A photograph of a forest fire. The scene is dominated by bright orange and yellow flames and thick, billowing white and grey smoke that fills the upper portion of the frame. In the foreground and middle ground, several tall, dark green evergreen trees stand, some of which are partially obscured by the fire and smoke. The overall atmosphere is one of a large-scale, intense wildfire.

# 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.



school19-vm.at.ua



# ***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.

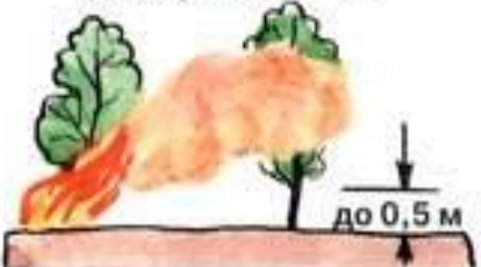
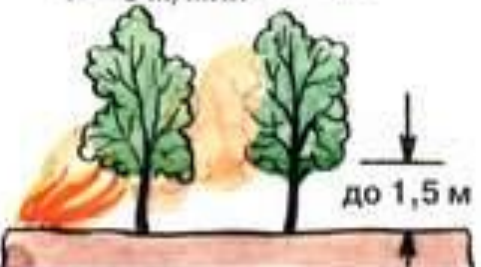
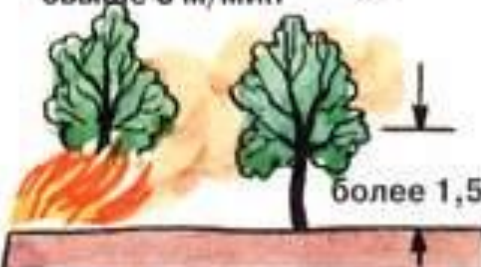
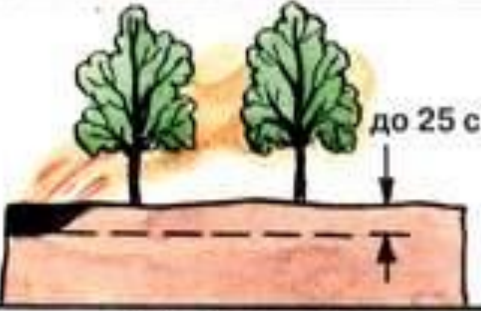
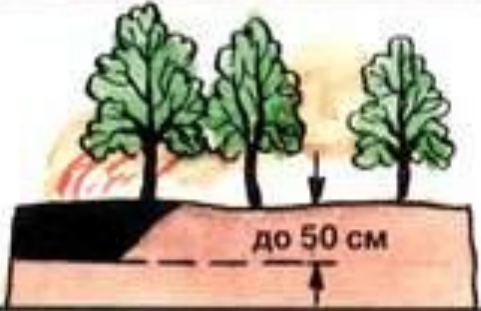


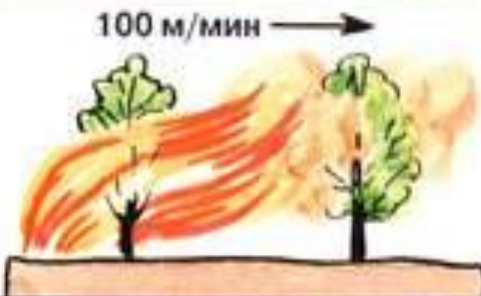
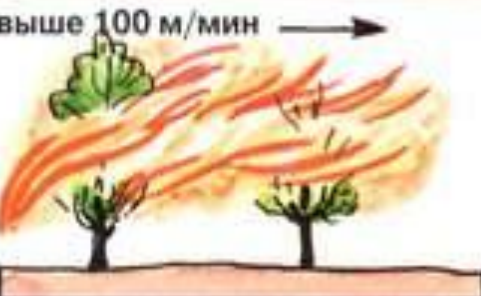
***Распространяются со скоростью до 1 км в сутки.*** Могут быть незаметны и распространяться на глубину до нескольких метров, вследствие чего представляют дополнительную опасность и крайне плохо поддаются тушению (***Торф может гореть без доступа воздуха и даже под водой***).

# *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



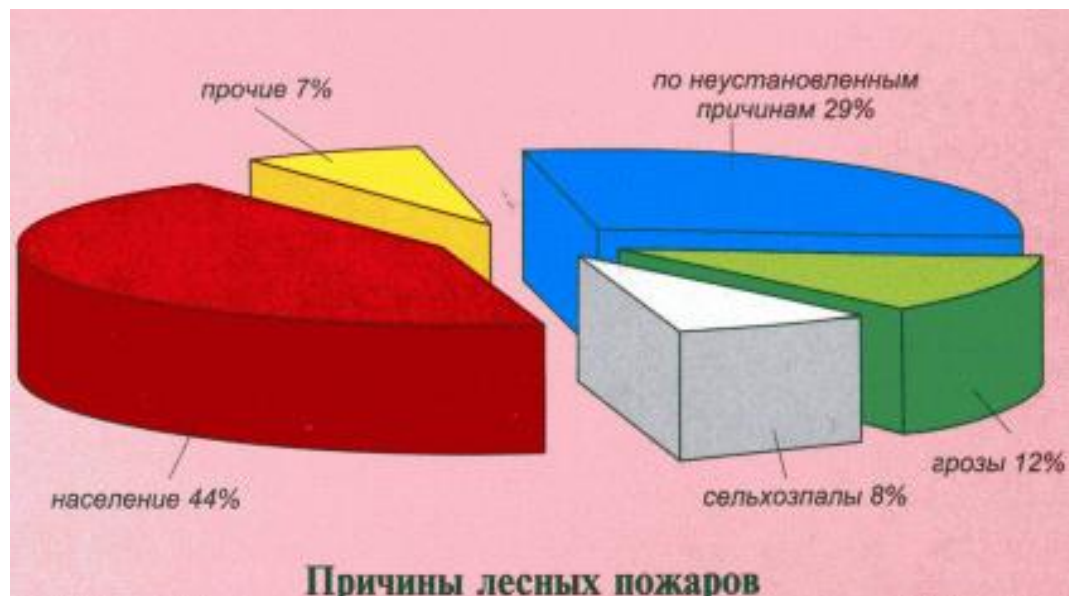


***Средняя продолжительность лесных крупных пожаров 10-15 суток при выгорающей площади — 450—500 гектаров.***



# Причины пожаров

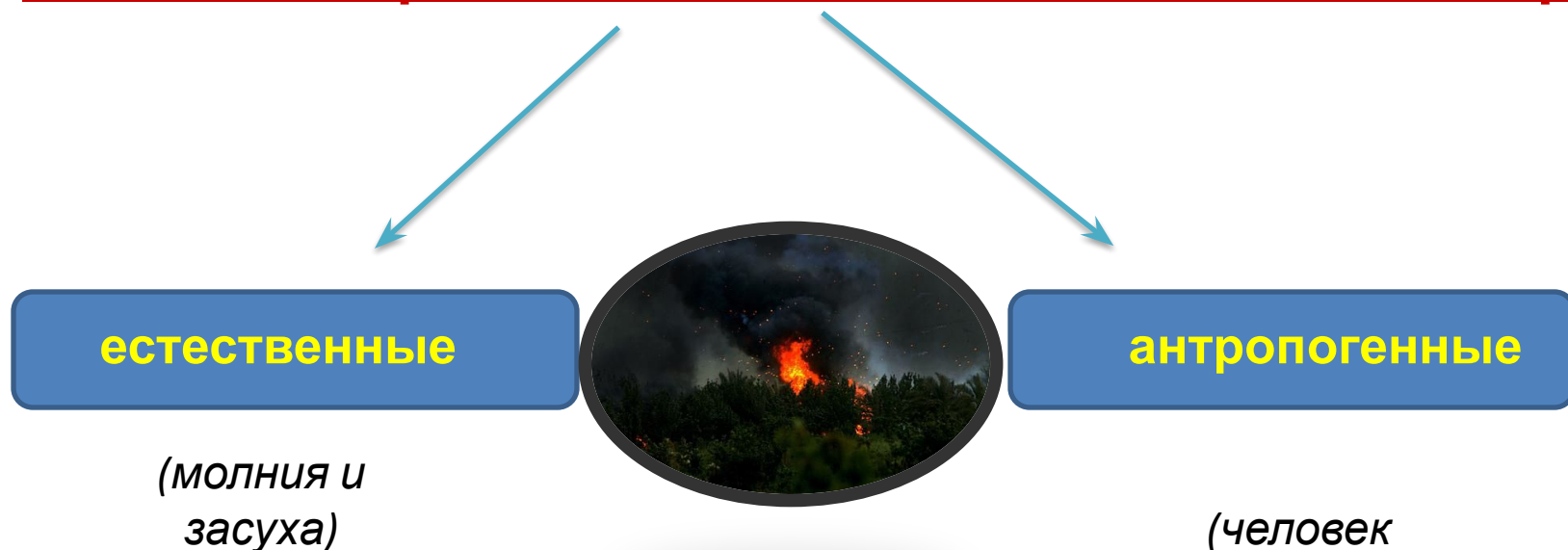
Лесные пожары возникают при наличии источника огня, горючих материалов, условий, способствующих загоранию этих материалов.



# *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,

***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.