

ЗАГОРАЕМОСТЬ ЛЕСНЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Климчик Г.Я.¹, Усень В.В.², Гордей Н.В.², Мухуров Л.И.³

¹Белорусский государственный технологический университет
(г. Минск, Беларусь)

²Институт леса НАН Беларуси
(г. Гомель, Беларусь)

³Белорусский государственный технологический университет
(г. Минск, Беларусь)

Приведены результаты исследования загораемости лесных горючих материалов в сосновых насаждениях в зависимости от их влажности, температуры воздуха, количества осадков и числа дней без дождя. На основании исследований предложена шкала загораемости лесных горючих материалов.

ВВЕДЕНИЕ

Заблаговременное предупреждение о возможности возникновения пожаров позволяет предотвратить или ослабить их последствия. Для этого необходимо выявить условия, способствующие их возникновению.

Известно, что основным показателем, определяющим способность горючего материала к возгоранию, является его влагосодержание, которое зависит от лесорастительных условий и метеорологических факторов. Поэтому актуальным является определение степени пожарной опасности в лесу в зависимости от влагосодержания лесных горючих материалов (ЛГМ).

По исследованиям Е.Г. Петрова [1] летом поступление осадков в насаждение и их задержание кронами деревьев зависит от большого числа фитоценологических и экологических факторов. В районах с неустойчивым увлажнением задержание осадков кронами деревьев характеризуется как явление отрицательное, ухудшающее влагообеспеченность лесных фитоценозов.

Количество задерживаемых древесным пологом осадков зависит в первую очередь от их интенсивности. Осадки малой интенсивности (до 5 мм) в наибольшей степени задерживаются кронами среднеполнотных сосняков (на 37–43%), так что под полог попадает лишь небольшая их часть, которая практически полностью задерживается травяно-моховым покровом и лесной подстилкой. Относительно больше задерживается осадков кронами в сосняках, имеющих более высокую (1,0) полноту и выше расположенные кроны. От 35% до 43,1% в количестве 5–10 мм задерживается пологом сосняков полнотой 1,0 и 0,7 соответственно. При интенсивности осадков 10–20 мм кронами задерживается 24–22%. Процент задержания более интенсивных осадков в среднеполнотных сосняках составляет 21,4%, а в высокополнотных – 26,2%.

Количество задержания кронами в отдельных случаях осадков даже одинаковом диапазоне колеблется в широких пределах в зависимости от их интенсивности (мм/мин), скорости ветра и других факторов. Так, кронами задерживается 17–60% осадков при количестве их выпадения менее 5 мм, 10–64% осадков при их количестве 5–10, 9–38% осадков - 10–20 мм.

В зависимости от интенсивности осадков и метеорологических условий, полноты насаждений, степени охвоенности и высоты деревьев задержание осадков за вегетационный период может достигать 160 мм, что соответствует двухмесячной норме осадков. На открытой поверхности за тот же срок задержание осадков составило в среднеполнотных сосняках 20–32% и высокополнотных 28,4–35,3% от общей суммы выпавших осадков[1].

Увлажнение и высыхание активных (гигроскопических) лесных горючих материалов зависит от динамики метеорологических факторов и пирологической характеристики типов леса.

В целом, пожарное созревание лесных участков различных лесных формаций и типов леса, в длительный засушливый период происходит при определенных, достаточно устойчивых значениях критериев пожарной опасности по условиям погоды (показателей пожарной опасности) и имеет свою специфику [2].

Арцыбашев Е.С. [3], изучая нагрев солнечной радиацией элементов лесного ландшафта, выделил среди ЛГМ группы:

1) аномально нагретые (до 50–60°C). К ним относится лесная подстилка, пни, валеж, лишайники и зеленые мхи. Радиационная температура этих ЛГМ превышает температуру окружающего воздуха на 25–35°C;

2) умеренно нагретые (до 20–30°C). К этой группе ЛГМ относятся разнотравье, брусника, черника и папоротники, а также кроны деревьев хвойных и лиственных пород. Радиационная температура этих ЛГМ превышает температуру окружающего воздуха не более чем на 5–10°C.

Максимум радиационного нагрева ЛГМ приходится на полуденные часы, минимум – на утреннее и вечернее время.

Нагрев поверхности ЛГМ в тени по сравнению с нагревом на солнце в 4–5 раз ниже для ЛГМ первой группы и в 1,5–2 раза ниже для ЛГМ второй группы. Максимум радиационного нагрева ЛГМ в тени приходится на послеполуденные часы (15–17); а минимум – на утреннее время [3].

По данным Костыриной Т.В. [2] характер распространения горения зависит от влагосодержания активного горючего материала. Устойчивое распространение горения происходит при влагосодержании горючих материалов не более 25–30%. Неустойчивое горение наблюдается при их влагосодержании от 25–30 до 42–50%. При влагосодержании активного горючего материала больше 42–50% – загораний не наблюдается.

На непокрытых лесом площадях, при наличии сухих ЛГМ среди растительности текущего года, для загорания необходимо 2–3 сухих дня.

Под пологом хвойных насаждений в зависимости от полноты и типа леса активный горючий материал (опад хвои и листвы, мелкие веточки, сухой травяной покров) созревает на 6–7 день сухой солнечной погоды.

Для изучения динамики влажности и загораемости ЛГМ было заложено 4 пункта наблюдения (ПН) в Центральном лесничестве Негорельского учебно-опытного лесхоза.

Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений на пунктах наблюдения, которая устанавливалась методом перечислительной таксации, приведенная в таблице 1.

Таблица 1 – Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений на пунктах наблюдения

Пункт наблюдения	Состав древостоя	Возраст, лет	Средние		Тип леса, эдафотоп	Полнота	Бонитет	Сумма площадей сечения, м ² /га	Запас, м ³ /га
			высота, м	диаметр, см					
ПН 1	10С+Е, Б	81	24,4	33,1	С. мш., А ₂	0,82	II	31,41	325
ПН 2	10С+Б	44	19,8	18,3	С. ор., В ₂	1,00	I ^a	38,77	374
ПН 3	9С1Е	85	27,7	30,5	С. ор., В ₂	1,00	I	41,43	480
ПН 4	9С1Б+Е	81	28,3	30,9	С. ор., В ₂	0,81	I	32,97	372

Отобранные образцы горючих материалов для определения влажности упаковывали в мешочки, определяли их сырой вес, а затем высушивали в сушильном шкафу при температуре 100-105°С до абсолютно сухого веса. На основании полученных данных устанавливали запас ЛГМ. Влажность ЛГМ определялась отдельно по фракциям: мох, хвоя, опавшие ветви.

Определение условий загораемости напочвенных ЛГМ в зависимости от их влажности производили с помощью огневых опытов (пробных поджиганий).

Нами предлагается последовательность пожарного созревания ЛГМ рассматривать как особую шкалу, детализирующую оценку пожарной опасности лесов по условиям погоды с учетом различных групп ЛГМ, на которых возможно возникновение лесных пожаров.

На основании проведенных исследований по загораемости ЛГМ на пунктах наблюдения в сосновых насаждениях предлагается шкала загораемости ЛГМ (таблица 2).

Таблица 2 – Шкала загораемости ЛГМ

Загораемость	Влажность горючих материалов, %	
	растительный опад	моховой покров
Очень высокая	до 10	до 15
Высокая	11–20	16–30
Слабая	21–30	31–45
Отсутствует	31 и более	46 и более

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные нами исследования показывают, что созревание и готовность лесных горючих материалов к загоранию находится в постоянном динамическом процессе и зависит от температуры и относительной влажности воздуха, количества дней без дождя, интенсивности осадков и других факторов. Используя предложенную шкалу загораемости и экспериментально полученные данные нами установлено, что влажность ЛГМ в июле довольно высокая, что связано с обильным выпадением осадков. В первой декаде июля выпало 62,5 мм осадков. Влажность проводников горения (хвоя, сухая трава) не достигала пределов загораемости. Во второй и третьей декадах июля осадки повторялись с интервалом 2-3 дня, сочетаясь с высокой температурой воздуха, что отразилось на влажности этих горючих материалов в виде скачкообразной кривой с максимумами во время обильных дождей более 10 мм и незначительными всплесками пика при выпадении менее 10 мм осадков. За этот период очень высокой степени загораемости ЛГМ достигали 4 раза, высокой – 6 раз, что могло привести к беглым низовым пожарам, т.к. влажность мохового покрова на протяжении месяца находилась за пределами загораемости (рисунок 1-2). В остальные дни ЛГМ находился за пределами возможного возгорания.

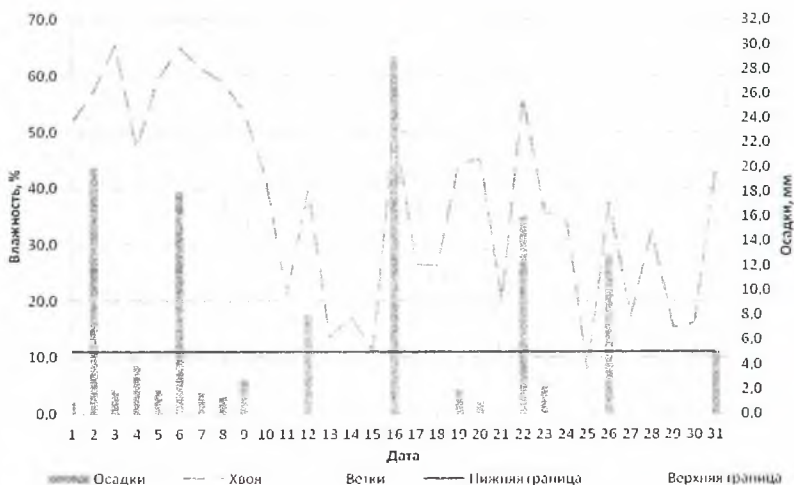


Рисунок 1 – Изменение влажности хвои и опавших ветвей на ПН 4 (июль) в зависимости от количества осадков (мм)

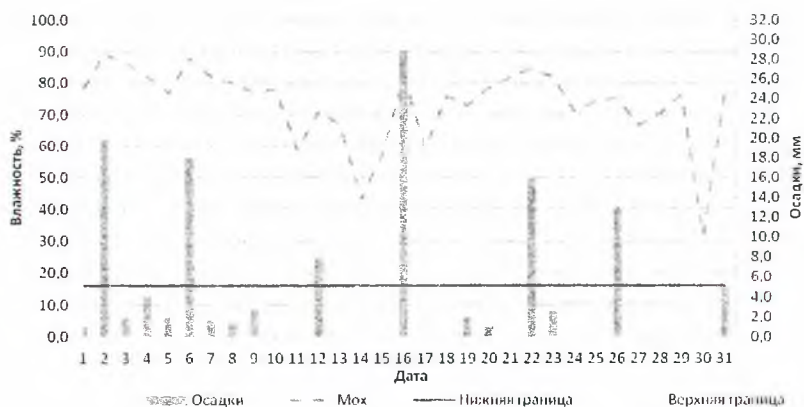


Рисунок 2 – Изменение влажности мха на ПН 4 (июль)
в зависимости от количества осадков (мм)

В августе обильные осадки выпадали в конце каждой из декад месяца, что приводило к значительному увеличению влажности проводников горения. Дожливых дней было 8, которые чередовались примерно через одинаковые промежутки времени. Произошло некоторое снижение температуры воздуха, что соответственно повлияло на влажность ЛГМ. Так количество дней с очень высокой пожарной загораемостью в этом месяце составило 3, высокой – 15 дней.

Загораемость мохового покрова возможна была только 1 раз (7 августа) (рисунок 3–4).

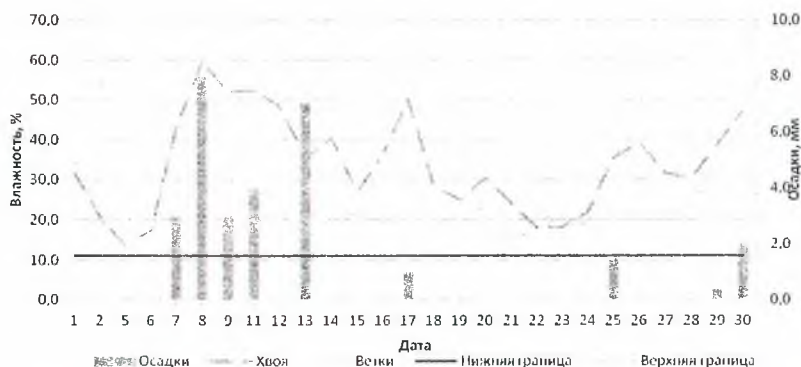


Рисунок 3 – Изменение влажности хвой и опавших ветвей на
ПН 4 (август) в зависимости от количества осадков (мм)

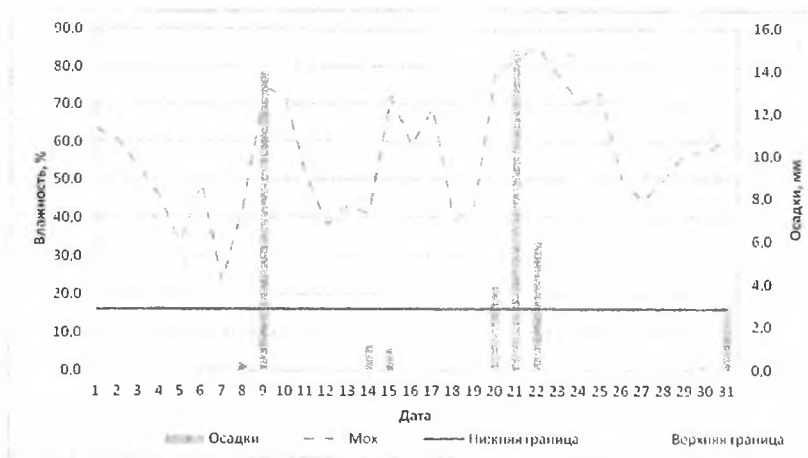


Рисунок 4 – Изменение влажности мха на ПН 4 (август) в зависимости от количества осадков (мм)

В сентябре температура воздуха еще болес снижается, выпадают периодические осадки, поэтому очень высокой загораемости ЛГМ не установлено. С высокой степенью загораемости отмечено только 5 дней, при которых возможны были беглые низовые пожары (рисунок 5-6).

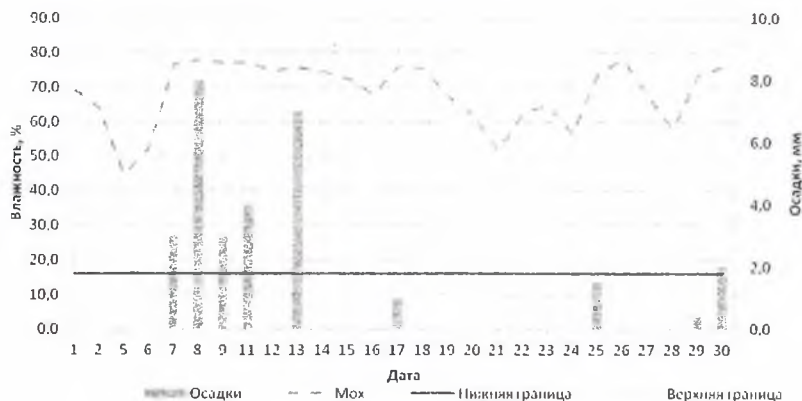


Рисунок 5 – Изменение влажности мха на ПН 4 (сентябрь) в зависимости от количества осадков (мм)

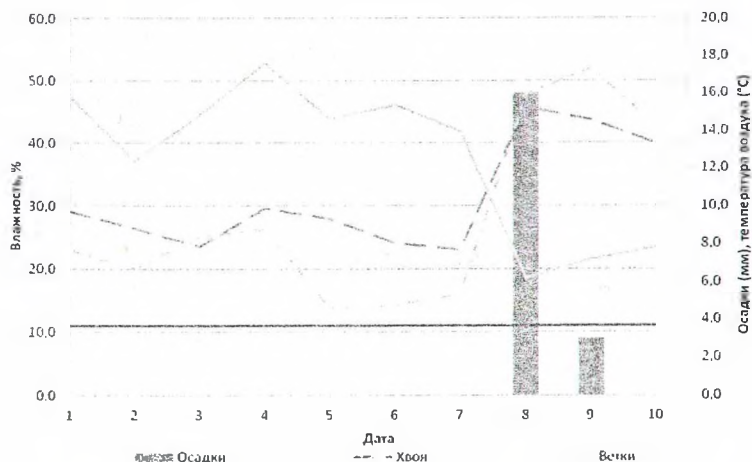


Рисунок 6 – Изменение влажности хвои и опавших ветвей на ПН 4 (сентябрь) в зависимости от количества осадков (мм)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные свидетельствуют о том, что под пологом сосновых насаждений во время пожароопасного сезона формируется особый микроклимат, который определяет процессы увлажнения и высыхания лесных горючих материалов.

При высокой дневной (более 20°C) температуре воздуха даже выпадение значительного количества осадков (более 10 мм) не вызывает длительного снижения готовности ЛГМ к загоранию, которые уже на второй-третий день способны терять поглощенную влагу и могут загораться.

Предложенная шкала позволит юридическим лицам, ведущим лесное хозяйство, прогнозировать пожарную опасность лесов по условиям погоды, что обеспечит необходимый регламент работы лесопожарных служб.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Петров, Е.Г. Экологический режим сосновых биогеоценозов / Е.Г. Петров и др. – Минск: Наука и техника, 1988. – 160 с.
- 2 Костырина, Т.В. Исследование пожарного созревания некоторых типов леса на юге Хабаровского края / Т.В. Костырина // Проблемы лесной пирологии. – Красноярск: Красноярский рабочий, 1975. С. 29–43.
- 3 Арцыбашев, Е.С. Радиационная температура основных элементов лесного ландшафта северо-запада Европейской части СССР / Е.С. Арцыбашев // Горение и пожары в лесу. – Красноярск: Красноярский рабочий, 1973. С. 27–43.

The paper reports the results of an investigation into combustibility of forest debris depending on the moisture content, air temperature, amount of precipitation, and number of rainless days. A forest debris combustibility scale has been proposed based on the investigation made.

Статья поступила в редколлегию 06.04.2012 г.



УДК 630*624.3:632.76

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ СОСНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ЛИЧИНОК ПЛАСТИНЧАТОУСЫХ- РИЗОФАГОВ

Козел А.В., Блинцов А.И., Дашкевич Е.А., Кухта В.Н.
*Белорусский государственный технологический университет
(г. Минск, Беларусь)*

Приведены расчеты экономической эффективности проведения защиты сосновых культур от личинок пластинчатоусых-ризофагов с применением инсектицидов гризли и актара. Экономический эффект при использовании препарата актара может составить 136,45 тыс. руб./га за первый год лесовыращивания в ценах на 01.01.2011 г.

ВВЕДЕНИЕ

Целесообразность проведения лесозащитных работ определяется экологическим и экономическим эффектами, выражающимися в повышении приживаемости сеянцев, снижении расходов на осуществление защитных мероприятий, уменьшении трудоемкости дополнения лесных культур и уходов за ними.

Экономический эффект определяется как превышение стоимостной оценки результатов лесозащитных мероприятий над суммой затрат на их проведение. В качестве эффекта рассматривается сокращение расходов всех видов ресурсов в расчете на единицу площади [1].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Наиболее сложным при определении экономической эффективности лесозащитных мероприятий является определение возможного или фактического ущерба от вредителей и болезней. Для оценки величины ущерба закладываются пробные площади на поврежденном и здоровом участках. Общепринятая методика состоит в том, что эффект от проведения лесозащитных меро-