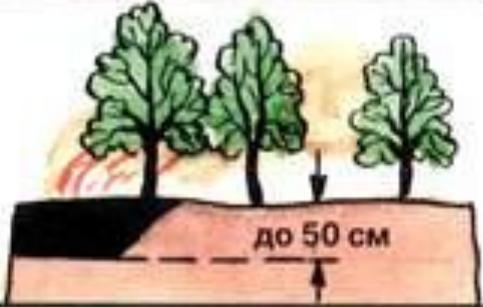
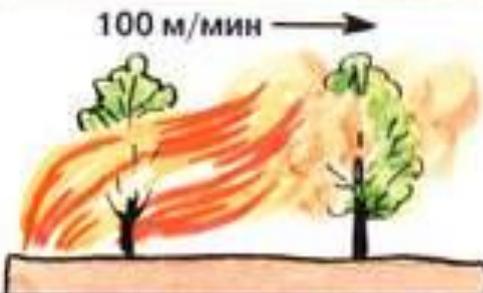
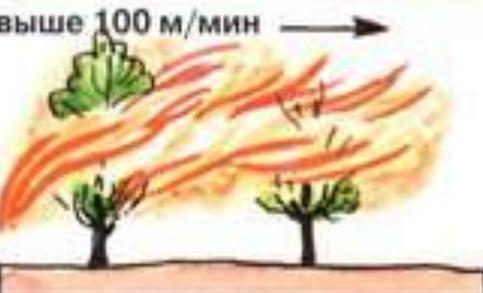
***Подземные (почвенные) пожары*** в лесу чаще всего связаны с возгоранием торфа, которое становится возможным в результате осушения болот.

***Распространяются со скоростью до 1 км в сутки.*** Могут быть малозаметны и распространяться на глубину до нескольких метров, вследствие чего представляют дополнительную опасность и крайне плохо поддаются тушению (***Торф может гореть без доступа воздуха и даже под водой***).

# *Подземный пожар*



# Характеристика типов лесных пожаров по силе

	СЛАБЫЕ	СРЕДНИЕ	СИЛЬНЫЕ
Низовые	<p>до 1 м/мин →</p>  <p>до 0,5 м</p>	<p>1 – 3 м/мин →</p>  <p>до 1,5 м</p>	<p>свыше 3 м/мин →</p>  <p>более 1,5 м</p>
Подземные	<p>до 25 см</p>  <p>до 25 см</p>	<p>до 50 см</p>  <p>до 50 см</p>	<p>более 50 см</p>  <p>более 50 см</p>
Верховые	<p>до 3 м/мин →</p>  <p>до 3 м/мин →</p>	<p>100 м/мин →</p>  <p>100 м/мин →</p>	<p>свыше 100 м/мин →</p>  <p>свыше 100 м/мин →</p>

# Оценка пожаров по площади

- **загорание** — огнём охвачено 0,1-2 гектара
- **малый** — 2-20 га
- **средний** — 20-200 га
- **крупный** — 200-2.000 га
- **катастрофический** — более 2000 га

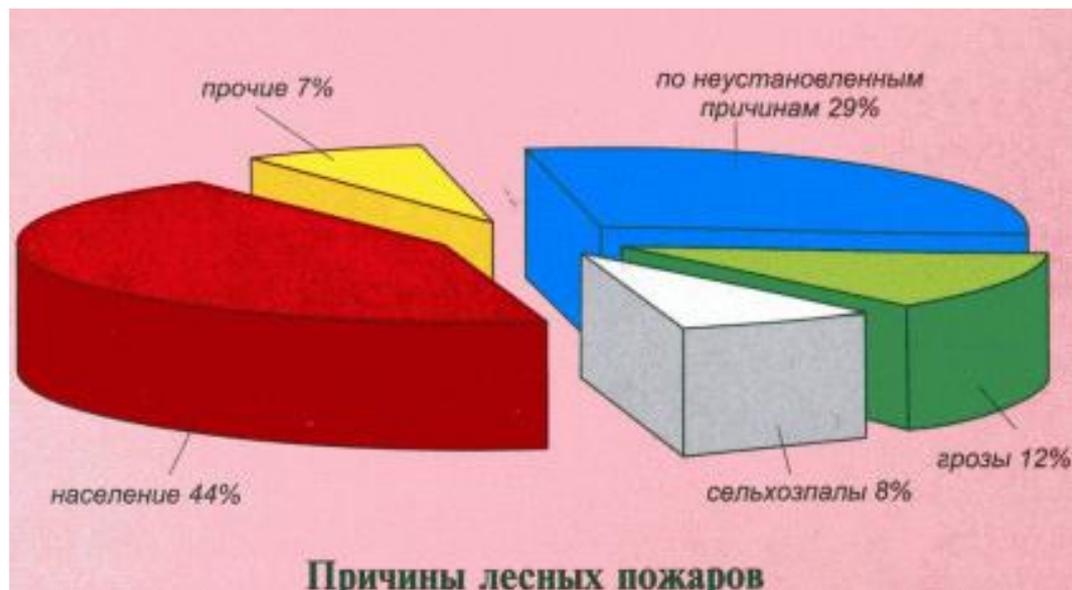




***Средняя продолжительность лесных крупных пожаров 10-15 суток при выгорающей площади — 450—500 гектаров.***

# Причины пожаров

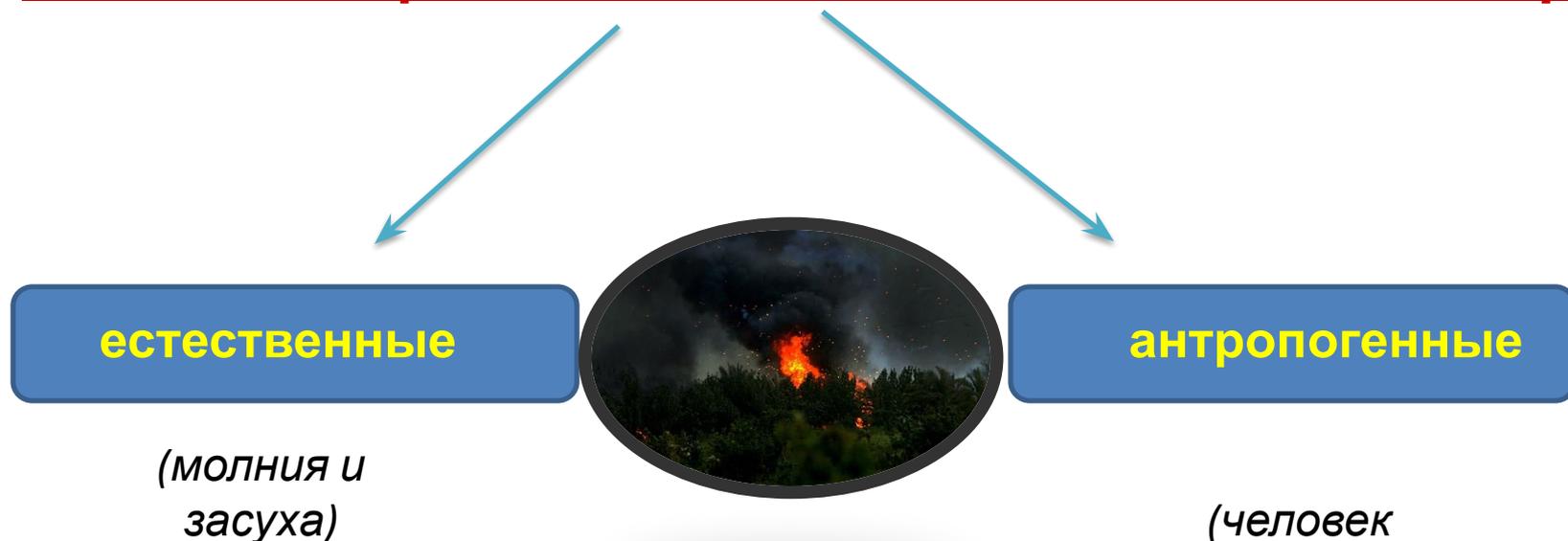
Лесные пожары возникают при наличии источника огня, горючих материалов, условий, способствующих загоранию этих материалов.



# *Источники пожаров*

- Источники лесных пожаров бывают *природными* (молнии, самовозгорание) и *антропогенными* (искры, непотушенный костёр, осколки стёкол в виде линз, взрывы).
- **Обычно на десятикилометровую зону вокруг жилых массивов приходится большинство пожаров.** В слабозаселённых местностях (Архангельская область, Коми, Сибирь, Дальний Восток) 50% пожаров возникают из-за молний.

# Основные причины возникновения лесных пожаров



Большинство пожаров возникает в результате сельскохозяйственных палов, сжигания мусора, в местах пикников, сбора грибов и ягод, во время охоты, от брошенной горящей спички, непотушенной сигареты. Во время выстрела охотника вылетевший из ружья пыж начинает тлеть, поджигая сухую траву. Часто можно видеть, насколько завален лес бутылками и осколками стекла. В солнечную погоду эти осколки фокусируют солнечные лучи как зажигательные линзы. Не полностью потушенный костер в лесу служит причиной последующих больших бедствий.

# ***Лесные горючие материалы***

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

***□ поддерживающие горение*** - травы, подрост, хвоя, охвоенные ветки и мелкие сучья полога древостоя;

***□ задерживающие распространение горения*** - некоторые кустарнички и травы (люпин многолетний, бадан, сахалинская гречиха), кустарники (спирея) и лиственные деревья (липа,

***осина, тополь***)  
***Лесные горючие материалы*** по характеру реакции на изменение погоды и по горимости, разделяют на шесть групп.

# Первая группа

- **Мхи и лишайники с мелким опадом** - первичный горючий материал.
- **Существенно зависит от погоды.** Лишайники быстро теряют влагу, медленнее высыхают мхи, ещё медленнее - подстилка, гнилые пни и валежник.
- Загорание происходит при **влажносодержании 25 - 40%**. Эти материалы активные проводники горения.



## ***Вторая группа***

- 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.



# Третья группа

□ **Подрост и подлесок.** Имеют сравнительно высокую влажность, лиственная 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.



## ***Четвертая группа***

**▣ *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.



## *Пятая группа*

**□ *Валежник, гнилые пни и др.*** Влажность меняется широко, но медленно, поэтому скрытые очаги могут сохраняться долго.



## ***Шестая группа***

***□ Хвоя, охвоенные ветки и сучья в пологе древостоя. Устойчивая и высокая влажность. Воспламеняются только при горении других материалов.***



# *Вероятность возникновения и развития пожара*

**Вероятность возникновения и развития пожара в насаждениях разного возраста, состава, структуры, типа леса неодинакова.**

**В настоящее время принято делить лесной фонд на 5 классов пожарной опасности по природным условиям.**

- **I класс (горимость очень высокая)** – сухие боры: сосняки лишайниковые и вересковые на песчаных почвах и возвышенных формах рельефа, вырубки на участках этих сосняков;
- **II класс (горимость высокая)** – сосняки и ельники брусничные и кисличные на свежих, преимущественно супесчаных почвах в условиях относительно возвышенного ровного рельефа;
- **III класс (горимость средняя)** – сосняки и ельники черничные на влажных почвах, на ровных и относительно пониженных участках;
- **IV класс (горимость ниже средней)** – сосняки и ельники долгомошные на сырых почвах; березняки и осинники кисличные и черничные;
- **V класс (горимость низкая)** – хвойные и лиственные насаждения на заболоченных площадях; верховые болота.

# Показатель пожарной опасности

Показатель пожарной опасности (ППО), рассчитывается нарастающим итогом:

$$ППО_n = ППО_{n-1} \times K + (t - t_d),$$

где  $ППО_{n-1}$  – показатель на вчерашний день;  $K$  – коэффициент, учитывающий выпадение осадков за прошлые сутки;  $t$  – температура воздуха;  $t_d$  – точка росы, °С.

# Точка росы

**Точкой росы** при данном давлении называется температура, до которой должен охладиться воздух, чтобы содержащийся в нём водяной пар достиг состояния насыщения и начал конденсироваться в росу. Точка росы определяется относительной влажностью воздуха. Чем выше относительная влажность, тем точка росы выше и ближе к фактической температуре воздуха. Чем ниже относительная влажность, тем точка росы ниже фактической температуры. Если относительная влажность составляет 100 %, то точка росы совпадает с фактической температурой).

## **Для обнаружения лесных пожаров необходимо**

- Осуществлять строительство наземных наблюдательных пунктов в виде вышек, мачт и других сооружений различной конструкции, позволяющих вести наблюдения за появлением над пологом леса признаков возникающего пожара;
- организовать наблюдение за лесами с этих наблюдательных пунктов и наземное патрулирование;
- проводить все необходимые подготовительные работы по авиационному патрулированию лесов в районах, обслуживаемых базами авиационной охраны лесов, и обеспечить взаимодействие в работе по обнаружению и разведке возникших пожаров с соответствующими авиаотделениями;

## ***Для обнаружения лесных пожаров необходимо***

- проводить подготовку и инструктаж лесной охраны, временных пожарных сторожей по вопросам обнаружения лесных пожаров и порядка передачи информации о них соответствующим пунктам для организации тушения;
- проводить разъяснительную работу среди населения по вопросам предупреждения, обнаружения и тушения лесных пожаров

***При тушении лесных пожаров применяются следующие способы и технические средства:***

- захлестывание огня (сбивание пламени) по кромке пожара;
- засыпка кромки пожара грунтом;
- прокладка заградительных и опорных минерализованных полос и канав;
- отжиг горючих материалов перед фронтом пожара;
- тушение водой и огнетушащими растворами;
- тушение с применением авиации.

# ***Выбор способов и технических средств для тушения пожара***

зависит от вида, интенсивности и скорости распространения пожара, окружающей обстановки, наличия сил и средств пожаротушения, намечаемых тактических приемов и сроков тушения, а также метеорологической обстановки.



# Способы тушения:



# Тушение с применением химических веществ

- Для тушения лесных пожаров используют различные химические составы. Они подразделяются на смачивающие, огнезадерживающие (ретарданты) и огнегасящие.
- Из смачивающих химикатов наиболее известен сульфанола. Это легкий желтый порошок, быстрорастворимый в воде. Его добавка в количестве 30 г на ведро воды (0,3 % по весу к воде или другим растворам) повышает смачивающие свойства. Водные растворы сульфанола и другие смачиватели незаменимы для борьбы с устойчивыми почвенными пожарами, особенно с торфяными, они способны быстро проникать в толстые слои торфа и лесные подстилки.



# Ранцевые Огнетушители





**Мотопомпы** – обеспечивают забор воды из водного источника или резервуара и подачу струи на кромку огня под давлением, создаваемым водяным насосом. Привод насоса – от двухтактного двигателя внутреннего сгорания.



**Активно используется легковая техника для быстрого реагирования и локализации неразгоревшегося пожара**



# ***ТАКТИКА ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ***

**Тактика** - это выбор методов, способов и средств тушения пожара в зависимости от характеристики участков, охваченных пожаром, и условий, существующих в момент тушения.

Различают два метода тушения - **прямой и косвенный** (упреждающий).

# *Прямой метод*

- Прямой метод применяется в том случае, когда есть возможность непосредственно потушить кромку пожара или создать у кромки заградительную полосу.



# *Метод упреждения*

□ применяется, когда линия остановки огня выбирается на некотором расстоянии от кромки пожара. Применение этого метода обусловлено рядом причин: необходимостью отдалить пожарных от кромки пожара из-за его интенсивности; выбором лучшего места для создания заградительной или опорной полосы; возможностью сокращения длины полосы и уменьшения времени на ее создание; использованием имеющихся естественных и искусственных преград и т.п.

# ***Стадии тушения***

**Тушение лесного пожара разделяется на следующие последовательно осуществляемые стадии:**

- остановку распространения кромки пожара;
- локализацию пожара;
- дотушивание очагов горения, оставшихся внутри пожарища;
- окарауливание.

# ***Убытки от лесного пожара***

- стоимость сгоревшей и поврежденной на корню древесины;
- сгоревшей заготовленной древесины, сена и др. лесной продукции;
- сгоревших и поврежденных жилых и производственных зданий и сооружений;
- затраты на тушение, включая затраты собственных средств, оплату привлеченных сил и средств, и др. затраты;
- стоимость работ по очистке площади, пройденной огнем, и лесовосстановлению;
- потери от снижения возможности побочного пользования;
- экологический ущерб (при наличии методики его определения);
- другие потери.