

МарГТУ

Марийский государственный технический университет



А. В. ИВАНОВ

ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ

Конспект лекций



Йошкар-Ола

Марийский государственный технический университет
2010

УДК 634.0.43

ББК 43.4

И 20



Рецензенты:

заместитель министра лесного хозяйства Республики Марий Эл

И. А. Турецких;

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Марийского государственного технического университета

Т. В. Нуреева

*Печатается по решению
редакционно-издательского совета МарГТУ*

Иванов, А. В.

И 20 Лесная пирология: конспект лекций / А. В. Иванов. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2010. – 276 с.

Рассматриваются вопросы охраны лесов от пожаров, основы теории горения лесных материалов, способы обнаружения и предупреждения лесных пожаров, методы, тактика и техника их тушения, определение оценки ущерба и ответственности лиц и учреждений за причинение убытков лесному хозяйству России.

Для студентов, обучающихся по специальности 250201.65 – «Лесное хозяйство», направлению 250100.62 – «Лесное дело».

УДК 634.0.43

ББК 43.4

© Иванов А. В., 2010

© Марийский государственный
технический университет, 2010



ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
Введение.....	5
Лекция 1. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ЛЕСНОЙ ПИРОЛОГИИ.....	6
Лекция 2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГОРЕНИЯ.....	21
Лекция 3. ВИДЫ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА	37
Лекция 4. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В ЛЕСУ ПО УСЛОВИЯМ ПОГОДЫ.....	57
Лекция 5. ОБНАРУЖЕНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ.....	73
Лекция 6. АВИАЦИОННАЯ ОХРАНА ЛЕСОВ.....	88
Лекция 7. ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В ЛЕСУ	123
Лекция 8. ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В ЛЕСУ	151
Лекция 9. СПОСОБЫ ТУШЕНИЯ НИЗОВЫХ ПОЖАРОВ.....	168
Лекция 10. ВОДНЫЙ СПОСОБ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ.....	181
Лекция 11. ОГНЕВОЙ СПОСОБ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ	208
Лекция 12. ТАКТИКА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ	220
Лекция 13. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ ПО ОХРАНЕ ЛЕСОВ ОТ ПОЖАРОВ.....	234
Лекция 14. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В РЕСУРСАХ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ	245
Лекция 15. УЧЕТ И ПОСЛЕДСТВИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ.....	250
Лекция 16. ОХРАНА ТРУДА ПРИ ТУШЕНИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ.....	262
Заключение	271
Библиографический список	272

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий конспект лекций преследует цель научить студентов, будущих специалистов лесного хозяйства, методам и способам борьбы с лесными пожарами, правильно определять пожарную обстановку в лесу по условиям погоды и всегда быть готовыми предотвратить бесполезную гибель от огня существующих насаждений.

В данном конспекте, включающем шестнадцать лекций, рассмотрена и проанализирована природа лесных пожаров и объектов горения – лесных горючих материалов, изложены основные положения исследований многих отечественных и зарубежных ученых.

Значительное внимание автором уделено видам лесных пожаров, их характеристике; вопросам прогнозирования пожарной опасности в лесу по условиям погоды и обнаружения пожаров; организации предупредительных и ограничительных мероприятий в лесу. Детально рассмотрены способы и тактика тушения пожаров разных видов, вопросы организации и планирования работ по охране лесов от пожаров.

Основная задача лесной пирологии – решить проблему борьбы с лесными пожарами, которая вытекает из сложной природы горения лесного биогеоценоза и необходимости использования современных технических средств тушения, предупреждения лесных пожаров, их своевременного обнаружения, ограничения распространения огня по лесной территории и тушения в начальной стадии развития пожара.

Конспект лекции по лесной пирологии будет способствовать популяризации сведений по предотвращению лесных пожаров и борьбе с ними, поможет студентам в усвоении курса «Лесная пирология» и их дальнейшей практической работе. Также издание будет полезно работникам лесного хозяйства и всем интересующимся вопросами охраны природы.



ВВЕДЕНИЕ

Пожары являются глобальным бедствием для человечества. Они не только уничтожают огромные лесные территории, но и влияют на процессы углеродного обмена и изменения климата. Охрана лесов от пожаров вышла за рамки интересов лесного хозяйства и переросла в важнейшую природоохранную проблему мирового масштаба. В настоящее время созданы международные организации для ее решения. Проводятся конференции и симпозиумы, на которых ученые обмениваются мнениями, принимают международные документы, направленные на решение проблемы лесных пожаров, являющихся бедствием для всех лесных держав.

В нашей стране за многие столетия накоплен значительный опыт борьбы с лесными пожарами. Однако их количество с течением времени не только не уменьшается, но даже возрастает. Ежегодно лесные пожары приводят к гибели или повреждению многие тысячи гектаров насаждений и наносят огромный ущерб экономике страны, нарушают экологическую обстановку, влияют на безопасность человека. Охрана лесов от пожаров — задача почетная и чрезвычайно ответственная, ее выполнению уделяли и уделяют внимание первые лица государства Российского.

Основная цель системы охраны лесов от пожаров — сбережение лесных ресурсов, сокращение всех видов прямого и косвенного ущерба от пожаров и создание условий для устойчивого развития лесной экосистемы. Проблему охраны лесов от пожаров следует рассматривать в двух аспектах: техническом и социальном. Технический требует совершенствования прогнозирования пожароопасной погоды, ограничительных мероприятий в лесу, средств борьбы с пожарами. Социальная сторона проблемы состоит в необходимости научить человека культуре поведения в лесу.

Решение проблемы лесных пожаров требует комплексного подхода, охватывающего все основные направления и формирующего систему охраны лесов от пожаров. Эта система должна базироваться на сочетании эффективной профилактики от пожаров с высокой оперативностью их обнаружения, поиске наиболее эффективных способов тушения возникших пожаров и технических приемов борьбы с ними, а также оптимизации лесохозяйственных мероприятий на пройденных пожаром площадях.



Лекция 1

ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ЛЕСНОЙ ПИРОЛОГИИ

План лекции:

1. Лесная пирология и ее задачи.
2. Вред лесных пожаров.
3. Причины лесных пожаров.



Ключевые слова: *лесная пирология, лесной пожар, вред лесных пожаров, причины лесных пожаров, виды лесных пожаров, низовой пожар, верховой пожар, подземный пожар*

1. Лесная пирология и ее задачи

Успешное решение проблемы охраны лесов от пожаров невозможно без постановки на научную основу всех мероприятий, связанных с профилактикой, обнаружением и тушением лесных пожаров. Естественно, опыт борьбы с лесными пожарами и профилактики их возникновения накапливался в течение многих столетий.

Воздействие лесного пожара как экологического фактора давно интересовало лесоводов, ботаников, почвоведов: М.Е. Ткаченко, Г.Я. Гордягина, В.Н. Сукачева, А.В. Тюрина и многих других отечественных и зарубежных ученых. Однако как самостоятельная отрасль лесохозяйственной науки лесная пирология зародилась в 30-е годы и сформировалась к 40...50-м годам XX века. Она объединила в себе теоретические и практические знания по важнейшему направлению лесохозяйственного производства – охране лесов от пожаров. Термин «пирология» происходит от греческих слов *pur* – огонь и *logos* – учение. В основу лесной пирологии как самостоятельной науки легли труды И.С.Мелехова, который еще в 1965 году дал следующее определение: «**Лесная пирология – наука о природе лесных пожаров и вызываемых ими многообразных изменениях в лесу; она разрабатывает методы борьбы с лесными пожарами, с их отрицательными последствиями, а также определяет пути и возможности использования положительной роли огня в лесном хозяйстве**».

Разработка проблемы лесных пожаров в рамках лесной пирологии носит комплексный характер и охватывает все основные направления лесопожарной проблемы. Ширина и глубина проработки различных направлений неодинакова. Однако в совокупности все исследования направлены на разработку современной организации противопожарной службы в лесах, поиск наиболее эффективных способов тушения возникших пожаров и технических приемов борьбы с ними, а также оптимизацию лесохозяйственных мероприятий на пройденных пожаром

площадях. Иными словами, по своей направленности лесная пирология, как и все лесохозяйственные науки, имеет прикладной характер, а по своей экономической природе она близка к сфере материального производства, так как, сохраняя в целости лесные богатства, способствует повышению уровня национального богатства (Арцыбашев, 1986).

Понятие о лесном пожаре

Лесные пожары ежегодно приводят к гибели или повреждению многих тысяч гектаров насаждений; выбросу в атмосферу сотен тысяч тонн продуктов сгорания; снижению водоохранных, защитных и других полезных свойств леса; уничтожению полезной фауны; нарушению планового ведения лесного хозяйства и использования лесных ресурсов. На тушение лесных пожаров, которые не удалось ликвидировать в начальной стадии их развития, ежегодно привлекается большое количество населения, рабочих и служащих, а также техники. Это отрицательно сказывается на выполнении лесохозяйственных работ и деятельности других организаций, предприятий и лесопользователей.

Пожары стихийного характера представляют большую опасность для людей, находящихся в лесу и проживающих в лесных поселках. Важнейшие задачи органов лесного хозяйства, всех специалистов и работников государственной лесной охраны – обеспечение профилактики от пожаров, своевременное обнаружение и тушение лесных пожаров в начальной стадии их развития, проведение работ по воспитанию населения в духе бережного отношения к лесу, обязательное выявление и привлечение к ответственности нарушителей лесного законодательства (лесонарушителей).

Со времени формирования на земле лесов (около 300 млн. лет назад), т.е. задолго до появления человека, огонь в лесу стал важным природным эволюционным фактором, способствующим приспособлению разных древесных пород к этому явлению. Так, лиственница, сосна и береза имеют в нижней части ствола утолщенную кору (которая обеспечивает теплоизоляцию живых тканей от воздействия огня), а также глубокие корни и высокорасположенную крону (сосна). Эти древесные породы значительно устойчивее к лесным пожарам, чем, например, ель. Лесные пожары могут вызывать смену хвойных пород на лиственные, ели и пихты – на сосну и лиственницу. Такое чередование древесных пород на площадях, пройденных пожарами, служит важным фактором повышения биоразнообразия и биологической устойчивости.

Полностью исключить огонь из жизни леса невозможно. Экологическая роль огня обуславливает необходимость решения проблемы борьбы с лесными пожарами путем совершенствования системы управления ими, способной эффективно защищать леса от разрушительного действия стихийных пожаров и использовать контролируемое выжигание

лесных горючих материалов (сухой травянистой растительности и напочвенного покрова) как важный инструмент регулирования структуры и динамики лесов. Эта система должна базироваться на сочетании эффективной профилактики пожаров с высокой оперативностью их обнаружения и тушения.

Организация охраны лесов

В соответствии с Лесным кодексом РФ (2007) леса подлежат охране от пожаров, защите от вредителей и болезней, незаконных рубок, нарушений установленного порядка лесопользования и других действий, причиняющих вред лесу. Охрана и защита лесов должны осуществляться с учетом их биологических и региональных особенностей и включать комплекс организационных, экономических, правовых и других мер, направленных на рациональное использование лесного фонда, его сохранение от уничтожения, повреждения, ослабления, загрязнения и иных вредных воздействий.

Структура охраны лесов

Государственное управление охраной лесов осуществляют органы государственной власти всех уровней, которые действуют через органы управления лесным хозяйством.

Цели и задачи охраны лесов от пожаров

Основные задачи охраны лесов от пожаров – предупреждение лесных пожаров, их своевременное обнаружение, ограничение распространения и тушение.

Основные цели системы охраны лесов от пожаров – сбережение лесных ресурсов, сокращение всех видов прямого и косвенного ущерба и создание условий для устойчивого развития лесной экосистемы.

Охрана лесов осуществляется подразделениями органов государственной лесной службы наземными и авиационными методами.

В международных проектах последнего десятилетия по проблемам лесных пожаров ставится задача управления лесными пожарами, которая включает не только тушение лесных пожаров, но и принятие экономически и экологически обоснованных решений не тушить те лесные пожары, ликвидация которых требует значительных затрат (превышающих размер возможного ущерба), или иные лесные пожары, способствующие уменьшению количества горючих материалов и снижающие тем самым риск возникновения разрушительных пожаров высокой интенсивности. В лесном законодательстве Российской Федерации эта задача пока не нашла отражения.

Лесные пожары – это стихийное, не управляемое человеком распространение огня по лесной территории.

Никоновская Патриаршая летопись содержит следующую информацию о пожарах:

за 1364 год: «...земля и воздух курящися и земля горяще»;

за 1371 год: «Сухомень же бысть тогда велика и зной и жар много, яко за едину сажень пред собою не видети и мнози человецы лицом ударяхуся в лице друг друга, а птицы падаху с воздуха на землю ... и звери не видяще по селом ходяху и по градам, смешающиеся с человеком медведи, волки, лисицы...».

Российская императрица Анна Ивановна в 1735 году, будучи в Санкт-Петербурге, писала генералу Ушакову: «Андрей Иванович, здесь так дымно, что окошка открыть нельзя ... по прошлогоднему горит лес и уже горит не первый год, разошли людей, чтобы огонь затушить».

Объективную характеристику пожарам, происходившим в особо засушливые годы XIX века, дает известный ученый Н.С. Шафранов, преподаватель одного из высших сельскохозяйственных учебных заведений, с 1887 по 1899 год директор Санкт-Петербургского лесного института. Н.С. Шафранов в книге «Лесоохранение» пишет: «Лесные пожары с особенною силою свирепствуют в сухие жаркие лета ... Такое лето было, например, в 1868 году; оно ознаменовалось опустошительными лесными пожарами, развивающимися с такою быстротою и силою, что не хватило местных средств овладеть огнем и приходилось ... вызывать войска в помощь местному населению. Опустошение лесов огнем трудно выразить точными цифрами, но убытки, понесенные лесным хозяйством, были очень значительны, только по одной линии Николаевской железной дороги леса горели в губерниях Петербургской, Новгородской и Тверской на протяжении почти 300 верст! Подобные бедствия повторились и в 1875 году! На севере нашем леса ежегодно выгорают на сотнях тысяч десятин ... если своевременно не будут приняты меры предохранения наших северных лесов от лесных пожаров, то и эти лесистые дебри скоро превратятся в безлесные пустыри, перестав защищать своей мощною грудью культурные пространства средней России от холодных северных ветров!»

В 1915 году в Сибири пожары охватили леса на площади более 12,5 млн. га [46]. При этом территория всей средней Сибири была окутана дымом и притом настолько плотным, что во многих местах на расстоянии 4 м не было видно крупных предметов и даже строений. Из-за задымления созревание урожая задержалось на несколько недель. С 20-х по 50-е годы XX столетия площадь пожаров в лесах РСФСР превышала 2 млн. га. В 1938 и 1939 годах площадь верховых, несущих, как известно, особо тяжелые последствия для леса, пожаров, достигала половины всей площади, пройденной огнем.

Угроза катастрофических пожаров с течением времени не только не уменьшается, но даже возрастает. Основная причина — рост числа нарушений правил пожарной безопасности в лесах местным населением. Не случайно в России всегда бытовало мнение, что корень проблемы лесных пожаров лежит в воспитании человека, начиная с дошколь-

ного возраста. При отсутствии должного воспитания и необходимого образования населения лесная охрана не в состоянии имеющимися силами и средствами успеть предупредить все лесонарушения, своевременно обнаружить и потушить пожары, возникающие в возрастающем количестве на больших просторах нашей страны по вине населения.

2. Вред лесных пожаров

Ущерб, который они наносят лесному хозяйству, значительно превосходит ущерб от вредных насекомых и болезней вместе взятых. Различают два вида вреда лесных пожаров: прямой и косвенный.

Прямой вред заключается в уничтожении древесины и другой продукции. Лесные пожары уничтожают сырьевые базы лесозаготовительных предприятий, вынуждая преждевременно их закрывать и перебазировать в другие районы (рис. 1.1). В огне сгорают не только сырорастиущий лес и заготовленная древесина, но и техника, находящаяся в лесу, постройки, многие виды животных и промысловых птиц, заготовленные корма для домашних животных и т.д. Понесенным потерям можно дать материальное и денежное выражение.

Косвенный вред заключается в неблагоприятных последствиях лесных пожаров, которые приводят не только к гибели отдельных деревьев и целых древостоев, но и пагубно влияют на оставшиеся живые деревья, лесорастительные условия гарей.

Лесные пожары ослабляют жизнедеятельность древостоев, которые в последующем становятся объектом массового размножения энтомофитовредителей и грибных заболеваний. Так, в Марий Эл в результате массовых пожаров 1921 года на площади до 120 тыс. га большое распространение получили восточный майский хрущ и его спутник – сосновый подкорный клоп.

После пожаров часто образуются пустыри. Возможна нежелательная смена хвойных пород на лиственные. В северных районах страны происходит заболачивание почв вследствие снижения транспирации поврежденными древостоями. На склонах гарей могут наблюдаться смыв и размыв почв. Подрывается охотничье хозяйство. Исследования академика И.С. Мелехова показали, что в послепожарном приросте сосны возможно уменьшение и увеличение ширины годичных слоев. Сильное повреждение вызывает ослабление прироста.





Рис. 1.1. Гибель древостоя в результате низового устойчивого пожара

В результате пожаров снижаются защитные, водоохранные, рекреационные и другие полезные свойства леса, уничтожается полезная фауна, нарушается плановое ведение лесного хозяйства и использование лесных ресурсов. На тушение лесных пожаров ежегодно отвлекается от

производительного труда большое количество местного населения, а также техники, что отрицательно сказывается на своевременности выполнения сельскохозяйственных работ и деятельности промышленных предприятий в лесных районах.

Лишь в отдельных случаях пожары могут иметь положительное значение. В сосняках лишайниковых, лишайниково-мшистых огонь, уничтожая живой напочвенный покров, способствует возобновлению сосны. Низовые пожары, периодически повторяясь, предотвращают смену сосны теневыносливой елью. Последняя, имея более тонкую кору, погибает при пожарах. Но в то же время верховые пожары, по И.С. Мелехову, способствуют сохранению и распространению ели в понижениях рельефа. У деревьев, незначительно задетых пожаром, наблюдаются случаи более раннего пробуждения камбия и более позднее прекращение его деятельности. Это ведет к усилению прироста деревьев.

В прошлые века, 150...300 лет тому назад, когда лесов было больше, а древесина использовалась ограниченно, лесные пожары приводили и к другим положительным последствиям — они способствовали увеличению сосновых и лиственничных лесов. 300...400 лет тому назад в Забайкалье господствовала темнохвойная тайга с преобладанием ели, пихты. Заселение этой территории людьми привело к сознательному выжиганию лесов. В результате темнохвойная тайга сменилась светлехвойной, вечная мерзлота опустилась ниже, чем была раньше.

Однако в настоящее время общество не может использовать подобный путь смены лесов. Древесина приобретает все большую ценность, уничтожать ее пожаром непозволительно. Улучшить состав лесов человек может иными способами, не связанными с бесполезной гибелью существующих древостоев.

3. Причины лесных пожаров

Распределение лесных пожаров по причинам их возникновения

Антропогенные причины лесных пожаров по отношению к лесному хозяйству можно разделить на две группы.

I. Причины, непосредственно связанные с лесным хозяйством и целиком от него зависящие:

- а) неосторожная огневая очистка лесосек;
- б) недопустимое захламление леса, особенно в пожароопасных местах;
- в) плохая организация охраны лесов, недостаточное оснащение техникой, слабая насыщенность подготовленными кадрами.

II. Причины, не связанные непосредственно с лесным хозяйством, хотя косвенно и зависящие от него, например, повышение опасности



загораний леса вблизи железных дорог, в районах проведения геологических и других экспедиций.

Анализ причин возникновения лесных пожаров за период с 1993 по 1995 гг. в лесах гослесфонда РФ показал (Щетинский, 1996), что из-за неосторожного обращения с огнем местного населения возникло более 6 % всех пожаров. Причиной более 4% пожаров явились сельскохозяйственные работы, более 1 – лесозаготовки, около 3 – другие работы, проводимые на лесных землях, и только 12% – молнии. Особо следует отметить, что доля лесных пожаров, возникших из-за нарушения Правил пожарной безопасности... (1995) населением, имеет ярко выраженную тенденцию роста. В районах авиалесоохраны в 1960 г. по вине местного населения возникло 28% от общего числа лесных пожаров, в 1966 – 48%, за период с 1981 по 1986 гг. уже 83%. В 1993 г. в лесах европейской части России по вине населения возникло 92% пожаров. В то же время доля пожаров, возникших по вине работников предприятий и организаций, работающих в лесу, резко сокращается. Если в 1960 г. по вине лесозаготовителей возникло 38,6% всех пожаров, причины которых были установлены, в 1966 г. – 10, в 1972 г. – 5,8, то за период с 1993 по 1995 гг. лишь чуть более 1 %.

Особенно часто виновниками пожара становятся отдыхающие. Выполненный Н.П. Курбатским (1962) анализ показал, что на 5-километровую зону вокруг городов и поселков европейского Севера и Сибири приходится до 60%, а на 10-километровую – 93% общего числа пожаров.

Согласно статистическим данным, причины значительного количества лесных пожаров остаются неустановленными. В 1923 г. в лесах страны доля таких пожаров достигла 78,5%, в 1933г. – 57,2; в 1969 г. – 29,0; в 1973 г. – 8,8 и в 1990 г. – 9,1%.

Пожары от естественных причин

Термин «лесопожарная профилактика» означает совокупность мероприятий, направленных на предупреждение возникновения лесных пожаров и создание условий для их быстрого тушения.

При планировании и проведении работ по противопожарному устройству лесов важное значение имеет изучение причин возникновения пожаров (источников огня). Возникновение лесных пожаров может происходить от естественных источников и по вине человека (антропогенные факторы). К естественным источникам относятся молнии, самовозгорание торфа, пластов каменного угля, искрение камней, падающих с гор.

В прошлом, до появления на земле человека, основными причинами лесных пожаров были молнии. В районах с частыми грозами леса от

молний горят и теперь. К числу таких районов относятся Северная Финляндия, Скалистые горы США, северо-восточная часть Казахстана, Карелия, предгорный Алтай и другие районы, где на долю возгораний от молний в отдельные годы приходится до половины общего числа пожаров. В горных условиях или в районах с близким залеганием горных пород с обильным содержанием металлов (в основном железа) молнии наблюдаются чаще, чем в равнинных условиях или в местах преобладания горных пород, не содержащих металлы.

Пожары от молний чаще бывают при так называемых «сухих» грозах, когда осадки не выпадают, но наблюдаются сильный ветер и обилие молний. Естественно, что даже незначительное загорание, вызванное молнией, легко раздувается ветром, а отсутствие осадков способствуют быстрому распространению огня.

По данным статистики, количество лесных пожаров, возникающих от естественных источников огня, в целом по стране не превышает 10%. Их доля относительно стабильна (табл. 1.1). Во всех остальных случаях прямым или косвенным виновником возникновения лесных пожаров является человек (около 90%).

Таблица 1.1. Причины возникновения лесных пожаров в лесах Российской Федерации

Причины загораний	Количество пожаров в % за годы			
	1972	в среднем за 1981...1986	1998	2002
По вине лесозаготовителей	5,8	2,5	1,0	0,4
От сельхозпалов	1,3	8,6	6,0	4,6
От гроз	8,6	12,4	10,0	9,9
По вине местного населения	73,0	63,6	65,0	69,3
От сжигания порубочных остатков			0	0,2
В районах работ экспедиций	1,8	4,9	0	0
По вине МПС	9,5	2,0	1,0	0,7
По невыявленным причинам			17,0	14,9

Пожары по вине организаций

Загорания по вине организаций, работающих в лесу, сокращаются и в настоящее время составляют 20%. Практически отсутствует доля пожаров от искр паровозов, хотя еще не так давно она достигала 10%, а в районах, прилегающих к железным дорогам, паровозы были главной причиной возникновения лесных пожаров. Резкое сокращение числа пожаров от паровозов обусловлено переводом железных дорог на тепловозную и электровозную тягу.

Большое число пожаров ранее возникало по вине лесозаготовителей. Однако сейчас улучшается конструкция машин, предназначенных для



лесосечных работ, снижается опасность загорания, усиливается контроль за работой лесозаготовителей, за соблюдением ими правил пожарной безопасности. И все же в настоящее время имеются случаи возникновения пожаров при огневой очистке лесосек. В целом за последние годы доля пожаров на местах лесозаготовок составляет не более 3%, хотя в районах промышленных лесозаготовок доходит до 20...30%.

В сильно засушливые годы источником огня становятся предприятия по добыче торфа. Так, в 1972 и 1981 годах многие торфопредприятия в европейской части России оказались не подготовлены к сложной пожарной обстановке. На торфяных полях, обеспеченных водоснабжением, не вывезенный своевременно фрезерный торф в ряде случаев самовозгорался. Пожары с полей торфодобычи переходили в леса. На осушенных и освоенных под сельхозпользование торфяниках часто возникали пожары, от которых тоже нередко загорался лес. Проекты осушения и освоения их зачастую были составлены без учета противопожарного обеспечения будущих полей.

В тайгу ежегодно отправляется много изыскательских партий и экспедиций. Кочуя по тайге, они преодолевают большие расстояния, создавая повышенную пожарную опасность. На пожары от экспедиций приходится в среднем около 5% всех пожаров, но площадь их значительна. Так, в 1973 году по вине двух геодезистов произошел крупный пожар в Иркутской области. Площадь его составила 26,5 тыс. га.

Сельскохозяйственные палы, или выжигание прошлогодней травы, оставшейся на невыкошенных сенокосах, опалка стерни на полях, примыкающих к границам гослесфонда, и сплошные палы на пастбищах нередко являются причинами пожаров во многих областях, особенно в Сибири и на Дальнем Востоке. Такие пожары чаще всего бывают ранней весной, после снеготаяния. Если весна теплая и сухая, беглые пожары углубляются в подстилку. Принимая устойчивый характер, они требуют для ликвидации много сил и средств. Например, в Читинской области только в апреле 1987 года было зарегистрировано более 300 опасных загораний, многие из которых явились результатом выжигания прошлогодней травы.

Отрицать полезность палов не следует. Однако они могут проводиться только при выполнении ряда организационно-технических мероприятий, определяемых требованиями пожарной безопасности.

В целом число пожаров по вине предприятий за последние десятилетия сократилось более чем в три раза.

Пожары по вине посетителей леса

Известным советским лесопирологом Н.П. Курбатским установлено, что горимость леса во многом зависит от плотности населения. Им было получено уравнение регрессии:

$$Z=1,3x+30,$$

где Z – число пожаров, шт. на 1 млн. га в год;

x – плотность населения, чел. на 1 км.

Эта зависимость была проверена в некоторых районах бывшего СССР и МНР. Анализ показал, что с уменьшением плотности населения снижается число лесных пожаров. С увеличением плотности населения число пожаров, приходящихся на единицу площади лесного фонда, закономерно возрастает, а на одного человека – снижается. Дальнейшие исследования показали, что эта зависимость более точно выражается следующим образом: $Z = \sqrt{x}$. По данным Г.П. Телицина, в южных густонаселенных районах Хабаровского края один пожар в день приходится на 500 тыс. жителей, в центральных – на 110 тыс., а в редконаселенных южных – на 70 тыс. В северных редконаселенных районах пожары по вине населения возникают чаще, чем в южных, где плотность населения намного выше. Это объясняется тем, что с уменьшением плотности населения возрастает и доля жителей, не связанных с лесом в своей производственной деятельности и посещающих лес лишь в свободное время. Средний житель редконаселенной территории, чаще бывая в лесу, подвергается большему риску допустить неосторожное обращение с огнем и вызвать пожар, чем житель плотно населенной территории. Такая закономерность характерна и для других районов нашей страны.

В целом же с увеличением населенного пункта лесорекреационная активность (объем лесного отдыха на душу населения, ч/чел. в год) жителей повышается, а доля лиц, занятых на работах в лесу, снижается. Поэтому с увеличением плотности населения возрастает и число пожаров, причем в общем числе их виновников повышается доля рекреантов.

По мере удаления от населенных пунктов и транспортных путей плотность посещений леса снижается. Соответственно снижается и количество пожаров (табл. 1.2). Данная последовательность характерна для малонаселенных районов. Лесная охрана учитывает эту зависимость при устройстве сети минерализованных полос, которая вблизи дорог и поселков сгущается.

Однако в более густонаселенных районах с развитой сетью дорог данная закономерность не подтверждается (табл. 1.3).

Статистика пожаров говорит о том, что они возникают не только вблизи от центральных дорог, зон отдыха, но и на значительном удале-

нии от них, так как отдыхающие при наличии развитого общественного и личного транспорта стремятся углубиться в лес.

Таблица 1.2. **Возникновение лесных пожаров в зависимости от расстояния до населенных пунктов и путей транспорта, %**

Расстояние от населенных пунктов и путей транспорта до очага пожара, км	Районы			
	север европейской части		Сибирь и средний Урал	
	по отношению к населенным пунктам	по отношению к путям транспорта	по отношению к населенным пунктам	по отношению к путям транспорта
До 0,5	67	76	59	61
5,1...10,0	23	15	23	18
10,1...20,0	6	5	13	15
20,1 и более	4	4	5	6

Таблица 1.3. **Количество пожаров в зависимости от расстояния до мест массового посещения**

Названия мест посещения	Расстояние, км				Итого пожаров
	до 1	1...3	3...5	5...10	
Дороги: Йошкар-Ола – Кокшайск	4	18	7	37	66
-/- Козьмодемьянск	2	7	7	30	46
-/- Казань	7	10	4	12	33
Озера: Шап	5	7	10	13	35
Таир	1	-	4	12	17
Яльчик	-	-	3	1	4
Кичиер	1	2	1	2	6
Реки: Малая Кокшага	7	15	8	24	54
Большая Кокшага	1	15	8	16	40
Илеть	4	10	7	8	29
Волга	1	12	3	4	20
Ветлуга	1	1	3	8	13
Большой Кундыш	6	4	8	9	27
Малый Кундыш	3	5	1	3	12

Следовательно, ограничительные мероприятия в равной степени необходимы и на значительном удалении транспортных путей и мест массового отдыха. Лесорекреационная активность определяется полом, возрастом, характером труда людей, что отражается и на структуре виновников пожаров.

Женщины проводят в лесу на 35...60% времени меньше, чем мужчины. Поэтому по их вине возникает всего лишь около 10% лесных пожаров, остальные – по вине мужчин. По наблюдениям некоторых ученых, наибольшая рекреационная активность у женского пола отмечается в 10...12-летнем возрасте, у мужчин – в 40...50 лет. Согласно другим исследованиям, у женщин – примерно в том же возрасте, у мужчин – до

14 и в 20...40 лет. Пожары чаще возникают по вине рабочих – 66,3%; служащих – 21,8%; 35 % виновников пожаров работают на сельскохозяйственных, 17,3% – на лесопромышленных, 7,5% – городских промышленных предприятиях, 4,8% – на государственном автотранспорте, 3,8% – на предприятиях сферы обслуживания, 3,7% – в экспедициях, 16% – в прочих организациях.

Значительное влияние на лесорекреационную активность оказывает общий социальный и культурный уровень развития в регионе: чем он выше, тем активнее население. В выходные дни посещают лес около 32% жителей Москвы и Санкт-Петербурга. Часто посещают лес жители районов, где жизнь традиционно связана с лесом. Например, в Приангарье в выходные праздничные дни в лесу бывает примерно 31% населения, поэтому около 40% пожаров в этом районе приходится на эти дни.



Самой распространенной причиной возникновения пожаров является разведение костров при высокой пожарной опасности – 60,5%, затем в порядке убывания следуют сельхозпалы – 25,2%, сжигание мусора – 3,3%, неосторожное курение – 1,7%, брошенные непотушенные спички – 0,7%.

Костры в лесу раскладывают все: охотники и рыбаки, туристы и работники всевозможных экспедиций, строители и рабочие лесничеств, лесозаготовители и, наконец, дети. Часто их разжигают без особой необходимости. Только на берегах Клязьминского водохранилища под Москвой в выходные дни разжигается до 12 тысяч костров. Растет число пожаров от сжигания мусора в садах и дачах, прилегающих к лесным массивам.

Довольно распространенной причиной пожара является беспорядочное курение. Действующие в настоящее время «Правила пожарной безопасности в лесах Российской Федерации» запрещают «бросать в лесу горящие спички, окурки и вытряхивать из курительных трубок горячую золу». Для соблюдения этих требований курить в лесу не рекомендуется. В крайнем случае местом для курения может служить минерализованная полоса, берег лесного ручья или сырое болото, свежий пенек или крупный камень-валун. Курить в лесу на ходу категорически запрещается, так как всегда есть опасность машинального отбрасывания в сторону непотушенной спички или окурка.

При проведении предупредительных мероприятий против лесных пожаров работники лесной охраны должны много внимания уделять устройству специальных мест для курения.

В сухую погоду лесной пожар может возникнуть от ружейного пыжа, сделанного из бумаги. С целью предупреждения таких пожаров запрещается охота в периоды весенних и осенних засух.

В дореволюционной России одной из причин возникновения пожаров был умышленный поджог. Доля таких пожаров достигала 6...8% от общего числа пожаров. Мотивы поджогов были весьма разнообразны. Чаще всего леса поджигались крестьянами с целью обеспечить себе возможность получения на льготных условиях древесины из поврежденных пожаром древостоев или в порядке мести частным лесовладельцам. На Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке леса часто поджигали золотоискатели с целью облегчения условий для проведения своих работ. Немало лесных пожаров возникало в прошлом также по вине пасечников, заинтересованных в получении кипрейного меда на гарях.

В настоящее время случаи умышленного поджога леса в нашей стране явление редкое, хотя считаться с ним приходится. Так, в районе озера Шап Республики Марий Эл в течение ряда лет наблюдались многочисленные случаи загорания, иногда переходящие в пожары. Работниками лесной охраны на месте преступления был задержан поджигатель. Им оказался пожарный сторож лесничества, поджигавший лес, а затем тушивший пожар. Так он демонстрировал свое усердие. Преступник был осужден на 4 года лишения свободы. В Куярском лесничестве поджигателем оказался 16-летний школьник. Свои действия он объяснил тем, что любит смотреть на огонь.

Таким образом, проблему охраны лесов от пожаров следует рассматривать в двух аспектах: техническом и социальном. Технический требует совершенствования прогнозирования пожароопасной погоды, организационных мероприятий в лесу, средств борьбы с пожарами. Социальная сторона проблемы состоит в необходимости научить человека культуре поведения в лесу.

Выявление виновников и причин возникновения пожаров в лесу представляет большие трудности ввиду отсутствия свидетелей, малочисленности лесной охраны и т.д. По России причины 8,8% пожаров не устанавливаются. Не всегда установленные причины являются достоверными. Еще сложнее обстоит дело с выявлением конкретных виновников возникновения лесных пожаров — только в 1...2 случаях из 100 они устанавливаются. Поэтому виновники лесных пожаров нередко остаются безнаказанными.

Контрольные вопросы

1. Что такое лесной пожар?
2. Каковы основные проблемы лесной пирологии?

3. Назвать основные группы причин лесных пожаров.
4. Каковы естественные причины лесных пожаров?
5. Как возникают пожары по вине организаций?
6. Как влияет на горимость лесов плотность населения?
7. Как меняется горимость лесов в зависимости от расстояния до населенных пунктов и транспортных путей?
8. Как зависит лесорекреационная активность от пола, возраста и характера труда людей?
9. Назвать наиболее часто встречающиеся нарушения посетителями леса «Правил пожарной безопасности».
10. Какова динамика причин и виновников пожаров за последние десятилетия?
11. Какова административная ответственность за нарушение «Правил пожарной безопасности» в лесу?



Лекция 2

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГОРЕНИЯ

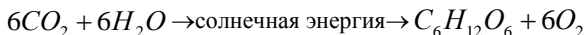
План лекции:

1. Главные условия горения лесных материалов.
2. Сущность процесса горения.
3. Тепловой и газовый баланс горения лесных материалов.
4. Особенности горения при верховых и торфяных пожарах.
5. Физические принципы прекращения горения.

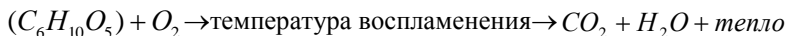
Ключевые слова: *пиролиз, лесные горючие материалы, тепловой баланс горения, фазы горения, горение гетерогенное и гомогенное, испарение влаги (свободной, капиллярной, абсорбированной), горение пламенное и беспламенное, клетчатка, лигнин, теплотворная способность, конвекционная колонка, поверхностное натяжение воды.*

1. Главные условия горения лесных материалов

Основными продуцентами органического вещества в лесной экосистеме являются зеленые растения. Около 50% органического вещества приходится на древесину, листья, травостой и другие компоненты экосистемы. Органическое вещество накапливается в процессе фотосинтеза:



В процессе горения древесина, состоящая в основном из клетчатки и лигнина, окисляется:



В лесу процесс горения отличается более сложной физико-химической природой, чем в лабораторных условиях. Горение лесных материалов начинается с нижних наземных ярусов и происходит в открытой атмосфере, а не в замкнутом объеме. Устойчивость процесса горения определяется балансом тепла между его выделением от химических реакций горючего с кислородом ($A_{\text{пр}}$) и рассеиванием тепла в окружающее пространство ($A_{\text{р}}$). При $A_{\text{пр}} > A_{\text{р}}$ – горение устойчивое, процесс горения поддерживает сам себя. Это характерно для горения сухих материалов. При $A_{\text{пр}} = A_{\text{р}}$ – горение неустойчивое и характерно для влажных материалов. При $A_{\text{пр}} < A_{\text{р}}$ – горение прекращается самопроизвольно.

Общим условием процесса горения является наличие в лесных материалах (древесина, подстилка, торф и т. д.) углерода, водорода, азота и кислорода в воздухе (22,85%). В соответствии с табл. 2.1 лесные материалы имеют в своем составе много кислорода (31–42%), т. е. углерод и водород уже значительно окислены.



Таблица 2.1. Средний химический состав лесных горючих материалов

Горючий материал	Содержание химических элементов, %				
	С	О	Н	N	Зольные элементы
Древесина хвойных пород	50,8	42,5	6,3	0,2	0,2
Листья	45,0	41,6	6,3	2,3	4,8
Опад и лесная подстилка	48,1	36,9	6,1	1,3	7,1
Торф	51,4	31,0	5,4	2,2	10,0



При лесных пожарах горят в основном клетчатка и лигнин, составляющие стенки клеток растений, а также смолы и эфирные масла. В результате нагревания древесины или другого лесного горючего материала до 100...150°C ускоряется испарение воды, а при дальнейшем повышении температуры начинается процесс его разложения (Г.А. Амосов, 1958). При этом выделяются летучие вещества, которые, смешиваясь с воздухом, образуют горючую смесь и легко воспламеняются. Чем быстрее подогрев, тем выше концентрация газов; если она превышает минимальную, происходит воспламенение. Например, при быстром подогреве хвоя сосны вспыхивает даже при 200°C. С замедлением подогрева температура воспламенения хвои может повыситься до 400 °C. Если подогрев замедлить еще больше, то хвоя будет только обугливаться, не загораясь. В этом случае концентрация газов, выделяющихся при разложении горючего материала (хвоинок), оказывается ниже минимальной для воспламенения. Минимальная температура пламени при горении 500 °C.

В процессе горения от выделяющегося тепла нагреваются соседние участки и внутренние слои горючего материала (рис. 2.1). Поэтому горение постепенно распространяется по поверхности территории и внутрь горючего материала. В дальнейшем процесс разложения древесины, сопровождающийся выделением горючих газов, заканчивается, древесина обугливается, и горение завершается без пламени.

Выделено пять стадий горения древесины от подогрева до угольной фазы в зависимости от повышения температуры.

I – от 0 до 100 °C – процесс нагревания частиц древесины за счет горения соседних;

II – от 100 до 150 °C – испарение влаги (свободной, капиллярной, абсорбированной);

III – от 150 до 300 °C – нарастающий процесс разложения древесины с выделением горючих газов, начало обугливания;

IV – от 300 до 500°C – постепенное замедление процесса разложения внутри обугленной частицы;

V – от 500 до 1000°C – горение углей с выделением CO и CO₂.

Пиролиз, или тепловое разложение древесины, происходит при температуре 180...280°C. Образовавшиеся горючие газы способны воспламеняться от источника огня – пламени, искры. Начавшийся процесс горения будет сам себя поддерживать за счет выделяющегося тепла, если рассеивание его окажется меньше, чем выделение. Равновесие между ними устанавливается при температуре 700...1100°C; горение приобретает устойчивый характер.

Горение материалов принято различать гомогенное (однородное, чистое) и гетерогенное (неоднородное, смешанное). Первое характерно для пламенного горения свечи, газа, бензина, пороха. Второе присуще лесным горючим материалам, когда есть пламя и тление углей.

Схема процесса горения древесины от подогрева до угольной фазы приведена на рис. 2.1.

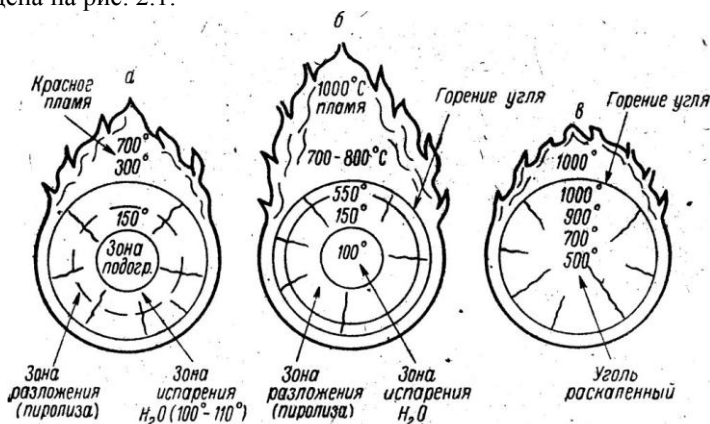


Рис. 2.1. Схема процесса горения древесины (по Амосову):

а – начало горения; б – середина; в – горение угля

Наблюдаются два типа горения (Г. А. Амосов, 1958): пламенное и беспламенное. Пламенное – это горение продуктов пиролиза древесины и твердой фазы (угля). Типы горения взаимосвязаны друг с другом. При определенных условиях один тип переходит в другой, так как они присутствуют друг в друге. Для практического разделения горения на пламенное и беспламенное можно принять следующую концепцию Г.А. Амосова: если высота пламени не менее двухкратного диаметра (толщины) горящей частицы – горение пламенное, а если меньше – беспламенное. Напочвенный покров с мелким опадом, хвоя и мелкие сучья горят преимущественно пламенем. При возрастании тол-

щины сгорающего слоя в глубине его наблюдается беспламенное горение. Так бывает при горении торфа, лесной подстилки, валежника.

Необходимо различать скорость сгорания горючего материала и скорость распространения огня. Скорость сгорания определяется количеством сгорающего материала в единицу времени. Скорость распространения огня измеряется расстоянием, проходимым огнем в единицу времени.

При лесном пожаре по горючему материалу непрерывно продвигается полоса горения — ее называют кромкой пожара.

Скорость сгорания в пламенной стадии всегда больше, чем в беспламенной. По данным Г. А. Амосова, средняя скорость сгорания сосновой древесины сечением 1,5x1,5 см в пламенной стадии в 13 раз больше, чем при догорании углей.

Беспламенное горение, развивающееся в толще горючего материала, протекает при недостатке кислорода. Скорость распространения огня здесь обычно незначительна (от нескольких миллиметров до нескольких дециметров в час), тогда как при пламенном горении она может составлять сотни метров и даже несколько километров в час. Потушить очаги беспламенного горения гораздо труднее.

Распространение горения по территории происходит при условии взаимного соприкосновения горючих материалов или при минимальном расстоянии между ними, т. е. при наличии сплошного ковра из горючих материалов с достаточно рыхлым их взаиморасположением. Горение распространяется вглубь вследствие нагревания внутренних слоев, а по территории — в результате нагревания соседних горючих материалов. Пожар может развиваться лишь в том случае, если влажность горючих материалов настолько низка, что выделяющегося при горении тепла достаточно для испарения находящейся в горючих материалах воды, дальнейшего повышения температуры до состояния горения. Состояние горючих материалов в лесном напочвенном покрове после высыхания позволяет огню распространяться по ним за счет своего пламени, т.е. напочвенный покров приобретает загоряемость. Таким образом, загоряемость напочвенного покрова — это его способность гореть самостоятельно.

2. Сущность процесса горения

Любой горючий материал характеризуется теплотой сгорания (количеством тепла, выделившегося при полном сгорании 1 кг топлива) или теплотворной способностью. Сухие материалы характеризуются высшей теплотворной способностью (Q_v). Влажные же материалы, сгорающие на воздухе (это характерно для лесных материалов), имеют низшую теплотворную способность (Q_n), т. к. часть тепла идет на испарение влаги. Таким образом, высшая теплотворная способность больше низшей



(практической) на величину теплоты испарения влаги. За единицу теплотворной способности принята калория, равная количеству теплоты, которое необходимо для нагревания 1 кг воды на 1°С в пределах от 14,5 до 15,5 °С.

Высшую теплотворную способность лесных материалов определяют лабораторным прибором – калориметром или вычисляют по термохимическим уравнениям.

Калориметр (рис. 2.2) представляет собой замкнутый металлический цилиндр (бомбу) 1 емкостью 0,3 л, с толщиной стенок 4...5 мм, погруженный в сосуд с водой 2. Сверху цилиндр закрывается навинчивающейся крышкой с двумя штуцерами 3, через которые подается под давлением из баллона чистый кислород. В бомбу помещается брикетик из горючего материала, в который запрессована медная проволока 4 диаметром 0,10...0,15 мм. Через нее электрическим током напряжением 6 В поджигается и сгорает горючее. Тепловая энергия через стенки бомбы 5 передается воде, и она нагревается.

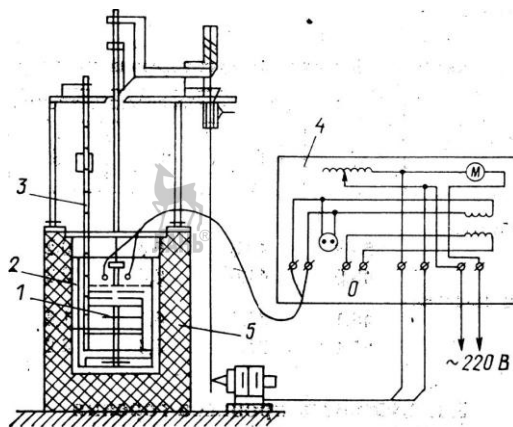


Рис. 2.2. Калориметр, прибор для определения теплотворной способности лесных горючих материалов

Температура воды замеряется до и после сгорания брикета с большой точностью. По массе воды, ее теплоемкости и разности температуры (Δt), с учетом постоянной K , вычисляют теплоту сгорания брикета (Q_B):

$$Q_B = \frac{C_B (G + K) \Delta t - 2515 g_2}{g_1},$$

где C_B – теплоемкость воды, 1 кал/г*°С (4,19 Дж/г*°С); G – масса воды в калориметре, г; K – водяной эквивалент прибора, г (375); Δt –

разность температуры воды, °C; g_2 – масса медной проволоки, г; g_1 – масса брикета с проволокой, г.

Экспериментально теплотворную способность горючего материала определить из-за отсутствия необходимых приборов невозможно. На лабораторных занятиях ее определяют по термохимическим уравнениям:

$$Q_B = 34200C + 143400\left(H = \frac{O}{8}\right); \quad (2.1)$$

$$Q_H = 34200C + 121100\left(H = \frac{O}{8}\right), \quad (2.2)$$

где C , H , O – процентное содержание химических элементов в лесном материале, выраженное в долях единицы.

Эти уравнения не учитывают энергетический эффект связей между углеродом и водородом в клетчатке, из которой состоит древесина. Поэтому для древесины, листвы, травы и мхов значения Q_B и Q_H занижаются по сравнению с экспериментом.

Акад. И.А. Каблуковым предложена более простая формула для расчета практической теплотворной способности:

$$Q_H = 13620K \text{ кДж/кг}; \quad Q_H = 3250K \text{ ккал/кг}, \quad (2.3)$$

где K – кислородный коэффициент ($K=1,3-1,5$), определяемый по формуле

$$K = \frac{8}{3}C + 8H - O, \quad (2.4)$$

где C , H , O – процентное содержание химических элементов в лесном материале, выраженное в долях килограмма.

Наличие смолистых веществ в древесине и хвое снижает содержание кислорода и повышает теплотворную способность. Теплотворная способность некоторых горючих материалов приведена ниже.

Таблица 2.2. Теплотворная способность некоторых горючих материалов, кДж/кг

Теплотворная способность	Горючие материалы						
	Древесина		хвоя ели	листья березы, травы	опад	лишай шай- ники	торф
	сосна, ель	береза					
Высшая	20850	20000	21200	18000	20150	17570	20500
Низшая	20400	19650	20750	17600	19740	17400	20000

Как видно, большого различия в теплотворной способности разнообразных горючих материалов не наблюдается. Максимальной теплотворной способностью обладает хвоя ели и листья багульника за счет

высокого содержания смол и эфирных масел (17%), а минимальной – папоротник.

3. Тепловой и газовый баланс горения лесных материалов

Как уже отмечалось, лесные материалы неоднородны и их горение происходит в незамкнутом объеме, под влиянием ветра и конвекционных потоков с избытком воздуха. Расход воздуха (B) в лесу значительно увеличен:

$$B = \frac{K}{0,2285} \cdot \quad (2.5)$$

В настоящее время пока не установлено, при какой величине коэффициента избытка воздуха (α) происходит горение в лесу, поэтому он условно принимается равным 1,0.

$$\alpha = \frac{B_{\phi}}{B_T}, \quad (2.6)$$

где B_{ϕ} – фактическое количество воздуха, кг; B_m – требуемое количество воздуха, кг.

Кроме того, лесные материалы характеризуются различной влажностью (от 7 до 70%) и различным процентом недожога. Это означает, что часть тепла горючих материалов будет израсходована на испарение воды. Относительная влажность материала ($W_{отн}$, %) определяется по формуле

$$W_{отн} = \frac{100T_B}{T_C + T_B} \% , \quad (2.7)$$

где T_B – масса воды в образце, кг; T_C – масса абсолютно сухого материала, кг.

Недожог материала означает неполное сгорание углерода. Часть его улетает в атмосферу в виде мелких частичек дыма (сажи). Недожог сопровождается уменьшением выделения тепловой энергии из топлива. Оказалось, что не сгорает около 10...20% углерода горючего материала. На эту величину уменьшается теплотворная способность.

Вследствие наличия влаги в лесных материалах и неполноты их сгорания практическая теплотворная способность ($Q_{пр}$) оказывается ниже теоретической. Закон же сохранения энергии остается неизменным. Тепло, выделяющееся при горении, расходуется на нагрев продуктов сгорания и рассеивается в окружающую среду. В результате в очаге горения устанавливается свой температурный режим, определяемый динамическим равновесием между выделением и рассеиванием тепла. Подсчет затрат тепла на нагревание продуктов сгорания (Q) производится по уравнению

$$Q = GC_p \Delta t , \quad (2.8)$$

где G – масса газов, образовавшихся от сгорания материала, кг; C_p – удельная теплоемкость каждого вида газа при постоянном давлении, кДж/кг*°С; Δt – интервал температуры, для которого берется среднее значение C_p . Значения C_p и Δt можно найти в работе С. В. Белова [3].

Все тепло при сгорании материалов рассеивается, в том числе и то, которое первоначально было затрачено на нагревание продуктов горения. Рассеивание тепла (Q_p) рекомендуется определять по уравнению Стефана-Больцмана:

$$C_p = 5,682 * 10^{-11} \varepsilon T^4 \frac{\text{кДж}}{\text{м}^2 * \text{с}}, \quad (2.9)$$

где T – температура материала в градусах Кельвина; ε – коэффициент черноты пламени, зависящий от глубины кромки пожара, определяющей среднюю толщину пламени.

Глубина кромки, м	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
Значения коэффициента черноты ε	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7

Основная доля тепла уносится нагретыми газами вверх, вследствие возникновения над очагом пожара конвекционных потоков. Конвекцией уносится 70–80% тепла. Пламя пожара излучает световые волны. Их максимальную длину (λ_{\max}) можно рассчитать по уравнению Вина:

$$\lambda_{\max} = \frac{2898}{t} \text{ мкм}, \quad (2.10)$$

где t – температура пламени, °С.

Тепловыделение одного погонного метра верхового пожара достигает 650...1300 тыс. кДж/мин, а температура пламени – 900...1000 °С. Над пожаром создается мощная турбулентная колонна, так как нагретые газы имеют меньшую плотность по сравнению с окружающим воздухом и поднимаются вверх. Плотность (γ) и удельный объем (V) нагретых газов определяют по формулам, выведенным из уравнения Клапейрона – Менделеева:

$$V_2 = V_1 \frac{T_2}{T_1}; \quad (2.11)$$

$$\gamma_2 = \gamma_1 \frac{T_1}{T_2}, \quad (2.12)$$

где V_1 , T_1 , γ_1 – первоначальные параметры соответственно объема, температуры и плотности газа; V_2 , T_2 , γ_2 – параметры нагретых газов.

Газовый поток подхватывает горящие ветви, угли, головни и перебрасывает их на 100...300 м впереди фронта пожара. Это вызывает появление новых очагов горения.



При горении керосина, дизельного топлива и смолы на открытом воздухе образуется сажистое пламя, коэффициент которого имеет значение $\epsilon = 0,85 \dots 0,95$.

Схема фронтальной кромки интенсивного низового пожара протяжением 1 м и рассеивания тепла дана на рис. 2.3. Правая сторона пламени имеет более высокую температуру. Наклон пламенной завесы ветром приводит к тому, что большая часть радиации правой стороны пламени падает на подстилку и напочвенный покров. Последние на 80...90% поглощают падающую радиацию, которая сразу же превращается в тепло, идущее на прогрев и высушивание очередных порций горючего. Интенсивность горения материалов по ветру будет большей. Излучение тыльной стороны пламени меньше, и оно направлено в основном вверх, в атмосферу.

Для примера определим долю энергии, рассеиваемую излучением пламени низового устойчивого пожара, представленного на рис. 2.3.

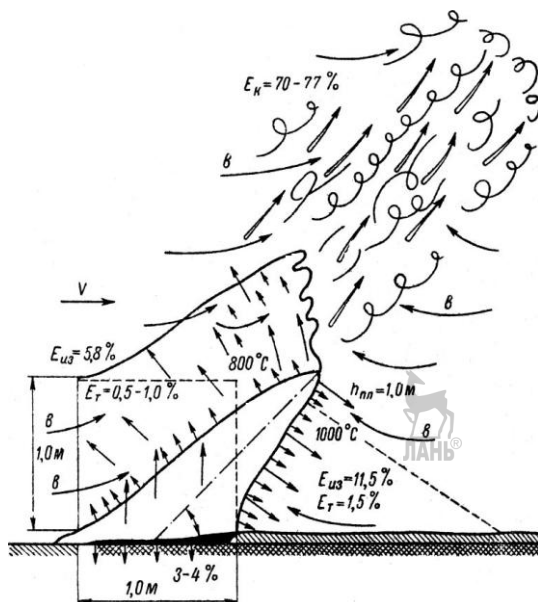


Рис. 2.3. Схема рассеивания тепла горячей кромкой пожара: высота пламени 1 м; $E_{\text{к}}$, $E_{\text{из}}$, $E_{\text{т}}$ – потери тепла конвекцией, излучением и теплопроводностью (в %); $E_{\text{ку}}$ – зона повышенной концентрации угарного газа CO

Исходные условия: запас горючего материала абсолютно сухого $1,5 \text{ кг/м}^2$, его абсолютная влажность: верхняя половина слоя 13, нижняя – 16%; ширина горящей кромки 1 м, ветер под пологом леса 1,5 м/с,

скорость продвижения фронтальной кромки пожара 1,5 м/мин, количество горючего, сгорающего за 1 мин – 2,0 кг, его теплотворная способность с учетом влаги и недожога (15%) равна 3740 кДж/кг; за 1 мин выделяется 7480 кДж тепла, $T=1273$ К.

Излучение энергии передней стенкой пламени:

$$E_1 = 0,4\psi T^4 = 0,4 * 1,356 * 10^{-4} * 60 * 1273^4 = 856 \frac{\text{ккал}}{\text{м}^2 * \text{мин}}, \text{ или } 11,5 \%$$

от общей.

Излучение энергии тыльной стенкой пламени, при $T=1073$ К:

$$E_2 = 0,33 * 1,356 * 10^{-11} * 60 * 1073^4 = 432 \frac{\text{ккал}}{\text{м}^2 * \text{мин}}, \text{ или } 5,8 \%, \text{ а все излу-}$$

чение пламени составит 1288 ккал/м²*мин, или 17,3%. К этому надо прибавить излучение тлеющих угольков – около 4...5%, тогда общее рассеивание энергии лучеиспусканием составит около 20%.

Основная доля тепла уносится нагретыми газами вверх, вследствие возникновения над очагом пожара конвекционных токов. Конвекцией уносится 70...77% энергии. Часть ее переходит в кинетическую энергию газового потока, которая количественно выражается уравнением $\frac{mV^2}{2}$. Скорость газов над низовыми пожарами обычно не превышает

5 м/с, и в кинетическую энергию переходит только 0,1...0,2% от выделяющегося тепла.

Рассеивание энергии теплопроводностью (кондуктивностью) составляет небольшую долю от всего расхода: в почву уходит 3...4 % (Амосов, 1958), передается воздуху – 2...3%. Причем тепло, передаваемое воздуху, быстро вовлекается в конвекционный поток за счет подтока воздуха. Общий итог рассеивания тепла низовых пожаров в среднем составляет:

- 1) излучение в стороны 18...20%;
- 2) конвекцией плюс излучением вверх 70...80%;
- 3) теплопроводностью в почву 3...4%.

В лесоводственной литературе часто встречается утверждение, что лесные пожары вызывают остекление почвы. Это совершенно не соответствует действительности. Остекление может произойти в результате плавления песка или глины, но для этого необходима температура нагрева их до 1200°C. До такой температуры почва никогда не нагревается. При низовых пожарах, когда сгорает 2...3 кг/м² материалов, температура почвы не превышает 100...120°C, а если подстилка внизу сырая, то она остается несгоревшей. Даже сжигание на 1 м² в течение 1 ч 200 кг сухих дров не поднимает температуру верхнего слоя супесчаной почвы выше 500°C; в темноте супесь имеет темно-красное слабое свечение. Утверждение об остеклении почвы при лесных пожарах есть недоразумение или неправильное словоупотребление.

Интересно рассмотреть влияние числа и крупности частиц топлива на процесс горения. Для наглядности возьмем одно полено массой 2 кг и $W_{от} = 10\%$; второе такое же полено расколем на 200 мелких частей и подожжем обе массы паяльной лампой на воздухе. Первое полено вскоре затухнет, куча щепы будет интенсивно гореть до полного сгорания органической массы, а древесная пыль в воздухе может гореть взрывоподобно.

Различия в горении объясняются следующими причинами. При горении одного массивного полена после отнятия факела паяльной лампы рассеивание тепла идет интенсивно во все стороны. Выделение же тепла сильно замедлено, так как поверхность соприкосновения горящего слоя с кислородом мала. Рассеивается тепла больше, чем выделяется, и процесс горения затухает. Иная картина имеет место при горении той же массы древесины, но раздробленной. Здесь она имеет большую поверхность соприкосновения с кислородом воздуха. Каждая горящая щепка, конечно, излучает энергию, но последняя попадает на соседние и подогревает их. Только наружный слой пучка излучает в окружающую атмосферу. Аналогичные явления происходят с конвекцией и теплопроводностью. В пучке щепки подогревают друг друга и относительно мало тепла расходуют на рассеивание в атмосферу.

Подогревом из очага пламени соседних порций горючего объясняется более интенсивное горение спички и стержня, наклоненных пламенем вниз. По этой же причине лесной пожар на склоне горы с различной скоростью распространяется вверх и вниз по склону. Вверх он движется в 5...8 раз быстрее, чем вниз. Конвекционный поток горячих газов вверх порождает движение воздушных масс также вверх по склону, таким образом даже в штилевую погоду возникает ветер.

Световой поток, исходящий от пламени и углей, отличается от потока солнечных лучей распределением энергии по длинам волн. Прямая солнечная радиация имеет энергетический максимум в области длин волн $\lambda = 0,53...0,55$ микрометр (мкм), так как температура поверхности Солнца равна 5400 К. По мере снижения температуры тел максимум излучения смещается в область инфракрасных лучей. Закон смещения установлен Вином:

$$\lambda_{\max} = \frac{b}{T},$$

где b — постоянная, равная 2898 мкм*град.

При $t=1000$ и 800°C максимум излучения приходится на $\lambda = 2,28...2,70$ мкм; на долю инфракрасных лучей $\lambda=0,72...3,50$ мкм падает 97...98% энергии всего излучения, на видимые лучи $\lambda = 0,4...0,7$ мкм — 2...3%. В прямой солнечной радиации доля энергии видимых лучей составляет 40%.

По мере поднятия продуктов сгорания над низовым пожаром их температура быстро падает от $800...900^\circ\text{C}$ до 50° на высоте 10 м,

24...26°C – на 20 м. Падение температуры объясняется вовлечением в колонку больших масс воздуха со стороны, особенно при ветре.

Сотрудниками ЛенНИИЛХа выполнен специальный эксперимент по измерению температуры в различных точках модели низового пожара. Он проводился в сосняке свежем, 240 лет, IV бонитета, полнотой 0,4, с использованием новейших термодатчиков-резисторов. В эксперименте получены следующие результаты (Арцыбашев, 1980):

Пламя пожара	740 ч – 830°C
Тлеющие угли	600 ч – 690°C
Газовая колонка над пожаром на высоте 6 м от земли	60 ч – 100°C
То же, на высоте 16 м от земли	23 ч – 39°C

Самопищик прибора работал 100 с и записал пульсирующие кривые температур в указанных пределах. Температура в любой точке пожара не является одинаковой во времени, она колеблется.

При толстом слое подстилки и мохового покрова, засушливой погоде, при наличии куртин высокого подроста интенсивность горения возрастает, высота пламени увеличивается до 5...6 м. Газы не успевают охладиться до крон I яруса, подогревают и подсушивают хвою и ветви верхнего полога, затем происходит воспламенение хвои и ветвей. Низовой пожар переходит в верховой; это особенно характерно для хвойных молодняков, имеющих низкоопущенные кроны.

Интенсивность пожаров, помимо скорости движения фронта $V_{\text{ф}}$, высоты пламени $h_{\text{пл}}$ и глубины (ширины) горящей кромки l , оценивается тепловыделением с 1 погонного метра фронтальной кромки ΔQ . Тепловыделение в кДж за 1 минуту является интегральным показателем, аккумулирующим в себе влияние характера и количества горючих материалов, влажности их и ветра. Этот вопрос изучался многими исследователями и к настоящему времени накоплено немало сведений. В табл. 2.3 даны характеристики низовых пожаров, по данным С. М. Вонского [5].

В ряде литературных источников приводятся экспериментальные данные по измерению температур при лесных пожарах, которые совершенно не соответствуют действительности. Например, указываются температуры пламени 300...500 и даже 150°C. Такие данные были получены измерениями термометрами и термопарами, обладающими большой собственной теплоемкостью и потому искажавшими результаты. Пламя – это раскаленные газы малой плотности, содержащие малый запас тепла. Внесение в пламя большого датчика прибора вызывает резкое местное охлаждение газов, и прибор показывает неверный результат. Это можно иллюстрировать простыми примерами. Пламя спички с $t=1100^\circ\text{C}$ можно зажечь пальцами, не опасаясь ожога, но если пальцы приложить к горячему утюгу, то ожог неизбежен, хотя температура его только 140°C. Утюг имеет большой запас тепла.

Для правильного измерения температуры небольших очагов горения необходимо применять или контактные микродатчики - полупроводниковые резисторы, или бесконтактные пирометры.

В процессе горения лесных материалов не весь углерод окисляется до CO_2 , образуется и некоторое количество CO – ядовитого угарного газа. По экспериментальным и расчетным данным Г.П. Ануфриевой и др. (1973), концентрации CO перед фронтом низовых пожаров имеют значения, с которыми необходимо считаться. Максимальная концентрация наблюдается в подветренной зоне, ограниченной пространством по длине в $2h_{\text{пл}}$ и высоте $1h$ пламени; концентрация здесь равна $0,6 \dots 1,16$ мг/л, или $0,05 \dots 0,10\%$; средние концентрации в зоне $7h_{\text{пл}} * h_{\text{пл}}$ равны $0,34 \dots 0,96$ мг/л, или $0,03 \dots 0,08\%$.

По данным медиков (Л. А. Тиунов и др., 1974), допустимое время работы человека в атмосфере, содержащей CO , следующее: $0,6$ мг/л – 10 мин; $0,3$ мг/л – 30 мин; $0,2$ мг/л – 60 мин. По санитарным нормам, допустимая разовая концентрация CO в воздухе составляет $0,006$ мг/л, или $0,0006\%$. Таким образом, концентрация CO перед фронтом пожара ниже уровня пламени – повышенная.

Таблица 2.3. Характеристики интенсивности горения фронтальной кромки низовых пожаров

Ветер под пологом, м/с	Влажность горючих материалов $W_{\text{аб}}=10 \dots 30\%$, $W_{\text{от}}=9,1 \dots 23\%$				Влажность горючих материалов $W_{\text{аб}}=31 \dots 50\%$, $W_{\text{от}}=23,1 \dots 33,3\%$			
	ΔQ , ккал/мин*м	$V_{\text{ф}}$, м/мин	$h_{\text{пл}}$, м	l , м	ΔQ , ккал/мин*м	$V_{\text{ф}}$, м/мин	$h_{\text{пл}}$, м	l , м
Сосняки на сухих песчаных почвах с лишайниково-мшистым покровом, горючего 19...27 т/га								
0,5	2,6	0,7	0,5	0,5	2,0	0,6	0,3	0,3
1,5	8,5	2,1	1,4	1,9	5,3	1,6	1,0	1,2
2,5	16,0	3,7	1,8	2,9	8,6	2,8	1,4	1,9
3,5	23,5	5,1	1,7	3,6	12,1	4,0	1,4	2,5
Сосняки на дренированных супесчаных почвах, зеленомошники чистые, горючего 18...30 т/га								
0,5	1,3	0,5	0,6	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3
1,5	3,0	1,1	1,1	1,0	0,6	0,6	0,4	0,4
Сосняки багульниковые								
0,5	2,5	0,5	1,3	0,9	—	—	—	—
1,5	11,0	2,2	2,0	1,8	—	—	—	—
2,5	21,0	4,4	2,3	2,7	—	—	—	—
3,5	31,6	6,5	2,0	3,5	—	—	—	—

Примечание. Запас горючих материалов (покров + подстилка) указан в абсолютно сухом состоянии, т/га.

Концентрация других газов в аэродинамической тени пламени пожаров такова: CO_2 – $0,065 \dots 0,117\%$ вместо $0,032\%$ в обычной атмосфере;

O_2 – 20,7...20,9%, т. е. мало отличается от обычной. Концентрация CO_2 для жизни и здоровья работающих на пожаре опасности не представляет. Иначе дело обстоит с концентрацией CO . Экспериментальных данных по ее измерению еще мало, необходимо произвести массовые измерения CO на различных пожарах, так как этот газ ядовит.

Лесные рабочие и специалисты, работающие на тушении пожаров, до настоящего времени не пользовались противогазами и другими средствами защиты дыхательных путей. В 99% случаев дело обходилось благополучно, но изредка встречались тяжелые отравления со смертельным исходом. Остается неясным, виноват ли в этом только CO или люди задыхались в общем дыму. Когда пожары тушат воинские подразделения, то личному составу выдаются противогазы, поглощающие CO . Обычный противогаз не поглощает CO , и он проходит в легкие.

Лесные специалисты должны ясно себе представлять, что при лесных пожарах выделяется CO . Поэтому, работая на тушении, нельзя все время держать голову в аэродинамической тени пламени, необходимо время от времени разгибаться, быть выше пламени, или периодически отходить в сторону на свежий воздух. Симптомами отравления CO служат головная боль и стучание в висках.

4. Особенности горения при верховых и торфяных пожарах

Верховые пожары возникают в засушливую и ветреную погоду, началом их служат низовые пожары. Вследствие одновременного горения напочвенного покрова и живых крон деревьев выделение тепла в минуту при верховых пожарах возрастает в 10...100 раз.

Запас горючих материалов в пологе древостоев изучали многие исследователи (Белов, 1964; Молчанов, 1965; Курбатский, 1970 и др.). Материал, могущий активно гореть, представлен хвоей (листвой), тонкими ветвями до 10 мм в диаметре и сухими сучьями толщиной до 2 см. Обобщенные данные приведены в табл. 2.4.

Таблица 2.4. Запас горючих материалов в пологе древостоев в абсолютно сухом состоянии, т/га

Древостой 50...100 лет	Хвоя живая	Тонкие ветви живые	Сухие сучья	Всего
Сосняки	3,5...7,0	1,8...3,0	1,0...2,0	7,3...12,0
Ельники	6,0...10,0	8,0...4,0	2,5...3,5	12,5...17,5
Лиственничники	1,7...2,0	1,7...2,7	0,7...1,5	3,2...6,2
Березняки (40—70 лет)	1,8...2,2	1,7...2,9	0,7...1,5	4,5...6,6

Колебания запасов материалов на 1 га зависят от густоты и возраста насаждения, а также от наличия II яруса и подроста. В целом запасы горючих материалов в пологе насаждения в 1,5...2,0 раза меньше запаса

са, лежащего на земле. Структура полога более рыхлая, поверхность соприкосновения с кислородом больше, чем у подстилки.

Живые ветви и хвоя содержат в себе довольно много воды. Так, в июле – августе хвоя имеет относительную влажность: молодая 1-го года – 65%, 2 – 3-летняя – 55%; листья березы – 62%; живые ветви – 50%. Прежде чем хвоя и ветви окажутся способными гореть, они должны быть подсушены. Последнее происходит за счет тепла низового пожара, если кроны древостоя приподняты над пламенем не более 10 м. Газы низового пожара должны подогреть хвою до 300° С. Наличие II яруса, высокого подроста или ступенчатость вертикального профиля насаждения сильно облегчает переход низового пожара в верховой. В хвойных насаждениях загорание живой хвои облегчается наличием в ее составе смолистых веществ и терпенов, до 10% от сухого вещества. В листве березы, осины, ольхи и других лиственных пород смолистых веществ нет, влажность их большая, поэтому полоса лиственного древостоя может служить преградой распространению пожара.

Тепловыделение с 1 м погонного фронта верхового пожара достигает 650...1300 тыс. кДж/мин, а температура пламени 900...1000°С. Над большим пожаром создается мощная турбулентная колонна. Стремление нагретых газов подниматься вверх объясняется их меньшей плотностью (легкостью) по сравнению с окружающим воздухом.

Особенность торфяных пожаров заключается в том, что: 1) горение происходит в полузакрытом объеме; 2) горение беспламенное – тление, с температурами 400...700°С; 3) скорость распространения горения мала, но устойчивость его высокая.

В силу полузакрытости объема горения рассеивание тепла подземного пожара в окружающую атмосферу мало – 20...25%. Основная часть тепла, выделяемая горящим торфом, идет на подогрев и высушивание соседних слоев горючего. Поэтому начавшееся горение вовлекает в процесс массы торфа с влажностью $W_{от} = 70...80\%$. Торф содержит в себе много битумов – 20...25%, которые создают корку на поверхности горящих комочков при попадании на них воды, что препятствует проникновению воды внутрь.

Для того, чтобы влажный торф мог гореть, очаг его подсушивания уже должен существовать. От слабого источника огня торф с $W_{от} = 70\%$ не загорится. Для начала горения торф должен иметь влажность 20...30%, что и бывает на поверхности торфяников в засушливую погоду. Торф обладает такой особенностью – его трудно высушить, но если торф высох, то его трудно намочить. К сухому торфу обычная вода не пристает, не смачивает его, а скатывается шариками в промежутки и трещины. Для того, чтобы повысить смачивающую способность воды, надо снизить силу поверхностного натяжения пленки. Это достигается

растворением в воде небольших добавок (0,3...0,4%) синтетических моющих средств (мыло) ОП-7, ОП-10, или сульфанола; тогда поверхностное натяжение пленки снижается с 73 до 35...45 дин/см. Такая вода получила название «мокрой».

5. Физические принципы прекращения горения

Задача прекращения начавшегося горения, ликвидации пожаров для лесоводов является весьма актуальной. Прекращение горения может быть достигнуто использованием одного или нескольких физических принципов:

- 1) прекратить поступление кислорода к горящему материалу (изоляция пеной, грунтом);
- 2) охладить горящие материалы до прекращения пиролиза (полив водой, растворами химикатов, засыпка грунтом);
- 3) лишить огонь пищи, убрать горючие материалы на пути пожара (минерализованные заградительные полосы; полосы, созданные отжигом);
- 4) оторвать пламя от горючего (сдувание, захлестывание, пена);
- 5) комбинированное действие – изоляция и охлаждение грунтом, химическими растворами, водой.

Контрольные вопросы

1. Что такое горение?
2. Как происходит рассеивание тепла при низовых пожарах?
3. Какие наблюдаются фазы горения?
4. Как влияет плотность сложения, влажность горючих материалов на их горение?
5. Перечислить принципы прекращения горения.
6. Какие наблюдаются типы горения?
7. Объяснить горение лесных горючих материалов.
8. В пологе каких древостоев больше запас горючих материалов?



Лекция 3

ВИДЫ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА

План лекции:

1. Разделение пожаров по воздействию огня на составные части насаждения (основные виды лесных пожаров и их разновидности).
2. Динамика отдельных видов пожаров.
3. Разделение пожаров по характеру объекта в целом.
4. Лесопожарные различия лесных горючих материалов.

Ключевые слова: *низовые, или наземные, верховые, подземные, или торфяные, лесные горючие материалы*

1. Разделение пожаров по воздействию огня на составные части насаждения (основные виды лесных пожаров и их разновидности)

Разделение лесных пожаров может строиться по-разному в зависимости от задач, решению которых оно должно соответствовать.

Разделение пожаров, применяемое в непосредственной борьбе с огнем, может отличаться от разделения, на котором строится организация противопожарных профилактических мероприятий.

Классифицировать лесные пожары можно в связи со следующими моментами:

- 1) воздействием огня на составные части насаждения (лесного фитоценоза);
- 2) характером объекта пожара в целом;
- 3) повторяемостью пожара;
- 4) временем сезона и суток;
- 5) размерами охватываемой территории;
- 6) причинами возникновения пожара;
- 7) особенностями в характере послепожарных изменений и т.д.

Разделение лесных пожаров, построенное на этом принципе, имеет наиболее универсальное значение для практики: на нем основывается непосредственная борьба с пожарами, оно имеет значение для лесопожарной статистики. С этим разделением приходится считаться и при анализе послепожарных изменений в лесу. По существу, здесь идет речь об основной классификации лесных пожаров.

Издавна лесные пожары принято разделять на три вида: **низовые, или наземные; верховые; подземные, или торфяные.**

Первые два типа еще подразделяются на **беглые** и **устойчивые.**

Низовой пожар характеризуется распространением огня по низу. Горят опад, подстилка, моховой и кустарничковый покров, а также подрост, если он имеется. При этом повреждаются подрост, подлесок, ниж-

няя часть стволов и корни. Высота пламени определяется степенью захламленности участка и достигает 2...2,5 м. Скорость распространения низового пожара зависит от силы ветра, влажности и количества горючих материалов, угла наклона земной поверхности и других факторов.

Беглые низовые пожары характерны для насаждений с обилием в напочвенном покрове разнотравья и кустарничков (вереска, багульника), в основном возникают в весеннее время (рис.3.1) В этот период прошлогодняя трава бывает сухой, нижележащая подстилка еще сильно влажной. Поэтому огонь распространяется довольно быстро, $V_{\text{ф}} = 3 \dots 5$ м/мин. Количество горючих материалов, сгорающих при беглом пожаре, относительно невелико. При пламенном горении, характерном для этих пожаров, огонь быстро сжигает то, что способно гореть, и движется дальше. Отсюда и название «беглый пожар», т. е. пожар, при котором горение на каждом данном участке продолжается лишь короткий промежуток времени. При беглом пожаре уничтожается самосев леса, обгорают поверхность коры нижней части деревьев и обнаженных корней, хвойный подрост и подлесок.

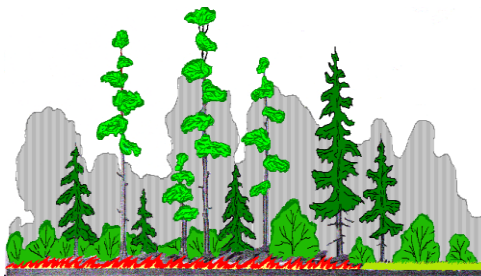


Рис. 3.1. Беглый низовый пожар

Устойчивый низовый пожар происходит в условиях длительного стояния сухой погоды, когда пересыхают не только опад, но подстилка и моховой покров на 0,5...0,8 своей толщины (рис.3.2). Толщина подстилки и мха в лесу, в зависимости от типа леса, бывает от 1,5 до 15 см. При этом запас активного горючего материала, с относительной влажностью 7...20%, резко возрастает, и пожар принимает устойчивый характер.

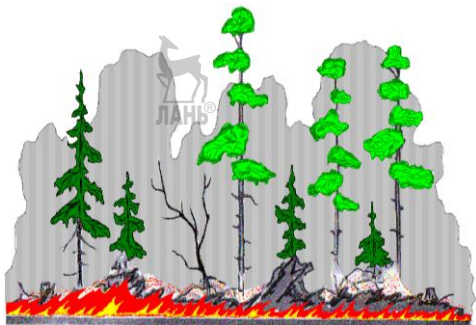


Рис. 3.2. Устойчивый низовый пожар

Выделяющееся тепло подсушивает нижележащий слой подстилки, и последняя выгорает на 80...100% своей толщины. Устойчивые низовые пожары имеют небольшую скорость распространения в зависимости от ветра под пологом леса. Ширина горящей кромки составляет 0,8...1,0 м, высота пла-



Рис. 3.3. Низовой пожар в ельниках

Затем, подсушившись и получив доступ кислорода, начинает гореть нижележащий слой и т. д.

Для низового пожара характерна вытянутая форма пожарища с неровной зигзагообразной кромкой. Цвет дыма при низовом пожаре – светло – серый.

Низовые пожары не представляют опасности для людей. Через горящую кромку можно перешагнуть и войти внутрь пожарища, за исключением случаев, когда горят куртины подроста, кучи хвороста или большие запасы высохшей травы.

Верховой пожар отличается тем, что горят кроны деревьев с одновременным горением подстилки и напочвенного покрова (рис.3.4). Является дальнейшей стадией развития низового пожара. Важная особенность верхового пожара состоит в том, что низовой огонь является его необходимой составной частью. Огонь низового пожара переходит на полог древостоя в насаждениях с низко опущенными кронами, в



Рис. 3.4. Верховой пожар

мени 1...1,5 м, а при горящем подросте – до 3 м. Устойчивый пожар причиняет значительные повреждения древостою: ельники после него усыхают в течение 2 лет, сосняки и лиственничники несут потери, но древостой в целом остаются и продолжают рост.

Обычно устойчивый низовой пожар – это вторая стадия пожара беглого. Низовой пожар, начинаясь с загорания покрова или опада, распространяется как беглый. При наличии способных в данный момент к загоранию подстилки или валежника развивается устойчивый низовой пожар.

Бывает, что пожар по мере развития 2 и даже 3 раза проходит по одной и той же площади. Сначала прогорает верхний слой горючих материалов.

разновозрастных хвойных насаждениях, при обильном подросте. Верховые пожары происходят в засушливую погоду и при ветрах средней и большой скорости.

Беглые верховые пожары возникают в засушливую погоду при сильном ветре. Огонь обычно распространяется по пологу скачками, иногда значительно опережая фронт низового пожара (рис.3.5). Подогрев полога происходит в основном за счет тепла от низового пожара. Под действием ветра это тепло подогрывает кроны впереди на довольно значительном расстоянии. Затем происходит вспышка, и огонь быстро охватывает подогретые кроны. Когда фронт низового пожара пройдет участок, на котором кроны сгорели, начинается подогрев крон на следующем участке, и процесс повторяется. При продвижении горения по кронам ветер разносит искры, горящие ветви, хвою и т. п., которые создают новые очаги низовых пожаров за несколько десятков, а иногда и сотен метров впереди основного очага, что в свою очередь создает условия для увеличения скорости распространения пожара.

Беглые верховые пожары распространяются при скорости ветра 15...25 м/с. Скорость продвижения фронта достигает 250...330 м/мин (15...20 км/ч), но такое горение длится только 15...25 с, пламя уходит вперед на 70...90 м от низового пожара, затем горение крон прекращается до подхода кромки низового огня. Поэтому скорость продвижения верхового беглого пожара в среднем составляет 30...40 м/мин, или 1,8...2,4 км/ч, а за 10 часов дневного жаркого времени – 20...24 км.

Наблюдения показывают, что без подогрева крон и перехода огня снизу сколько – нибудь значительное самостоятельное распространение огня по кронам невозможно. Форма пожарища при беглом верховом пожаре – сильно вытянутая по направлению ветра. Дым верхового пожара – темный.

Беглым пожаром в августе 1972 г. был пройден компактный массив хвойного леса в Марийской АССР площадью 14,45 тыс. га. Массив сгорел за 5 часов, т. е. в среднем 2900 га/ч.

При верховых пожарах возникают сильные завихрения воздуха и продуктов сгорания, скорости потоков велики. Они подхватывают го-



Рис. 3.5. Беглый верховой пожар

рящие угли, ветви, кору и несут их вперед на расстояния 150...200 м и реже на 300 м от фронта пожара. Угли и горящие головни падают на сухой напочвенный покров, вызывая новые очаги пожаров. Возникают так называемые пятнистые пожары. В образовании обилия летящих вперед углей и горящих ветвей средней толщины ($d=6...10$ мм) большую роль играют сухостойные деревья (рис.3.6). Если в древостоях ранее не проводились рубки ухода и санитарные рубки, то в них бывает 6...8% усохших деревьев, образовавшихся за счет естественного отпада. Верховой пожар в таких древостоях сопровождается обильным вылетом горящих углей впереди пожара. Выделение тепла с погонного метра фронта беглого пожара в 10...20 раз превышает тепловыделение низового пожара.



Рис. 3.6. Переход низового пожара в верховой.

Верховые пожары – явление грозное. Они представляют большую опасность для жизни людей. Населенные пункты, расположенные среди лесных массивов, охваченных верховым пожаром, часто сгорают. Борьба с такими пожарами трудна, она требует знания природы самих пожаров, заранее продуманной организации и тактики тушения, применения современной техники и методов тушения.

Устойчивые верховые пожары. При верховом устойчивом пожаре огонь по кронам распространяется по мере продвижения кромки устойчивого низового пожара, уничтожая подстилку, напочвенный покров, валежник и сухостой, подрост и подлесок, ветви и даже крупные сучья; сильно обгорают стволы деревьев. Поэтому такой пожар называют также повальным – после него остаются лишь обугленные остатки стволов и наиболее крупных сучьев – «трубочисты».

Иллюстрацией устойчивых верховых пожаров служат:

1) пожар, действовавший в Красноярском крае с 1 августа по 4 сентября 1969 г. (35 суток), когда сгорело 99600 га леса; в среднем в сутки выгорала площадь 2860 га (Курбатский, 1973);

2) при пожарах в Хабаровском крае в 1964 г. среднесуточная прибавка выгоревшей площади составляла 1000...1500 га.

Сущность торфяного (подземного) пожара заключается в том, что горение развивается в торфяном слое толщиной 0,30...1,5 м. При малой мощности горящего слоя (0,3...0,4 м) более правильно их именовать торфяными. Конечно, граница между толстой подстилкой и торфом в значительной мере условна. Общепринято относить к торфу слой полуразложившихся органических остатков толщиной не менее 30 см. Подземные пожары, как правило, возникают во второй половине лета. Число их резко возрастает в засушливые годы. При этих пожарах полностью ликвидировать горение очень трудно: создается значительное число очагов огня в лесу (рис.3.7).

Скорость распространения торфяных пожаров мала, от 0,5 до 5,0 м в сутки, но они отличаются устойчивостью горения (до нескольких месяцев). Горение беспламенное – тление. Даже большие дожди не способны ликвидировать заглубившийся (1,0...1,5 м) торфяной пожар. В силу устойчивого горения торфа в глубине ликвидация очагов горения трудна. Коварство подземных пожаров в том, что поверхностный слой торфа и торфяно-мохового покрова может оставаться несгоревшим, а под ним располагаться горящая каверна (пещера) глубиной 1,0...1,5 м. Неосторожный заход человека или техники на «крышу» каверны чреват опасностью провалиться в горящую яму, что случалось при тушении торфяных пожаров в Московской области в августе 1972 г. При наличии на болоте леса он полностью погибает, так как вместе с торфом сгорают корни деревьев, что приводит к их падению.

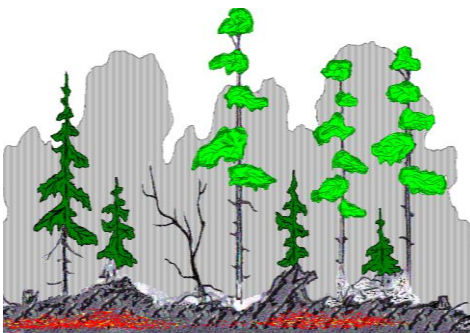


Рис. 3.7. Торфяной подземный пожар

Глубина прогорания торфа определяется встречей с минеральным слоем, а на глубоких торфяниках (4...8 м) – встречей с сильно обводненными слоями торфа на глубине 1...2 м.

Эти пожары отличаются друг от друга также высотой и температурой пламени, скоростью продвижения огня, силой и продолжительностью воздействия его на лес, характером наступательного движения.

В каждом развившемся низовом или верховом пожаре можно выделить следующие наиболее существенные части:

- 1) передняя огневая линия, или фронт пожара;
- 2) боковые линии огня, или фланги пожара;
- 3) задняя, или тыловая огневая линия;
- 4) внутренняя выгоревшая зона.

Таблица 3.1. Классификация пожаров по их силе

Показатель силы пожара	Значение показателей силы пожара		
	слабого	среднего	сильного
Низовой пожар			
Скорость распространения огня, м/мин	до 1	1 – 3	более 3
Высота пламени, м	до 0.5	0.5 – 1.5	более 1.5
Верховой пожар			
Скорость распространения огня, м/мин	до 3	3 – 100	более 100
Подземный пожар			
Глубина прогорания, см	до 25	25 – 50	более 50

В своем развитии пожары претерпевают много изменений, и поэтому в природе возможны переходы не только низового пожара в верховой, но и наоборот, верхового – в низовой, а последнего – в торфяной и т. д.

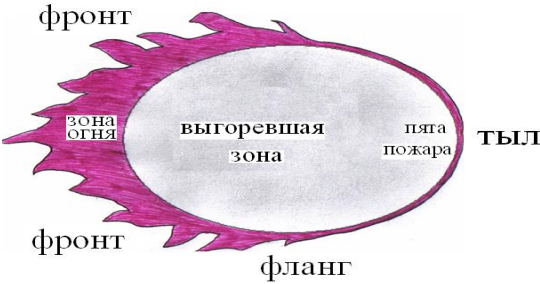


Рис. 3.8. Схема типичного лесного пожара (в плане)

Учеными, ведущими исследования в области лесной пирологии, предложены более сложные дифференцированные классификации лесных пожаров. В качестве примера приведем классификации И. С. Мелехова и Н. П. Курбатского (табл. 3.2).

Таблица 3.2. Дифференцированные классификации лесных пожаров

По И.С. Мелехову	По Н.П.Курбатскому
І. Низовые пожары Подстильно-гумусовые: 1) устойчивые Напочвенные: 2) устойчивые, 3) беглые Подлесно-кустарниковые: 4) устойчивые, 5) беглые Валежные и пневые: 6) устойчивые, 7) беглые	І. Низовые пожары Напочвенные Подлесно-кустарниковые Валежные

Окончание табл. 3.2

По И.С. Мелехову	По Н.П. Курбатскому
II. Верховые пожары Вершинные: 8) устойчивые, 9) беглые Повальные: 10) устойчивые, 11) беглые Стволовые: 12) устойчивые	II. Верховые пожары Вершинные Повальные 
III. Подземные пожары Торфяные: 13) устойчивые	III. Почвенные пожары Торфяные: Одноочаговые Многоочаговые Подстилочные

Ввиду того, что на одном участке леса распределение подлеска, кустарничков, валежника и подстилки неравномерно и практически трудно установимо, дифференцированные классификации применяются лишь в исследовательских целях. В практике же охраны лесов используется более простая классификация пожаров, с разделением их на три вида и два подвида: устойчивые и беглые.

2. Динамика отдельных видов пожаров

В годы обычного хода погодных элементов (чередования сухих и дождливых периодов лета) соотношения по частоте случаев пожаров таковы: низовых – 97, верховых – 2 и торфяных – 1%; по выгоревшей площади соответственно 82, 17,9 и 0,1%. В засушливые годы, например 1972 г., в европейской части бывшего СССР доля верховых пожаров по числу увеличилась до 20, торфяных до 30, а доля низовых снизилась до 50%. Общее же число пожаров и выгоревшая площадь в 1972 и 1976 гг. резко возросли по сравнению с обычными годами.

Природные факторы, определяющие восприимчивость насаждений к огню и потенциальную интенсивность горения

Для того, чтобы горючие материалы горели и огонь самопроизвольно распространялся по площади, превращаясь в пожар, необходимы два условия: 1) горючие материалы должны иметь малую влажность (6...25%); 2) нужен источник огня (костер, спичка), инициирующий начало горения. Сухость горючих материалов зависит от погодных условий и от характера условий, в которых находятся горючие материалы, т. е. от типа леса.

От комплекса факторов, определяющих тип леса, зависит длительность высыхания горючих материалов до влажности, при которой возможно их устойчивое горение. Готовность лесных участков к воспри-

имчивости огня называется пожарной зрелостью. После таяния снега или выпадения обильных дождей пожарная зрелость в различных участках лесного массива наступает через разные сроки.

Наиболее быстро созревают сосновые вырубki на возвышенных элементах рельефа, сосняки на вершинах песчаных холмов и гряд типов леса (белошники и верешатники), затем сосняки возвышенных положений на супесях (брусничные). Сосняки и ельники на избыточно увлажненных почвах (черничные) в обычное по увлажнению лето горят редко. Однако в засушливые летние месяцы 1972 и 1981 гг. они горели немногим меньше сухих боров. Насаждения из лиственных пород даже на дренированных почвах горят редко, преимущественно весной, когда прошлогодняя трава высыхает. Лиственные насаждения часто служат противопожарным барьером для хвойных.

По предложению И. С. Мелехова, начиная с 1952 г. лесные массивы распределяют на пять классов пожарной опасности по природным условиям.

Выделенные участки различных классов наносят на пожарную карту лесничества только по укрупненным выделам. Сходные таксационные участки объединяют. Карту раскрашивают цветами: классы I – красным, II – оранжевым, III – желтым, IV – зеленым и V – синим. Минимальная площадь для раскраски 0,5 квартала.

Таблица 3.3. Шкала оценки лесных участков по опасности возникновения в них пожаров

Клас с пожар ной опасно сти	Объект загорания (характерные типы леса и типы вырубok, другие категории насаждений и безлесных пространств)	Наиболее вероятные виды пожаров, условия и продолжительность периода их возможного возникновения и распространения
I	Хвойные молодняки. Сплошные вырубki: лишайниковые, вересковые, вейниковые и другие типы вырубok по суходолам (особенно захламлинные). Сосняки лишайниковые и верешатники. Расстроженные, отмирающие и сильно поврежденные древостой (сухостойники, участки бурелома и ветровала, недорубы), участки условно сплошных и интенсивных выборочных рубok. Захламленные гари.	В течение всего пожароопасного сезона возможны низовые пожары, а на участках с наличием древо-стоя – верховые. На вейниковых и других травяных типах вырубok по суходолу особенно значительна пожарная опасность весной, а в некоторых районах – и осенью.
II	Сосняки – брусничники, особенно с наличием соснового подростa или подлеска из можжевельника выше средней густоты. Листвяги кедрово-стланиковые.	Низовые пожары возможны в течение всего пожароопасного сезона; верховые – в периоды пожарных максимумов.
III	Сосняки – кисличники и черничники. Листвяги – брусничники. Кедровники всех типов, кроме приручейных и сфагновых. Ельники – брусничники и кисличники.	Низовые и верховые пожары возможны в период летнего пожарного максимума, а в кедровниках, кроме того, в периоды весеннего и особенно осеннего максимумов.

Окончание табл. 3.3

Клас с пожар- ной опасно- сти	Объект загорания (характерные типы леса и типы вырубок, другие категории насаждений и безлесных пространств)	Наиболее вероятные виды пожаров, условия и продолжительность периода их возможного возникновения и распространения
IV	Сплошные вырубки таволговых и долгомошниковых типов (особенно захламленные). Сосняки, листвяги и насаждения лиственных пород травяных типов. Сосняки и ельники сложные, липняковые, лещиновые, дубняковые. Ельники черничники. Сосняки сфагновые и долгомошники. Кедровники приручейные и сфагновые. Березняки: брусничники, кисличники, черничники и сфагновые. Осинники – кисличники и черничники.	Возникновение пожаров (в первую очередь низовых) возможно в травяных типах леса и на таволговых вырубках в периоды весеннего и осеннего пожарных максимумов; в остальных типах леса и на долгомошниковых вырубках – в период летнего максимума.
V	Ельники, березняки и осинники- долгомошники. Ельники сфагновые и приручейные. Ольшатники всех типов.	Возникновение пожара возможно только при особо неблагоприятных условиях (длительная засуха).

Примечания:

1. Пожарная опасность устанавливается на класс выше:
 - а) для хвойных насаждений, строение которых или другие особенности способствуют переходу низового пожара в верховой (густой высокий подрост хвойных, значительная захламленность и т.п.);
 - б) для небольших участков леса на суходолах, окруженных площадями с повышенной горимостью;
 - в) для лесных участков, примыкающих к дорогам общего пользования, железным дорогам на паровозной тяге или расположенных в непосредственной близости от огнедействующих лесных предприятий.
2. Кедровники с наличием густого подроста или разновозрастные с вертикальной сомкнутостью полога относятся ко II классу пожарной опасности.

3. Разделение пожаров по характеру объекта в целом

От характера объекта в значительной степени зависит и вид пожара: в сосновых молодняках чаще бывают верховые, а в сосняках спелых и перестойных – низовые пожары.

Поведение одного и того же вида пожара различно в зависимости от характера объекта. Низовые пожары на вырубках и гарях обычно продвигаются с большей скоростью, чем под пологом древостоев.

Один и тот же вид пожара приводит к различным последствиям в неодинаковых по характеру объектах: после низового пожара в ельниках обычно бывают вывалы древостоев, часто образующие непроходимые дебри, а в сосняках нередко возникает парковый ландшафт. Большое значение имеет тип леса.

Разделение пожаров по их повторяемости

Пожары могут быть однократного и многократного действия.

Остановимся на категории так называемых повторных пожаров, или пожаров многократного действия.

По силе своего действия повторные пожары могут отличаться от предшествующих: быть слабее, когда старый пожар уничтожил запасы горючего, а накопление нового почти не произошло (в старых боровых сосняках); или, наоборот значительно сильнее, когда предшествующий пожар вызвал увеличение запаса горючих материалов (ветровалы, буреломы, хлам, сухостой), что бывает особенно часто в ельниках.

В связи с этим и другими факторами повторность пожаров может быть различной: в одних случаях пожар может повториться в течение одного и того же сезона, иногда через несколько дней после первого пожара (при перемене направления ветра, когда тот же пожар возвращается к прежнему месту через 10...12 суток, где находит для себя новую пищу в виде подсыхающей хвои и ветвей вываленных деревьев), в других – через несколько десятилетий.

Разделение пожаров по времени

Наибольшее число пожаров бывает в мае и июне, но они происходят и в другие месяцы за исключением декабря и января.

В наших широтах по сезонам можно выделить ранние – весенние, летние и осенние пожары. Такое разделение целесообразно, во-первых, потому, что со временем сезона связан характер самого пожара: весной пожары возникают преимущественно на вырубках, гарях, редилах, в лиственных лесах (до распускания листвы) и носят главным образом низовой характер. Летом, помимо низовых, возрастает опасность развития верховых пожаров. Для осени характерны низовые подземные и верховые пожары. Во-вторых, потому, что послепожарные изменения в лесу будут проходить по-разному. Весенние пожары способствуют заселению древостоев, поврежденных огнем, насекомыми в тот же сезон сразу после пожара (короеды, лубоеды), а летние и особенно осенние пожары отодвигают эту опасность на следующий год, а иногда и вообще ослабляют ее.

Разделение пожаров по размерам площади

Классификация лесных пожаров по размерам охватываемой ими площади была впервые разработана в США. Современная американская практика различает пять классов – А, В, С, Д, Е.

Эта классификация имеет значение для лесопожарной статистики, особенно для регистрации пожаров по их окончании, когда площадь пожара (гари) стабилизируется.

К нашим условиям можно было бы применить следующие, несколько измененные цифровые показатели (га):

Класс А менее 0,1.

Класс Б от 0 до 5.
 Класс В 5...50.
 Класс Г 50...150.
 Класс Д свыше 150.

4. Лесопожарные различия лесных горючих материалов

Объектом горения в лесу являются лесные биогеоценозы, имеющие сложную пространственную структуру и отличающиеся большим разнообразием составляющих их компонентов.

Лесные горючие материалы весьма разнообразны по характеру реакции на изменения погоды, способствующей их увлажнению или высыханию, что наряду с другими особенностями (количеством, распределением их на территории – по горизонтали и вертикали) вызывает различия в их участии в возникновении и распространении пожаров. Существуют надземные, наземные и подземные горючие материалы.

Е.С. Арцыбашев разделил все лесные горючие материалы на три группы, генетически связанные с характером лесных пожаров (рис. 4.1). Наземные горючие материалы включают в себя всю органическую массу покрова, расположенную на поверхности и имеющую тесный контакт с нею (мхи, лишайники, травы, кустарнички, опад и подстилка), то есть все то, что обычно сгорает при низовом пожаре. Эта группа горючих материалов характеризуется большой порозностью и гигроскопичностью, что позволяет ей быстро реагировать на все изменения погодных условий.



Рис. 3.9. Классификация горючих материалов в лесу (по Е.С. Арцыбашеву)

К надпочвенным горючим материалам относятся древостой и подрост. Эта группа включает в себя стволы деревьев вместе с лишайниками на них, ветки, сучья, хвою и листву. Она характеризуется сравнительно большой разобщенностью между отдельными компонентами, малой гигроскопичностью и, следовательно, незначительным изменением влажности под влиянием погодных условий.

Характеристика наземных горючих материалов

Основными компонентами наземной группы лесных горючих материалов являются живой напочвенный покров и опад. Н. П. Курбатский называет их проводниками горения. При благоприятных условиях они могут гореть с выделением такого количества тепла, которого с избытком хватает для поддержания и распространения процесса горения. Именно эта группа является первичным горючим материалом, с загорания которого начинаются почти все пожары.

Запасы наземных горючих материалов отличаются лесотипологической и географической изменчивостью. Общее количество их увеличивается по мере снижения дренированности почв. В культурах сосны, созданных на расчищенных гарях, запас горючих материалов значительно выше в долгомошниковом типе леса, чем в сосняках на свежих и сухих почвах, где процессы разложения органического вещества протекают медленнее. Преобладающим компонентом наземных горючих материалов является подстилка, масса которой больше под кронами деревьев, чем в междурядьях.

Лесотипологические различия увеличиваются с возрастом древостоя. По данным С. М. Вонского, в высокополнотных лишайниково-мшистых сосняках масса живого и мертвого напочвенного покрова варьируется от $0,8 \text{ кг/м}^2$ во II до $1,4 \text{ кг/м}^2$ в VII классах возраста; в сосняках зеленомошниковых тех же классов возраста — от $0,7$ до $0,9 \text{ кг/м}^2$ и в сосняках багульниковых с IV по VII классы возраста — соответственно от $0,9$ до $1,4 \text{ кг/м}^2$. По наблюдениям Г. В. Сныткина, запас наземных горючих материалов в лиственничных лесах Западной и Восточной Сибири увеличивается по мере продвижения на восток. Это, по его мнению, объясняется микроклиматом северных и восточных районов Сибири, неблагоприятным для разложения растительных остатков.

Количество наземных горючих материалов в одном и том же типе леса в течение пожароопасного сезона не остается постоянным. Наиболее сильно оно изменяется в типах леса с преобладанием травянистых растений и меньше — с покровом из мхов и вечнозелёных кустарничков. В начале весны травянистый покров предыдущего вегетационного периода представлен незначительными запасами сухой травы, способствующей распространению низовых пожаров. В летний период запас зеленой массы травяного покрова резко увеличивается, снижая в целом пожарную опасность в лесу. К осени, по мере общего высыхания покрова, пожарная опасность в травяных типах леса вновь возрастает. В других типах леса запасы напочвенного покрова зависят главным образом от продолжительности периода после последнего пожара. Низовые пожары, периодически повторяющиеся в сухих борах Севера и Сибири, как бы регулируют общий запас напочвенного



покрова и тем самым в значительной степени снижают интенсивность горения при повторных пожарах.

Крупнотравье из таволги, борца, иван-чая, люпина и папоротников исключает возможность распространения лесных пожаров. И наоборот, в очень сухую погоду багульник болотный вместе с кассандрой, голубикой и подбелом усиливает пламя низовых пожаров, поражающее иногда кроны деревьев. Очень пожароопасным является вереск, образующий густые заросли. Ряд исследователей отмечает стойкость против огня толокнянки, кошачьей лапки, грушанки, плаунов, сахалинской гречихи и некоторых других растений. По наблюдениям М.А. Софронова, в горных лесах юга Сибири пожароопасный период кончается, когда запас травостоя становится равным $1/2 \dots 1/3$ своей максимальной величины.

Лишайники и некоторые мхи имеют очень высокую активную поверхность, от которой зависит их гигроскопичность и, в конечном итоге, влажность и загораемость. Наибольшей активной поверхностью обладают лишайники, несколько меньшей – мох шребера, затем – сфагнум и, наконец, кукушкин лен. В этой же последовательности установлена их пожароопасность. Наиболее легко загораются лишайники; кукушкин лен может быть отнесен к «антипиренам», т. е. пожароустойчивым мхам. Последнее свойство этого мха объясняется повышенной зольностью, ткани лишайников, наоборот, содержат высокий процент белковых веществ и очень мало золы.

Наиболее важным параметром, определяющим горимость того или иного компонента напочвенного покрова, является его влажность. Е.С. Арцыбашев предложил установить для каждого вида лесных горючих материалов три порога влажности: минимальный, который приурочен к концу засушливого периода; максимальный, соответствующий полной влагоемкости горючих материалов; критический, соответствующий той максимальной влажности, при которой возможно горение того или иного горючего материала. При определении пожарной опасности наибольшее значение имеет критический порог влажности горючих материалов, при котором возможно распространение лесного пожара по напочвенному покрову. Дальнейшее уменьшение влажности этих материалов ведет к нарастанию пожарной опасности в лесу. Критический порог влажности для покрова из лишайников зеленых мхов и кукушкина льна, по данным В.Г. Нестерова, соответствует 70...80%. Эти растения являются таким горючим материалом, с загорания которого нередко начинаются лесные пожары. Они очень быстро высыхают и увлажняются по мере изменения влажности воздуха и выпавших атмосферных осадков. Чтобы полностью увлажнился лишайниковый покров, достаточно 2,4 мм осадков.

Но уже на второй день после дождя лишайники высыхают на 50...60% и могут поддерживать горение. В случае отсутствия живого покрова загораемость мертвого покрова в сосняке полностью утрачивается при достижении им влажности 47%. Для кустарничков (вереск, багульник, брусника и др.) этот критерий значительно выше – до 60%. Объяснение этому следует искать в высокой концентрации смол и летучих эфирных масел в тканях данных растений. Процесс высыхания подстилки идет сверху послойно и заканчивается только в период сильной засухи. Минимальная влажность, которая зарегистрирована в конце засушливого периода, в сосняке черничниковом составила всего 6%. При такой влажности подстилка сгорела полностью.

Валежник, бурелом, порубочные остатки также следует отнести к наземной группе. В засушливые периоды эти материалы очень хорошо просыхают, поэтому небольшие дожди почти не снижают их способность к активному горению. Скопление порубочных остатков и лесного хлама значительно усиливает интенсивность огня, что ведет к выделению большого количества тепла и переходу низовых пожаров в верховые.

Подземные горючие материалы

Основу подземных горючих материалов составляет торф. Он образуется на почвах с избыточным увлажнением и на заболоченных участках. Наиболее распространенным типом леса, произрастающим на торфянистых почвах, является сосняк багульниковый. Мощность торфа в этом типе леса колеблется от 15 до 16 см. Обычно вся торфяная масса армирована большим количеством корней деревьев и кустарников.

В торфе содержатся битуминозные вещества, углеводы, лигнин, гуминовые кислоты, образующиеся при разрушении углеводов. В верховом торфе на долю азота приходится около 2...4%, а в низинном – 6...8%. Наличие битумов (20...25%) способствует созданию корки на поверхности горящих комочков при попадании на них воды, что препятствует проникновению во внутрь.

Степень разложения торфа зависит от структуры растений торфообразователей, влажности среды, окружающей температуры, других причин. Она во многом определяет его пожарную опасность. Торф с высокой степенью разложения имеет меньшую влажность и пористость, большой объемный вес и большую теплоемкость и поэтому более подвержен возгоранию.

Для начала горения торф должен иметь влажность 20...30 %. Такая влажность бывает на поверхности торфяников в засушливую погоду. От слабого источника огня торф с влажностью 70% не загорится. В силу полузакрытости объема горения рассеивание тепла подземного пожара в окружающую атмосферу незначительно – 20...25%. Основная часть тепла, выделяемая горящим торфом, идет на подогрев и высуши-

вание соседних слоёв горючего. Поэтому начавшееся горение вовлекает в процесс массы торфа с влажностью 70...80%.

Возникновению торфяных пожаров способствует осушение лесов. Между влажностью торфа в верхнем слое и глубиной залегания грунтовых вод имеется четкая криволинейная зависимость (В.К. Константинов, И.А. Юзепчук, 1972). При снижении уровня грунтовых вод от поверхности почвы на 10 см влажность верхнего слоя торфа резко падает с 2400 до 1600% (перепад 800%). Понижение уровня грунтовых вод от 10 до 30 см соответствует уменьшению влажности на 400%, от 30 до 50 см – еще на 200%. Дальнейшее снижение уровня грунтовых вод уменьшает влажность незначительно (примерно на 100%).

Надземные горючие материалы

Объектами горения в этой группе чаще всего являются хвоя и мелкие веточки; лишь при очень сильных пожарах, приобретающих устойчивую форму, сгорают ветви, сучья и частично стволы. Стволы и толстые ветви деревьев даже при верховых пожарах сгорают очень редко. В дальнейшем они обычно становятся валежником, сухостоем, опадом. Поэтому их правильнее считать потенциальным горючим материалом. Стволы деревьев не сгорают из-за сравнительно высокой влажности сырорастающей древесины (выше критического порога) и слишком большой разобщенности стволов. Наибольшее повреждение огонь наносит стволу в местах выхода живицы (при подсочке), старых пожарных подсушин. Стволы сухостойных деревьев при долгом стоянии на корню высыхают. Даже при низовом пожаре они могут сгорать полностью. По данным С.В. Белова, наибольшим запасом горючих материалов выделяются ельники (табл. 3.4). Масса хвои в еловых древостоях в сравнении с сосновыми в 2...3 раза выше. А.А. Молчанов установил, что запас хвои в полных древостоях изменяется с возрастом, достигая наибольшего значения в стадии жердняка. Суммарная масса хвои и охвоенных веток отмечается в возрасте 80 лет в сосняке лишайниково-мшистом (6,3 т/га) и в возрасте 40...80 лет в сосняке брусничниковом (6,9 т/га). Колебания уровней запасов горючих материалов зависят также от наличия второго яруса и подроста. В целом горючих материалов в пологе древостоя в 1,5...2,0 раза меньше, чем на земле. Структура полога более рыхлая, горючих материалов в единице объема значительно меньше, хотя поверхность соприкосновения с кислородом большая, чем у подстилки. Плотность их слоя в пологе леса редко превышает 0,3 кг/м³.

Выделено шесть групп горючих материалов (Н.П. Курбатский, 1970):

- 1 – мхи и лишайники с мелким спадом;
- 2 – травы и кустарнички;
- 3 – подрост и подлесок;



- 4 – лесная подстилка и торф;
 5 – валежник, гнилые пни и деревья;
 6 – хвоя, охвоенные ветки и сучья в пологе древостоя.

Влажность первой, четвертой и в определенной степени пятой групп зависит от погоды, особенно от таких факторов, как количество осадков, количество дней, прошедших после последнего дождя, относительная влажность воздуха.

Таблица 3.4. **Запас горючих материалов в пологе древостоев в абсолютно сухом состоянии, т/га**

Древостой 50...100 лет	Хвоя живая	Тонкие ветви живые	Сухие сучья	Всего
Сосняки	3,5...7,0	1,8...3,0	1,0...2,0	7,3...12,0
Ельники	6,0...10,0	3,0...4,0	2,5...3,5	12,5...17,5
Лиственничники	1,7...2,0	1,7...2,7	0,7...1,5	3,2...6,2
Березняки (40-70 лет)	1,8...2,2	1,7...2,9	0,7...1,5	4,5...6,6

Мхи и лишайники с мелким опадом – первичный горючий материал, с загорания которых чаще всего начинаются лесные пожары. Влажность их зависит непосредственно от состояния погоды. Лишайники рода кладония очень быстро теряют влагу, несколько медленнее высыхают мхи, еще медленнее – подстилка, гнилые пни и валежник (табл. 3.5). Эти материалы загораются при влагосодержании около 25... 40% и являются активными проводниками горения.

Таблица 3.5. **Высыхание мха (*Pleurozium Schreberi*), лишайников (*Cladonia*) и опада** (Н.П. Курбатский, 1963)

Участок	Влажность, % от абсолютно сухого веса						
	27,06	28,06	29,06	30,06	01,07	02,07	03,07
Вырубка в сосняке лишайниковом	32	—	18	—	—	—	11
Сосняк лишайниковый спелый	55	—	16	—	—	13	—
Вырубка в сосняке зеленомошном	60	—	27	—	—	—	7
Сосняк зеленомошный	99	—	35	—	—	26	—
Ельник черничниковый	—	200	—	138	—	—	—
Сосняк багульниковый	109	—	76	—	—	34	—
Ельник зеленомошный *	102	—	47	—	—	—	20
Ельник долгомошный	—	255	—	153	—	—	166
Сосняк сфагновый **	572	—	—	—	—	—	327

Примечание. Последний дождь прошел 25 июня (9,1 мм).

* Влажность *Politrichum commune*. ** Влажность *Sphagnum me*

В наиболее ксерофильных типах леса горючие материалы высыхают особенно быстро, лишайники быстрее, чем зеленые мхи. Мхи и лишайники горят вместе с опадом.

В Белоруссии в первые дни восстановления загораемости после очередных осадков основным проводником горения напочвенного покрова сосняка верескового является опад из хвои, а сосняка мшистого – опад из хвои и зеленые мхи (особенно их верхняя часть), т. е. горючие материалы группы 1. Влажность опада из хвои можно применять при определении возможности пожара как один из наиболее надежных показателей.

Влажность опада из хвои в момент появления загораемости сосняка верескового, а затем и сосняка мшистого составляет 14...15% сырого веса. Влажность верхней (зеленой) части мхов Шребера, дикранума в сосняке вересковом около 36%, в сосняке мшистом – 21...28%, а нижней части – соответственно 57 и 42...52%. Лишайники в сосняке вересковом горят за счет своего пламени при влажности около 16%. Хвоинка сосны, взятая из опада, горит, когда ее влажность достигает 19%, т. е. выше указанной влажности в момент появления загораемости напочвенного покрова. Данная влажность хвоинки близка к критической. По поверхности зеленых мхов, освобожденной от мелкого опада (хвои, коры и веточек), огонь начинает распространяться при влажности 16...25%.

Таким образом, загораемость мхов и лишайников с мелким опадом наблюдается при определенном соотношении влажности его отдельных компонентов, в данном случае при пониженной влажности опада из хвои и несколько повышенной влажности зеленых мхов (по сравнению с критической влажностью). Одни горючие материалы могут вызывать горение других, более влажных. В частности, опад из хвои ускоряет горение зеленых мхов. Эти активные горючие материалы гигроскопичны и увлажняются благодаря не только осадкам, но и изменению влажности окружающего воздуха. Повышение относительной влажности воздуха ночью вызывает повышение влажности горючих материалов.

Травы и кустарнички (черника, брусника, вереск, багульник, молиния и другие) имеют устойчивую влажность и самостоятельно гореть не могут. Распространение огня зависит от наличия под ними опада, мхов и лишайников, т. е. проводников горения. Наиболее пожароопасны багульник и вереск. Горящий вереск создает большие трудности при тушении пожаров, хотя влажность его довольно высокая – 38...51%. Сухой напочвенный покров из вереска и вейника обладает большой воспламеняемостью от горящего опада, мхов и лишайников. Молиния голубая, растущая во влажных лесах, образует толстый слой мертвого войлока, способствующего возникновению и развитию пожаров.

Подрост и подлесок, как и кустарнички, имеют сравнительно высокую влажность. Лиственный подрост и подлесок сдерживают горение, а хвойный – усиливает. Таким образом, вереск, а также багульник, брусника, черника (2-я группа горючих материалов), хвойный подрост и подлесок (3-я группа), имеющие сравнительно высокую влажность на

протяжении всего сезона (их влажность практически не зависит от текущей погоды), поддерживают горение. Кустарнички, а также подрост и подлесок способствуют образованию рыхлой структуры залегания мелкого опада. Поэтому опад быстро высыхает и интенсивно горит.

Горение материалов групп 2 и 3 вызывается интенсивным процессом горения группы 1. В дальнейшем, когда развивается наиболее интенсивное горение первых трех групп горючих материалов, огонь может перейти и на живую хвою, а также ветви и сучья древостоя.

Лесная подстилка и торф имеют влажность от 6...250% на свежих почвах, до 650% на торфяниках, в сырых и мокрых эдатопах. Отличительным свойством этих горючих материалов, находящихся под опадом, мхами, является сравнительно медленное высыхание в результате их высокой влажности. Поэтому горение лесной подстилки и торфа наблюдается обычно после продолжительных бездождевых периодов и особенно часто – во второй половине лета, а также осенью. Высохшие лесная подстилка и торф очень пожароопасны. Они способны загореться даже от малой искры. Для увлажнения сильно высохшей подстилки и торфянистого слоя из-за их высокой влагоемкости требуется очень много воды, которая крайне медленно проникает вглубь. Даже интенсивные осадки часто не останавливают горение торфа. Известны случаи, когда пожары на торфяниках не прекращались даже зимой. Костры на торфяных участках особенно опасны и совершенно недопустимы.

Валежник, бурелом, гнилые пни и порубочные остатки имеют влажность, изменяющуюся в очень широких пределах, но медленно. Поэтому в них длительное время и после выпадения осадков могут сохраняться скрытые очаги горения, которые служат причиной возобновления пожара, даже давно локализованного.

Хвоя, охвоенные ветки и сучья в пологе древостоя имеют относительно устойчивую и довольно высокую влажность. Они воспламеняются при горении других горючих материалов. Однако не все компоненты насаждений способствуют распространению пожара. Высоковлажные травы, лиственный подрост, подлесок сдерживают огонь даже в хвойных лесах. В древостоях из лиственных пород, особенно из ольхи серой, осины, липы, пожары, как правило, прекращаются. Проводятся специальные исследования по борьбе с пожарами путем выращивания в отдельных местах высоковлажной растительности. Из сравнительно новых представителей такой растительности приобрел известность люпин многолетний.

Произрастающие в лесах нашей страны толокнянка, кошачья лапка и бессмертник летом являются одними из самых высоковлажных трав, препятствующих горению. А гигантская трава – сахалинская гречиха не горит, даже облитая керосином. Примесь черники в брусничниках летом ослабляет силу пожаров. Свежий зеленый вейник и багульник при-

останавливают горение, а сухой весной и осенью – усиливают. Однако в чрезвычайно засушливые сезоны и такая растительность теряет влагу и становится горимой.

По той роли, которую играют отдельные лесные горючие материалы в возникновении, развитии и распространении лесных пожаров, они подразделяются на следующие три класса (Н. П. Курбатский, 1970):

проводники горения – мхи, лишайники с мелким опадом, лесная подстилка, торф, валежник, пни. Проводниками горения являются также горящие отдельные стволы деревьев, которые в ряде случаев могут способствовать продвижению пожара даже в большей степени, чем горящие пни, а при особенно длительном горении – и возобновлению локализованного пожара;

поддерживающие горение – травы, кустарнички, самосев древесных пород, подрост и подлесок, хвоя, охвоенные ветки и мелкие сучья полога древостоя;

задерживающие распространение горения – некоторые кустарнички и травы (люпин многолетний, бадан, сахалинская гречиха), кустарники (серая ольха, многие виды спиреи) и деревья (липа, осина, тополь).

Контрольные вопросы

1. Какая существует классификация лесных пожаров?
2. Условия горения при низовых лесных пожарах.
3. Особенности горения при верховых пожарах.
4. Классификация верховых пожаров.
5. Особенности горения при подземных пожарах.
6. Какие представители из живого напочвенного покрова наиболее горимые?
7. Как влияет состав, возраст, полнота древостоя на горимость в лесу?
8. Условия перехода низового пожара в верховой.
9. На какие группы подразделяются лесные горючие материалы?
10. Каковы запасы наземных горючих материалов в лесу? Какую роль играет влажность лесных горючих материалов в возникновении и распространении лесных пожаров?
11. Какое лесопирологическое значение имеет захламленность леса?
12. Дать характеристику подземных горючих материалов.





Лекция 4

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В ЛЕСУ ПО УСЛОВИЯМ ПОГОДЫ

План лекции:

1. Система прогнозирования пожарной опасности в зависимости от метеорологических условий погоды.
2. Местные шкалы пожарной опасности.
3. Оценка пожарной опасности в зарубежных странах.
4. Регламентация работы лесопожарных служб.

Ключевые слова: комплексный гидротермический показатель, указатель степени пожарной опасности погоды (УСП), показатель напряженности пожароопасной обстановки, индекс воспламенения, регламентация работы лесопожарных служб, пожароопасный сезон в лесу.

1. Система прогнозирования пожарной опасности в зависимости от метеорологических условий погоды

Успех борьбы с лесными пожарами во многом зависит от точности прогноза их возникновения. Для организации эффективной службы охраны леса от пожаров необходима надежная система прогнозирования степени пожарной опасности в лесах.

Для того чтобы предвидеть, какие силы и средства потребуются для успешной ликвидации возможных лесных пожаров, необходимо, в первую очередь, изучать взаимосвязь состояния лесных горючих материалов с состоянием погоды, закономерности распространения пожаров в различных условиях, возможные источники огня. Определение условий, при которых возникают и распространяются лесные пожары, дает возможность предупредить, быстрее обнаружить и своевременно их ликвидировать.

Поиски методов предвидения возникающих пожаров ведутся уже свыше 80 лет. И. М. Ожогин в 1924 г., анализируя статистические материалы бывшей Костромской губернии, установил связь количества и площади пожаров с числом дней без дождя, количеством выпадающих осадков и ветровым режимом. Он отметил, что прежде всего начинают гореть неочищенные вырубki, затем по мере увеличения сухости – сухие боры-беломошники, позднее вересковые боры и, наконец, когда очень сухо, горят ельники и торфяники (Н. П. Курбатский, 1963).

М. В. Ситнов, обобщая результаты исследований американских ученых двадцатых годов, выдвинул следующие положения:

пожарная опасность зависит в первую очередь от количества, характера и состояния горючих материалов, от лесного покрова и условий погоды;

осадки в 5 мм и более исключают пожары, а в меньшем количестве частично понижают опасность;

пожары случаются чаще, когда относительная влажность воздуха ниже 50%, а 30% означают уже высокую степень опасности;

прямой связи пожарной опасности с температурой не наблюдается, она оказывает влияние косвенно, через изменение относительной влажности воздуха;

ветер влияет на скорость испарения и тем увеличивает пожарную опасность, а при действующем пожаре усиливает горение и скорость его распространения (Н. П. Курбатский, 1963).

Работы И. М. Ожогина и М. В. Ситнова определили отечественное направление в разработке методов прогноза возможности возникновения пожаров в лесу, опирающееся на связь влажности горючих материалов с погодой. Затем Г. Я. Вангенгейм (1939) установил зависимость между количеством возникающих пожаров и метеорологической обстановкой, что явилось новым вкладом в изучение этой проблемы. Таким образом, погода – наиболее изменчивый фактор, оказывающий большое влияние на пожарную опасность. Возникновение и распространение пожаров находится под влиянием изменчивости температуры воздуха и его относительной влажности, количества и частоты осадков. Пожарная опасность увеличивается с повышением температуры воздуха. Высокие температуры воздуха часто сопровождаются его низкой относительной влажностью. Это способствует быстрому высыханию горючих материалов и воспламенению их от источников огня.

Температура и относительная влажность воздуха изменяются в зависимости от времени суток, сезона года, географической широты местности или ее высоты над уровнем моря. На условия распространения пожаров влияют также ветер и облачность. Выпадение даже небольших осадков приводит к увлажнению напочвенного покрова и временному прекращению опасности возникновения лесного пожара. Все эти факторы должны учитываться при прогнозировании пожарной опасности.

В.Г. Нестеров (1939, 1945, 1949) предложил прогнозировать пожарную опасность по режиму осадков, дефициту влажности и температуре воздуха путем суммирования произведений двух последних признаков за бездождевой период, т. е. определять степень пожарной опасности комплексным гидротермическим показателем, который учитывает более одного фактора и характеризует класс пожарной опасности в лесу по условиям погоды. Для его вычисления вначале была предложена формула $K = \sum t \cdot d$, где t – температура воздуха на 12 ч местного (солнечного) времени, что соответствует 13 ч декретного времени; d – дефицит влажности в то же время, вычисляемый как разность между давлением насыщенного пара и давлением паров, имеющихся в воздухе и выражаемый в миллибарах.

В 1968 г. В.Г.Нестеров предложил о дефиците влажности воздуха судить по разности температуры воздуха и точки росы^{*}, выражая дефицит в градусах.

Условия, определяющие возможность возникновения и распространения пожаров, находятся в прямой зависимости от погоды – сухости лесных горючих материалов. Показатель пожарной опасности (класс пожарной опасности - КПО) в лесу по условиям погоды определяется на 12...14 ч местного времени, как сумма произведения температуры воздуха (t°) на разность температур воздуха и точки росы (η) за (n) дней без дождя:

$$КП = \sum_n^1 [t^\circ (t^\circ - \eta)]$$

Как видим, данный показатель представляет сумму признаков за каждый день последождового (бездождового) периода.

Таким образом, степень пожарной опасности по условиям погоды оценивается показателем, который учитывает метеорологические элементы, влияющие на изменение влажности лесных горючих материалов. Для вычисления этого показателя необходимы следующие данные: температура воздуха и точка росы на 12 ч по местному времени; количество выпавших осадков за предшествующие сутки (т. е. за период с 12 ч предыдущего дня). Осадки менее 3 мм в расчет не принимаются.

Показатель пожарной опасности тем больше, чем продолжительнее бездождевой период. В зависимости от значения показателя установлены примерные границы классов шкалы В. Г. Нестерова для определения степени пожарной опасности лесного напочвенного покрова по условиям погоды:

Класс горимости	Комплексный показатель
I — полная негоримость	менее 300
II — низкая горимость	301...1000
III — средняя	1001...4000
IV — высокая	4001...10000
V — чрезвычайная	более 10000

Шкала В. Г. Нестерова введена в действие во всех лесничествах, базах авиационной охраны лесов, оперативных авиаотделениях. С некоторыми уточнениями ее применяют на всей территории страны. Метод комплексного учета основных метеорологических факторов, разработанный В. Г. Нестеровым, получил широкое распространение не только в нашей стране, но и за рубежом.

^{*} Точкой росы (η) называется температура, до которой необходимо охладить воздух, чтобы появилась роса

В настоящее время при расчете пожарной опасности принимается, что для предотвращения возможности загорания в лесу нужно не менее 3 мм осадков. Способность лесных горючих материалов гореть зависит от продолжительности бездождевого периода. Чем он протяженнее, тем суше эти материалы, тем больше осадков нужно для их увлажнения. Однако для возникновения пожара достаточно высыхания лишь поверхностного слоя лесной подстилки и опада. Облачность задерживает солнечные лучи и тем препятствует высыханию покрова. Чем теплее и суше воздух, тем больше дефицит его влажности (недостаток насыщения). Периодически выпадающие осадки, увлажняя горючий материал, снижают или устраняют пожарную опасность. Поэтому при выпадении осадков в количестве 3 мм и больше значение комплексного показателя сбрасывается до 0, а затем исчисляется обычным порядком. Следует помнить, что после длительного засушливого периода даже существенные осадки полностью не устраняют пожарной опасности и горимости лесов. Поэтому значение комплексного показателя за предыдущий период после выпадения осадков в 3 мм и более при высокой горимости (IV класс пожарной опасности) не сбрасывается до 0, а лишь сокращается наполовину и в дальнейшем исчисляется обычным путем.

Таблица 4.1. Журнал пожарной опасности и расчет ее показателя

Дата	Температура воздуха в 12'ч, t°	Точка росы в 12 ч, t°	Комплексный показатель за сутки t° (t° - t°)	Суточные осадки, мм	Показатель пожарной опасности	Класс пожарной опасности
1.05.10	16	13	48		48	I
2	17	15	34	—	82	I
3	25	11	350	2	432	II
4	25	11	350	—	782	II
5	20	10	200	—	982	II
6	18	15	54	12	54	I

В начале весны (сразу же после схода снега) и в конце осени (при отрицательных температурах) при длительном периоде без осадков класс пожарной опасности повышается, т. е. переходит из I во II, из II в III через каждые десять дней независимо от значения вычисленного показателя. Весной и осенью при ветре 6 м/с и более, дующем не менее трех дней подряд, производится однократное повышение оценки пожарной опасности на один класс. В этом случае численное выражение комплексного показателя берут по среднему значению следующего класса, и дальнейшее его наращивание ведется в обычном порядке. Вычисление показателя начинается после того, как в лесу сойдет снежный покров, т. е. со дня установления пожароопасного периода, продолжается ежедневно и заканчивается с установлением снежного покрова осенью.

Данные для определения класса пожарной опасности заносятся в журнал пожарной опасности (табл. 4.1).

Метеостанции сообщают лесничествам и оперативным авиаотделениям значения температуры воздуха и точки росы, а также количество выпавших осадков на 12 ч по местному времени или же вычисленный комплексный показатель. Показатели пожарной опасности погоды, определяемые по данным метеорологических станций, дают возможность подразделениям Гидрометслужбы составлять специальные информационные карты, на которые наносятся классы пожарной опасности. Карты рассылаются ежедневно лесохозяйственным и другим заинтересованным организациям.

Очевидно, что наиболее точная оценка пожарной опасности в лесу по условиям погоды получается для ближайшей к метеостанции территории. Поэтому достоверность прогнозирования пожарной опасности будет увеличиваться при сгущении сети метеостанций (пунктов определения пожарной опасности по условиям погоды). При удаленности их от лесных массивов более чем на 25 км метеонаблюдения производят непосредственно в лесничестве, для чего используют дождемеры, психрометр и психрометрические таблицы. Психрометр устанавливают вне помещения на высоте 2 м от земли. По сухому термометру определяют температуру воздуха, а на основании отсчетов по сухому и смоченному термометрам при помощи психрометрических таблиц находят точку росы.

На производстве используют и более подробные местные шкалы пожарной опасности. Например, А. М. Стародумов предложил шкалу пожарной опасности для лесов Дальнего Востока. В зависимости от значения комплексного показателя и сезона года выделяются четыре класса пожарной опасности.

Поскольку источники огня на лесной территории трудно учесть, предполагается, что они всегда имеются. Исследования по учету количества возможных источников огня (вызывающие лесные пожары) при лесопожарном прогнозировании ведутся в настоящее время очень немногими исследователями. В дальнейшем учет источников огня при лесопожарном прогнозировании должен получить широкое распространение. Разработке этого вопроса должно сопутствовать или даже предшествовать усовершенствование метода лесопожарного прогнозирования по условиям погоды.

Недостатком шкалы В. Г. Нестерова является то, что осадки учитываются только за последние сутки. Однако влияние осадков на пожарную опасность в лесу настолько велико, что необходим более совершенный их учет. В свое время И. С. Мелеховым замечено, что возможность пожаров в лесах севера европейской части страны появляется через два-три, иногда через день после последнего дождя.

Г. Я. Вангенгейм доказал, что срок восстановления пожарной опасности в лесу зависит от количества и продолжительности выпавших осадков, а Б. Л. Дандре установил, что при разной продолжительности сухих периодов эффективность осадков после них неодинакова. Таким образом, результаты, полученные разными исследователями, согласуются между собой.

Новый подход к учету осадков, а также методика выявления погодных критериев разработаны Н. А. Диченковым (1978). Содержание этой методики заключается в определении зависимости испытываемых погодных показателей за сухие периоды, в течение которых восстановилась загораемость напочвенного покрова, от сумм осадков за различные календарные сроки перед этими сухими периодами.

Применение этой методики показало, что в действительности показатель В. Г. Нестерова имеет наибольшую зависимость от суммы осадков не за последние сутки, а за последние 15 дней. Учет этой зависимости дал бы возможность значительно повысить точность прогнозирования пожарной опасности по условиям погоды для лесов страны.

При определении пожарной опасности в США и Канаде используются выбранные факторы, наиболее связанные с опасностью пожаров. Различаются постоянные и переменные факторы.

К постоянным факторам относятся: особенности горючих материалов (их вид, количество, размеры, структура расположения, возраст растительности), климатические условия (определяющие сроки пожарных сезонов и особенности поведения пожаров на протяжении сезонов), рельеф местности, основное направление ветров, характер почвы и напочвенный покров, доступность леса для человека, наличие природных лесопожарных барьеров (рек, озер, участков, не опасных в пожарном отношении).

К переменным факторам, определяющим горимость лесов, принадлежат: влажность горючих материалов и сезонная динамика их количества, относительная влажность и температура воздуха, скорость и направление ветра, атмосферная видимость, ожидаемое число источников огня и вероятность загорания от них леса. В качестве наиболее важных факторов учитываются количество осадков, влажность горючих материалов и скорость ветра.

2. Местные шкалы пожарной опасности

В отдельных регионах применяют местные шкалы пожарной опасности, разработанные на основе комплексных показателей и соответствующей им фактической горимости лесов конкретного региона.

Шкала проф. В.Г.Нестерова была разработана для условий лесной зоны европейской части России и, естественно, не могла учесть всего

разнообразия лесорастительных и климатических условий, определяющих пожарную опасность в других регионах территории лесного фонда.

В европейской части лесной зоны пожарный максимум (максимум по числу возникших пожаров или пик горимости) приходится обычно на июнь, т.е. кривая среднегодового числа лесных пожаров плавно поднимается, начиная с наступления пожароопасного сезона (апрель-май), и достигает своего максимума в конце июня, а затем падает и достигает минимума в сентябре – начале октября.

В южной части Восточной Сибири или Дальнего Востока (Приморский край, южная часть Хабаровского края и Амурской обл.) наблюдается иная картина. Здесь пожароопасный сезон имеет два максимума числа возникающих пожаров, один – в конце мая – начале июня и второй, несколько меньший, – в конце августа – начале сентября. Если для этих районов применять стандартную шкалу, то в летний период, когда пожаров практически не бывает, пожарная опасность по шкале будет высокой, в то же время весной, когда возникает большое число пожаров, по шкале опасность будет низкой. Следовательно, необходима местная шкала, комплексные показатели которой учитывали бы эти особенности и которая бы отражала фактическую горимость лесов.

Для создания местных шкал необходимо иметь данные по комплексному показателю за последние 10 лет по дням, когда возникали лесные пожары. Для этого лучше всего использовать Дневник пожарной опасности погоды авиаотделения, в котором на каждый день по месяцам пожароопасного сезона по данным одной или двух метеостанций рассчитывают комплексный показатель и отмечают число возникших лесных пожаров. Затем на миллиметровке вычерчивают график, на котором по вертикальной оси (у) откладывают значения комплексного показателя, а по горизонтальной оси (х) – дни по месяцам пожароопасного сезона. На график наносят точками все лесные пожары за 10 лет. Точка, отмечающая пожар, находится на пересечении линий, соответствующих значению комплексного показателя, при котором возник пожар, и дню месяца, когда возник пожар. На такой график будет нанесено несколько сотен или тысяч лесных пожаров.

Исследования распределения лесных пожаров по классам пожарной опасности показывают, что нормальным можно признать следующее: при I классе может возникать (допускается) до 3% случаев лесных пожаров, при II – до 20, при III – до 45, при IV – до 75 и при V – 100% всех лесных пожаров.

Чтобы определить величину комплексного показателя и установить границы классов пожарной опасности, необходимо параллельно горизонтальной оси с помощью линейки отсчитать число точек, составляющее 3% пожаров от нанесенных на график, и провести параллельную к гори-



горизонтальной оси линию до пересечения с вертикальной, по которой определяют значение комплексного показателя верхней границы I класса пожарной опасности. Таким же способом отсчитывают 20% точек и определяют показатель верхней границы II класса, затем – 45 и 75% точек и определяют показатели границы III и IV классов пожарной опасности.

Местные шкалы могут быть разработаны для лесорастительных зон и периодов пожароопасного сезона (весны, лета, осени), связанных с фазами вегетации. Такие шкалы могут иметь свои поправки на осадки, ветер, другие метеорологические факторы, отличающиеся от учитываемых в стандартной шкале. Местные шкалы, как правило, составляют в авиабазах, согласовывают с региональным органом управления лесным хозяйством и утверждаются федеральным органом лесного хозяйства России по представлению ФГУ Центральной базы авиационной охраны лесов «Авиалесоохрана».

В качестве примера можно привести местную шкалу, разработанную ЛенНИИЛХ (ныне – СПбНИИЛХ) для Северо-Запада европейской части России и успешно применяемую Псковским управлением лесами, которая имеет следующие значения комплексных показателей для классов пожарной опасности: I – 0...250, II – 251...800, III – 801...1930, IV – 1931...3170, V – более 3170.

Для оценки текущей пожарной опасности в лесу Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства (СПбНИИЛХ) рекомендовал к использованию местные шкалы, разработанные на основе показателей влажности ПВ-1 и ПВ-2.

В основу метода положен расчет влажности напочвенного покрова, подстилки под ним и верхнего слоя торфа в насаждениях различных типов. Он позволяет определять вероятность возникновения не только низовых и почвенных, но и подстильно-гумусовых и торфяных (подземных) пожаров. Это дает возможность прогнозировать условия, когда огонь не только распространяется по площади, но и начинает заглубляться в подстилку и торф. Для расчета показателей ПВ-1 и ПВ-2 используют метеоданные, которые применяются и для расчета комплексного показателя по стандартной шкале проф. В.Г.Нестерова. Принципиальное различие в расчетах заключается в том, что для определения показателей влажности покрова (ПВ-1) и влажности подстилки (ПВ-2) разработана специальная таблица, характеризующая изменение их значений после выпадения осадков различной величины. Осадки учитывают с помощью специально установленного коэффициента.

Данные для вычисления комплексного показателя получают по наблюдениям ближайшей метеорологической станции, расположенной в радиусе не более 25 км. Если таких метеостанций нет, то при лесничествах, пожарно-химических станциях рекомендуется проводить соб-

ственные метеонаблюдения. Для этой цели может быть использован прибор УСП (указатель степени пожарной опасности погоды), разработанный в 1972 г. Дальневосточным научно-исследовательским институтом лесного хозяйства (ДальНИИЛХ).

Прибор состоит из двух стеклянных сосудов, имеющих общую воронку для приема выпавших осадков. По количеству выпавших осадков и их испарению по нанесенной на сосуд разметке определяют класс пожарной опасности. Заметим, что прибор учитывает все виды осадков, в том числе и осадки местного ливневого характера.

3. Оценка пожарной опасности в зарубежных странах

В основу систем оценки пожарной опасности за рубежом, как правило, положены результаты исследований влияния различных факторов окружающей среды на возникновение пожаров.

Рассмотрим систему оценки пожарной опасности, принятую в США и Канаде. Она имеет пять уровней.

Уровень 1 – индекс воспламенения. Характеризует воспламеняемость легких лесных горючих материалов от простых источников огня (спичка, сигарета, удар молнии). Величина индекса зависит от влагосодержания и температуры топливных частиц. Индекс может использоваться как мера вероятности возникновения пожара вследствие деятельности человека в лесу.

Уровень 2 – показатель напряженности пожароопасной обстановки. Определяется величиной возможного числа пожаров в охраняемом районе, возникших по вине человека и из-за молний. Этот показатель связан с числом потенциальных источников огня на территории района и с индексом воспламенения. Он дает относительную оценку числа пожаров, которые могут возникнуть в охраняемом районе.

Уровень 3 – показатели прогноза поведения пожаров. При разработке плана действий и выборе тех или иных тактических приемов при локализации пожара необходимо знать скорость его распространения и потенциальное количество энергии, выделяемое при прохождении пожара. По скорости распространения и количеству выделяемой энергии устанавливают индекс горения, который характеризует длину пламени и интенсивность пожара на кромке.

Уровень 4 – показатель пожарной нагрузки. Характеризует потенциальный объем работ, который возможен на данный день в охраняемом районе для остановки и локализации пожаров.

Уровень 5 – показатель напряженности пожароопасного сезона. Представляет собой суммарную величину показателей пожарной нагрузки за сезон и может использоваться в качестве критерия при распределении сил и средств пожаротушения между различными подразделениями лесоохраны данного региона.

Не каждая служба охраны сможет использовать все перечисленные показатели. Применение показателей различного уровня определяется спецификой охраняемого района и уровнем развития охраны.

Сравнительный анализ ряда зарубежных систем показывает, что по полноте учета факторов, уровню показателей и степени автоматизации американская и канадская системы оценки пожарной опасности и прогноза поведения лесных пожаров являются наиболее совершенными.

В Австралии пожарную опасность оценивают по двум индексам: по первому – опасность возникновения лесных пожаров, по второму – степных травяных пожаров. Индексы рассчитывают по фактору засушливости, относительной влажности и температуре воздуха, скорости ветра. Поведение пожаров прогнозируется путем определения вероятных значений скорости распространения лесных и степных пожаров, а для лесных пожаров дополнительно – высоты пламени и дальности возникновения пятнистых пожаров (дальности переноса горящих частиц).

Фактор засушливости определяется по индексу засушливости, количеству выпавших осадков и числу дней после выпадения осадков. Индекс засушливости представляет собой суммарное значение запаса влаги в почве и влагосодержания потенциального топлива. Принято считать, что при суммарном запасе влаги 200 мм индекс засушливости равен 0. Потеря влаги на каждые 0,25 мм увеличивает индекс засушливости на единицу.

Программа, реализованная в микрокалькуляторе, наряду с показателями пожарной опасности и параметрами прогнозируемого пожара выдает также рекомендации по планированию начала операции по тушению пожара.

В Германии в системе оценки пожарной опасности использован модифицированный показатель В.Г.Нестерова. Для районов средней части Европы этот показатель неприемлем из-за того, что он переоценивает влияние осадков и не учитывает влияние состояния растительности. Показатель пожарной опасности (показатель лесных пожаров) определяют ежедневно в 13 ч местного времени по данным температуры и дефициту насыщения воздуха. Для учета осадков и фенологических фаз растительности в показатель вводят поправки, рассчитываемые по специальной таблице.

Во Франции пожарная опасность оценивается четырьмя классами. Оценка основана на определении влажности почвы с помощью так называемого метода водного баланса. Он предусматривает составление ежедневного баланса поступления в почву воды в виде осадков и перехода воды в атмосферу. Для определения пожарной опасности первоначально устанавливают степень засушливости. Ее оценивают с учетом погодных факторов: количество и частота выпадения осадков, температура воздуха, ветер и солнечная радиация. Степень засушливости имеет четыре градации, которые выражаются в миллиметрах ртутного столба

(нулевая – 150 мм, умеренная – 100, сильная – 50, очень сильная – 30 мм). Далее с помощью таблицы по значениям степени засушливости и фактической скорости ветра определяют класс пожарной опасности.

Такой порядок работы лесопожарных служб установлен Рекомендациями по противопожарной пропаганде и регламентации работы лесопожарных служб.

В Финляндии пожарная опасность оценивается через вероятность возникновения пожаров, определяемую по эмпирическим зависимостям. Учитываются также влажность воздуха на 14 ч местного времени и осадки в предшествующие 2 суток. С 1975 г. применяют показатель пожарной опасности, рассчитываемый на ЭВМ по уравнению регрессии, учитывающему, кроме влажности воздуха (дефицит влажности) и осадков, ряд других факторов (температура воздуха, суммарные значения влажности, атмосферное давление, облачность на 14 ч местного времени, за текущий день и шесть предшествующих ему дней). Коэффициенты уравнения регрессии определяют для каждого охраняемого района на основании статистических данных. Показатели пожарной опасности рассчитывают для каждой из 52 станций государственной метеослужбы. В дополнение к стандартным метеостанциям на территории страны дополнительно размещено 20 лесопожарных метеопостов, установленных на наблюдательных вышках.

В Испании при определении пожарной опасности учитывают индексы засушливости и осадков, относительную влажность воздуха, температуру воздуха и скорость ветра. Показатель пожарной опасности определяют с помощью специального ручного калькулятора с пятью концентрическими дисками.

В Италии показатель пожарной опасности определяют на основании статистической обработки данных о пожарах для различных зон по периодам сезона. По показателям пожароопасности отдельных зон строят карту вероятностей возникновения пожаров для всей страны.

В Швеции система оценки пожарной опасности основана на определении показателя скорости распространения пожара в напочвенном покрове по данным температуры и относительной влажности воздуха. В весенние месяцы (март-апрель), когда при относительно низкой температуре возникает высокая пожарная опасность из-за наличия сухой травы, при вычислении показателя пожарной опасности учитывают только относительную влажность воздуха.


4.Регламентация работы лесопожарных служб

В пожароопасный сезон в зависимости от величины показателя пожарной опасности в лесу по условиям погоды установлен регламент

работы лесной охраны и ее подразделений, призванных обеспечивать охрану лесов от пожаров (табл. 4.2).

В восточных штатах США влажность горючего определяется с помощью брусков из липы, а в районе Великих озер – по времени, прошедшему после последнего дождя. Метод суждения о влажности горючих материалов по продолжительности послеждождового периода популярен и в Канаде. В тех районах, где преобладают быстро высыхающие горючие материалы, об их состоянии судят по относительной влажности и температуре воздуха. Сезонное состояние мелкой растительности, отражающееся на ее влажности, определяется на глаз и выражается одним из пяти классов в зависимости от ее лесопожарного значения.

Таблица 4.2. **Пожарная опасность и регламент работы лесопожарных служб**

 Класс пожарной опасности	Регламентация работы лесопожарных служб
<i>1 класс</i> (комплексный показатель до 300) - пожарная опасность отсутствует	Наземное патрулирование проводится в местах выполнения огнеопасных работ в целях контроля за соблюдением правил пожарной безопасности в лесах. Авиационное патрулирование не проводится. Могут проводиться эпизодические полеты для контроля за состоянием действующих пожаров и оказания помощи командам, работающим на их тушении, а также полеты для контроля за соблюдением правил пожарной безопасности в местах огнеопасных работ. Дежурство на пожарных наблюдательных пунктах не проводится. Наземные и авиационные пожарные команды, если они не заняты тушением ранее возникших лесных пожаров, занимаются тренировкой, подготовкой снаряжения и пожарной техники или выполняют другие работы
<i>// класс</i> (комплексный показатель от 301 до 1000) – малая пожарная опасность	Проводится наземное патрулирование на участках, отнесенных к I и II классам пожарной опасности, а также в местах массового посещения и отдыха населения с 11 до 17ч. Авиационное патрулирование проводится через 1...2 дня, а при наличии пожаров - ежедневно в порядке разовых полетов в полуденное время. Дежурство на пожарных наблюдательных пунктах и на пунктах приема донесений о пожарах от экипажей патрульных самолетов и вертолетов осуществляется с 11 до 17 ч. Наземные и авиационные пожарные команды, если они не заняты на тушении пожаров, находятся с 11 до 17 ч в местах дежурства и занимаются тренировкой, подготовкой техники, снаряжения или другими работами
<i>/// класс</i> (комплексный показатель от 1001 до 4000) – средняя пожарная опасность	Наземное патрулирование проводится с 10 до 19 ч на участках, отнесенных к первым трем классам пожарной опасности, и особенно усиливается в местах работ и в местах, наиболее посещаемых населением. Авиационное патрулирование проводится 1...2 раза в течение дня в период с 10 до 17 ч. Дежурство на пожарных наблюдательных пунктах осуществляется с 10 до 19ч, на пунктах приема донесений - с 10 до 17 ч. Наземные и авиационные команды, если они не заняты на тушении пожаров, в полном составе с 10 до 19 ч находятся в местах

Класс пожарной опасно- сти	Регламентация работы лесопожарных служб
	<p>дежурства. Противопожарный инвентарь и средства транспорта, предназначенные для резервных команд и рабочих, привлекаемых из других предприятий, организаций и населения, должны быть проверены и приведены в готовность к использованию. Усиливается противопожарная пропаганда, особенно в дни отдыха. По местным радиотрансляционным сетям и с помощью звукоусилительных установок на самолетах и вертолетах авиационной охраны лесов периодически передаются напоминания о необходимости осторожного обращения с огнем в лесу. Может запрещаться пребывание граждан в лесах или отдельных участках лесного фонда.</p>
<p><i>IV класс</i> (комплексный показатель от 4001 до 10 000) – высокая по- жарная опас- ность</p>	<p>Наземное патрулирование проводится с 8 до 20 ч в местах работ, нахождения складов и других объектов в лесу, а также в местах, посещаемых населением, независимо от класса пожарной опасности, к которому отнесены участки. Авиационное патрулирование проводится не менее двух раз в день по каждому маршруту. Дежурство на пожарных наблюдательных пунктах проводится в течение всего светлого времени, а в пунктах приема донесений от экипажей патрульных самолетов и вертолетов с 9 до 20 ч. Наземные команды, если они не заняты на тушении пожаров, в течение светлого времени суток должны находиться в местах дежурства в полной готовности к выезду на пожар. Пожарная техника и средства пожаротушения находятся в полной готовности к использованию. Авиационные команды, если они не находятся в полете или на тушении пожаров, должны дежурить при авиаотделениях в полной готовности к вылету. Резервные пожарные команды лесхозов, лесопользователей и лесопожарные формирования из числа привлекаемых к тушению граждан должны быть предупреждены и приведены в полную готовность. Закрепленные за ними противопожарный инвентарь и средства транспорта должны быть проверены и находиться в местах работы команд или вблизи этих мест. По ретрансляционным сетям должна проводиться двух- или трехразовая передача напоминаний об осторожном обращении с огнем в лесу. Организуется передача таких напоминаний в пригородных поездах и в автобусах, на железнодорожных платформах и автобусных остановках в лесных районах, вблизи городов и крупных населенных пунктов. Систематически проводится передача таких напоминаний с самолетов и вертолетов при патрульных и специальных полетах. В конторах лесхозов организуется дежурство ответственных лиц в рабочие дни после окончания работы до 24 ч, а в выходные и праздничные дни с 9 до 24 ч. У дорог при въезде в лес по согласованию с местными органами МВД устанавливаются щиты-сигналы, предупреждающие об опасности пожаров в лесах. При прогнозировании длительного (более пяти дней) периода с отсутствием осадков, отдельные группы (бригады) из наземных пожарных команд с пожарной техникой и средствами транспорта должны быть</p>

Класс пожарной опасности	Регламентация работы лесопожарных служб
	сосредоточены по возможности ближе к участкам, наиболее опасным в пожарном отношении. Запрещается посещение отдельных, наиболее опасных участков леса
<p><i>V класс</i> (комплексный показатель более 10000...12000) – чрезвычайная опасность</p>	<p>Все внимание работников лесхозов и в первую очередь государственной лесной охраны должно быть сосредоточено только на охрану лесов от пожаров. Наземное патрулирование лесов проводится в течение всего светлого времени суток, а в наиболее опасных местах - круглосуточно. В помощь лесной охране и временным пожарным сторожам для патрулирования привлекаются рабочие и служащие лесхозов, лесопользователи, добровольные пожарные дружины и работники милиции. Авиационное патрулирование проводится не менее трех раз в день по каждому маршруту, для чего при необходимости привлекается дополнительное число самолетов и вертолетов. Дежурство на пожарных наблюдательных пунктах и в пунктах приема донесений проводится, как и при IV классе пожарной опасности. Численность наземных команд увеличивается за счет привлечения в команды постоянных рабочих и служащих лесхозов, лесопользователей, других лесопожарных формирований в соответствии с оперативными планами борьбы с лесными пожарами. Наземным командам дополнительно придается техника (бульдозеры, тракторы с почвообрабатывающими орудиями, автотранспорт). При сохранении основных сил и средств пожаротушения в местах постоянного базирования, отдельные бригады, группы сосредотачиваются, по возможности, ближе к наиболее опасным участкам. Команды, не занятые на тушении пожаров, должны находиться в местах сосредоточения круглосуточно в состоянии полной готовности к выезду на пожар. Численность авиапожарных команд увеличивается за счет других подразделений авиационной охраны лесов в порядке маневрирования. Команды, кроме находящихся в полете или на тушении пожаров, должны находиться с 8 до 20 ч в авиаотделении в полной готовности к немедленному вылету. Готовность резервных пожарных команд такая же, как и при IV классе пожарной опасности. Резервные пожарные команды пополняются за счет привлечения в их состав, согласно оперативным планам, рабочих и служащих предприятий и организаций, работающих в данном районе. Противопожарная пропаганда должна быть максимально усилена. Передачи с напоминанием об осторожном обращении с огнем в лесу по местным ретрансляционным сетям проводятся через каждые 2...3 ч. В пригородных поездках, в автобусах, речных судах, на железнодорожных платформах, речных пристанях и автобусных остановках в лесных районах такие передачи проводятся систематически. Увеличивается продолжительность полетов самолетов и вертолетов для передачи указанных напоминаний с помощью звуковещательных установок. Запрещается (ограничивается) въезд в лес или на отдельные транспортные участки, а также посещение леса</p>

Класс пожарной опасно- сти	Регламентация работы лесопожарных служб
	населением. Закрываются имеющиеся на дорогах в лес шлагбаумы, устанавливаются щиты-сигналы, предупреждающие о чрезвычайной пожарной опасности, выставляются контрольные посты из работников лесной охраны и правоохранительных органов. На весь период чрезвычайной пожарной опасности организуется круглосуточное дежурство в лесхозах, лесничествах и других организациях, на которые возложена охрана лесов

Каждому из учитываемых факторов придается определенное числовое значение. Затем числовые значения всех факторов суммируют и по полученной сумме устанавливают класс пожарной опасности. С выпадением осадков показатель пожарной опасности уменьшается в зависимости от их количества. Данный метод суммирования, разработанный в Америке в конце тридцатых годов прошлого столетия, продолжает применяться не только в США, но и в отдельных районах Канады, Австралии. Системы установления пожарной опасности в США и Канаде отличаются в основном значением, придаваемым скорости ветра и влажности горючих материалов. Однако в этих странах принято считать, что скорость ветра оказывает большее влияние на скорость распространения огня, а влажность горючих материалов – на число пожаров.

С 1957 г. в США разрабатывается единая национальная система расчета пожарной опасности (в США отмечено 8 систем расчета пожарной опасности). Это вызвало необходимость учета около 17 различных факторов. В ряду метеорологических факторов важное место принадлежит осадкам. Учитываются влагосодержание горючих материалов, определяемое с помощью деревянных брусков и другими методами, скорость ветра, наклон (рельеф) местности и прочие факторы. Разнообразие горючих материалов отражено в девяти моделях (топливные модели).

Рассмотрим индексы пожарной опасности (Т. Л. Латышева, 1974).

Первый индекс (индекс возникновения пожаров) характеризует потенциальные случаи возможных загораний на данной территории, связанные с занятостью территории источниками огня, и вероятность возникновения пожара при соприкосновении источника огня с горючими материалами. Второй индекс (индекс горения) характеризует потенциальные усилия по сдерживанию огня отдельных загораний на определенной лесной территории. Третий индекс (индекс пожарной напряженности) характеризует общее количество усилий, необходимых для остановки вероятных пожаров на охраняемой территории в данном периоде.

Единая система определения пожарной опасности очень сложна. Поэтому возникла неизбежность ее автоматизации и применения вычислительной техники, что ограничивает ее внедрение.

В зарубежной литературе трудно найти численное выражение достоверности и эффекта от применения североамериканских критериев опасности пожаров, но известно, что их применение улучшает и удешевляет охрану лесов от пожаров. Сложность расчета пожарной опасности в лесах Северной Америки вытекает, естественно, из того, что не найден простой метод учета условий возникновения и распространения лесных пожаров.

Контрольные вопросы

1. Каков физический принцип конденсации паров воды в воздухе?
2. Какие требуются метеорологические данные при определении класса пожарной опасности?
3. Как определяется точка росы?
4. Как рассчитывать комплексный показатель пожарной опасности?
5. Какая установлена регламентация работы лесопожарных служб в зависимости от класса пожарной опасности?
6. Физические принципы оценки пожарной опасности по условиям погоды.
7. В чем заключается связь между состоянием лесных горючих материалов и условиями погоды?
8. Зарубежный опыт определения пожарной опасности в лесу по условиям погоды.



Лекция 5

ОБНАРУЖЕНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

План лекции:

6. Дозорно-сторожевая противопожарная служба.
7. Наземное обнаружение пожаров.
8. Пожарно-наблюдательные пункты.
9. Маршрутное патрулирование.

Ключевые слова: *пожарно-наблюдательные вышки (ПНВ), пожарно-наблюдательные мачты (ПНМ), пожарно-наблюдательные пункты павильонного типа (ПНП), тепловизоры, установки ПТУ-59 с телекамерами.*

1. Дозорно-сторожевая противопожарная служба

Как отмечалось ранее, загорания в лесах сразу после возникновения пожара охватывают, как правило, незначительную площадь и потушить такой очаг можно сравнительно легко и без привлечения значительных сил и дорогостоящих средств пожаротушения. Подавляющее большинство лесных пожаров в начале развития являются низовыми, локализовать которые на небольшой площади значительно легче и быстрее, чем пожары, перешедшие в верховые или подземные (торфяные). Поэтому обнаружение загораний в лесах сразу после возникновения, в начале развития, является одной из основных предпосылок успешной борьбы с лесными пожарами.

Применяемые в настоящее время методы (способы) обнаружения лесных пожаров можно распределить на следующие группы:

1. Наземное обнаружение пожаров – визуальное обнаружение пожаров с наземных стационарных наблюдательных пунктов или при патрулировании по наземным (сухопутным или водным) путям транспорта.
2. Авиационное обнаружение пожаров – визуальное или «инструментальное» обнаружение пожаров при авиационном патрулировании.
3. Аэрокосмическое обнаружение пожаров – инструментальное обнаружение пожаров аппаратурой искусственных спутников Земли.

Вид и способ обнаружения загораний зависят от степени освоенности района, рельефа и лесистости, расположения и размеров лесных массивов.

2. Наземное обнаружение пожаров

Наземное обнаружение пожаров проводится, как правило, в районах, где имеется сеть дорог и пожарно-наблюдательных пунктов. Наблюдением должна охватываться вся охраняемая территория лесного фонда, особо тщательно должно контролироваться состояние территорий вы-

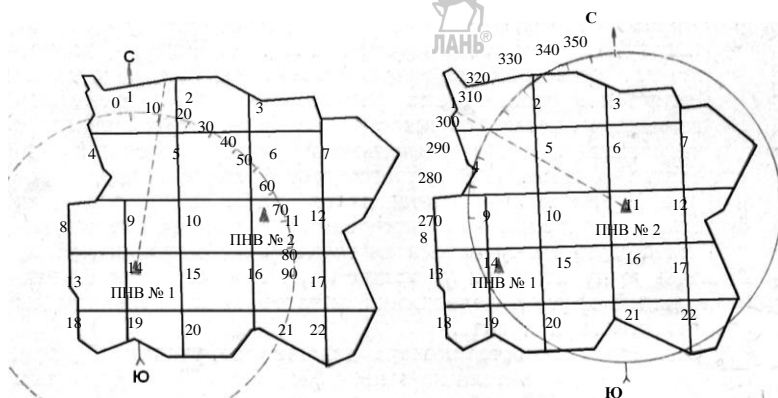
сокой пожарной опасности и с наличием потенциальных источников огня, где возникновение пожаров наиболее вероятно. При наблюдении из одной точки мы можем определить, как правило, только направление на пожар. Точно определить место очага дыма (пожара) можно из одной точки в том случае, если очаг дыма расположен близко от наблюдателя и известного ориентира или если применяется инструмент с дальнометром. Следовательно, для точного определения места появления дыма (очага пожара) необходимо иметь по крайней мере два взаимодействующих наблюдательных пункта, с которых можно определить место пожара способом засечек. В кабине наблюдателя пожарно-наблюдательного пункта устанавливается «пожарный столик», на котором желательно разместить схему (карту) осматриваемых участков лесного фонда – лесничества. Если такой возможности нет, на столике укрепляется картонный или фанерный круг. На схеме или круге вычерчивается окружность, центром которой является точка размещения наблюдательного пункта; на окружность наносятся деления, т. е. делается своеобразное азимутальное кольцо. В центре круга укрепляется на стержне подвижная стрелка с диоптрами для визирования. В лесничестве на общую схему наносятся точками все пожарно-наблюдательные пункты, вокруг каждой точки вычерчивается азимутальный круг с делениями, аналогичными делениям на наблюдательном пункте.

Сообщения о замеченных очагах дыма передаются в контору лесничества немедленно; в тетради обнаруженных очагов пожаров сразу делается запись по установленной форме.

Каждый пожарно-наблюдательный пункт должен иметь часы, бинокль. Если есть возможность, то вместо визирного приспособления на «пожарном столе» устанавливают угломерный инструмент.

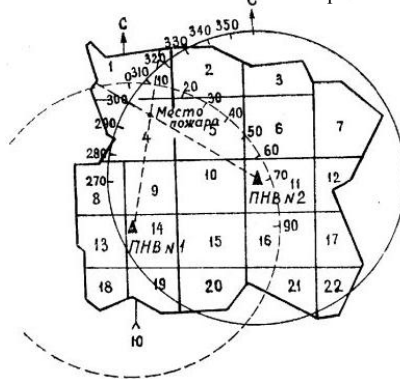
Дальность наблюдения как невооруженным глазом, так и при помощи инструментов ограничивается дальностью видимого горизонта, и в связи с этим наблюдательные пункты должны располагаться друг от друга на таком расстоянии, которое позволяет осматривать находящуюся между этими точками территорию.

Определение места пожара делают следующим образом. Например, наблюдатель на вышке № 1 (рис. 5.1) заметил дым в направлении 10° , наблюдатель на вышке № 2 заметил дым в направлении 300° ; эти сведения они сразу передали в контору лесничества. Проведя визирные линии или натянув нити от точек в указанных направлениях, можно найти место их пересечения и определить, что пожар возник в северо-восточной части квартала.



На пожарной наблюдательной вышке № 1

На пожарной наблюдательной вышке № 2



В конторе лесхоза



Рис. 5.1. Определение места пожара способом засечек

Дальность видимого горизонта определяется сферичностью земли и высотой наблюдения (полета). В открытой равнинной местности теоретическую дальность видимого горизонта, т. е. предельное расстояние, на котором будут взаимно видны две точки с высотами над землей h_1 и h_2 , можно определить по формуле

$$L = 3,85(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}),$$

где L – дальность видимого горизонта, км; h_1 и h_2 – высота точек, м.

Если высота одной из точек h_1 или h_2 равна нулю, то дальность видимого горизонта определяется по формуле

$$L_{KK} = 3,85\sqrt{h_m}.$$

Для практических расчетов точность этих формул достаточна.

Дальность видимого горизонта для условий равнинной местности, т.е. предельный радиус обзора, с вышек различной высоты составит:

Высота выш- ки, м	10	15	20	25	30	35	40
Радиус обо- ра, км	12	15	17	19	21	23	24

Условия видимости (прозрачность атмосферы, освещенность местности) значительно сокращают указанные теоретические радиусы обзора, и практическая дальность наблюдения не может, как правило, приниматься равной теоретической. В практической работе по охране лесов от пожаров могут быть полезными придержки для глазомерной оценки расстояний. Ниже приведены предельные расстояния, на которых невооруженным глазом при благоприятных условиях можно опознавать некоторые объекты (данные взяты из «Краткого топографо-геодезического словаря». М.: Недра, 1979):

Объекты	Расстояние в км
Дом сельского типа	5
Окна в домах	4
Трубы на крышах	3
Отдельные деревья	3
Люди (в виде точек)	2
Столбы линий связи	1,5
Стволы деревьев	1
Движение рук и ног идущего (бегущего) человека	0,7

Однако дым от лесного пожара может быть замечен невооруженным глазом и на больших расстояниях. Если заметно движение дыма, то пожар находится ближе 8–10 км, если же дым стоит на горизонте в виде неподвижного столба, значит лес горит в более отдаленном месте.

3. Пожарно-наблюдательные пункты

Для размещения пожарно-наблюдательных пунктов выбирают по возможности возвышенные места, позволяющие вести наблюдение за большой территорией и сократить расходы на строительство. Однако не следует располагать пункты далее 10–12 км друг от друга, так как большие расстояния ухудшают возможность обзора. Этот радиус превышает возможности среднего невооруженного человеческого глаза, поэтому имеется в виду использование биноклей, подзорных труб и т. п. Обычно в равнинной местности эффективный радиус обнаружения пожаров принимается равным 5–7 км, при условии размещения пожарно-наблюдательных вышек на возвышенностях он, естественно, увеличивается. Величина площади, осматриваемой с одной вышки, при разных ра-

диусах обнаружения пожаров, значительно колеблется, например, от 7,85 тыс. га – при радиусе 5 км до 45,22 тыс. га при радиусе 12 км. Однако эта общая осматриваемая площадь, как правило, значительно больше площади гослесфонда в большинстве районов, так как в составе осматриваемой территории леса составляют лишь какую-то часть. В зависимости от процента гослесфонда в земельном балансе разных районов площадь его, осматриваемая с одной вышки, значительно варьирует (табл. 5.1).

Таблица 5.1. Площадь гослесфонда, осматриваемая с одной вышки (тыс. га)

Радиус осмотра, км	Общая осматриваемая площадь, тыс. га	Осматриваемая площадь лесов при проценте гослесфонда в составе территории района					
		25	30	35	40	45	50
5	7,85	1,96	2,36	2,75	3,14	3,53	3,93
6	11,30	2,83	3,39	3,96	4,52	5,09	5,65
7	15,39	3,85	4,62	5,39	6,16	6,93	7,70
8	20,10	5,03	6,03	7,04	8,04	9,05	10,05
9	25,43	6,36	7,63	8,90	10,17	11,44	12,72
10	31,40	7,85	9,42	10,99	12,56	14,13	15,70
11	37,99	9,50	11,40	13,30	15,20	17,10	19,00
12	45,22	11,30	13,57	15,83	18,09	20,35	22,61

Примечание. Рассматривается вся площадь гослесфонда, так как пожары могут возникать на участках, относимых и к лесной, и к нелесной категориям площадей.

К этому следует добавить, что и при радиусе обзора 5 км с вышки могут не просматриваться отдельные участки территории, что обусловливается характером рельефа и условиями видимости.

Определение границ территории, которую можно осматривать с каждого пожарно-наблюдательного пункта, т. е. видимой площади, может быть сделано различными способами: по рельефным моделям местности; по профилям, построенным на топокартах; по глазомерной съемке с использованием топокарт; с помощью разных установок и т. д.

Одним из доступных способов и не требующих больших затрат является нанесение профилей на топографические карты. При этом способе из точки, которая выбрана как место размещения ПНП, проводят радиусы и вдоль них строят вертикальные профили по высотным отметкам топокарт. Проведя прямые линии из точки наблюдения до переломных точек всех профилей, определяем видимые

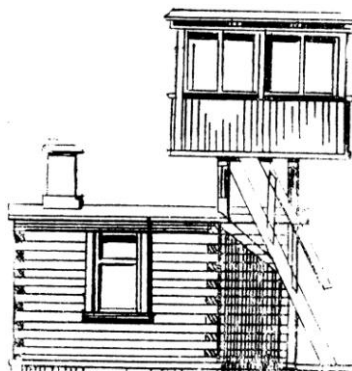


Рис. 5.1. Пожарно-наблюдательный пункт. Тип 1, стены брусчатые

участки территории; одновременно выделяются непросматриваемые участки. При наличии господствующих высот выбор мест размещения ПНП упрощается, а непросматриваемых участков может практически не быть.

Размещение пожарно-наблюдательных вышек на местности должно делаться, как правило, по предварительно разработанному проекту. При этом, кроме изложенных выше требований, необходимо учитывать степень пожароопасности отдельных массивов леса, вероятность пожаров в различных участках, возможности доставки наблюдателей на вышки, организацию связи с вышкой и т. д.

Пожарно-наблюдательные пункты желательно размещать вблизи контор лесничеств, кордонов, лесопунктов, населенных пунктов, при пожарно-химических станциях (если позволяет рельеф и имеются условия для нормального обзора территории).

Конструктивно пожарно-наблюдательные пункты могут быть разнообразными и в настоящее время выделяются 3 основные группы:

- а) пожарно-наблюдательные вышки (ПНВ);
- б) пожарно-наблюдательные мачты (ПНМ);
- в) пожарно-наблюдательные пункты павильонного типа (ПНП).

Пожарно-наблюдательные вышки бывают различных конструкций и из различных материалов. Как правило, вышки должны строиться по типовым проектам, разработанным соответствующими проектными организациями и утвержденными Госстроем России. Головным институтом, разрабатывающим типовые проекты пожарно-наблюдательных вышек и пунктов, является институт «Росгипролес». Ниже приведены краткие описания типовых проектов деревянных и металлических пожарно-наблюдательных вышек, рекомендованных для строительства в лесном фонде.

Деревянная пожарно-наблюдательная вышка высотой 25 м представляет собой четырехгранную усеченную пирамиду с размерами в плане на уровне нижних ригелей 5,5 x 5,5 м и на уровне пола площадки наблюдателя 3,0 x 3,0 м (рис. 5.2). Предназначена для применения в районах с обычными условиями, сейсмичность не более 6 баллов. Нормативный напор ветра – до 35 кг/м². Фундаменты вышки столбчатые, бетонные. Стойки вышки – из сосновых или еловых бревен определенного диаметра по высоте, ригели – из пластин разного диаметра, раскосы – из бревен. Вышка оборудована молниеотводом. Поверхность всех деревянных элементов вышки должна быть обработана водными растворами антипиренов (с расходом сухой соли не менее 100 г на 1 м² обработанной поверхности).

Лестничных маршей – 5, лестницы оборудованы перилами. Пол крытого помещения для наблюдателя расположен на высоте 25 м, высота

помещения 2,7 м. Площадка для наблюдателя (кабина) на высоте 1,1 м от пола обшивается досками, остальная часть кабины остекленная. Кабина оборудована столом с азимутальным кругом; здесь же устанавливается скамейка для наблюдателя.



Рис. 5.2. Пожарно-наблюдательные вышки (ПНВ)

Расход материалов на одну вышку: стали — 0,6 т; лесоматериалов $20,38 \text{ м}^3$; бетона — $11,22 \text{ м}^3$.

При строительстве пожарно-наблюдательных вышек предусматривается разрыв от границ хвойных лесных массивов — 50 м, от лиственных — 20 м.

Металлическая пожарно-наблюдательная вышка высотой 25 м (без подъемника). Рассчитана на нормативный напор ветра до 27 кг/м^2 (1 ветровой район) и сейсмичность не более 6 баллов.

Вышка имеет призматическую форму с размерами в плане $3 \times 3 \text{ м}$; заканчивается остекленной кабиной наблюдателя, пол кабины — на высоте 24,27 м; высота рабочего помещения 2,5 м; маршевые лестницы имеют высоту 3 м.

Конструкция вышки состоит из 4-х отдельных монтажных секций неодинаковой длины, выполненных сваркой прокатных и холодногну-тых профилей. Монтаж отдельных секций, изготовленных на заводе, осуществляется на болтах на месте установки вышки. Фундамент — монолитная железобетонная плита. Расход материалов на одну вышку: стали прокатной — 6,20 т; лесоматериалов — $2,35 \text{ м}^3$; цемента — 4,26 т; арматуры — 0,74 т.

Металлическая пожарно-наблюдательная вышка высотой 35 м предназначена для строительства в I, II и III ветровых районах страны с сейсмичностью не выше 6 баллов.

Ствол вышки представляет собой пространственную сквозную форму, квадратную в плане, собранную из 5 одинаковых блоков. Каждый блок имеет сечение $1,4 \times 1,4 \text{ м}$ и высоту 6,8 м; блоки различаются между собой сечением поясов, раскосов и распорок. Лестничные площадки расположены внутри ствола через 3,4 м, т. е. каждый блок имеет две площадки. К лестничным площадкам крепятся наклонные лестницы под углом 80° к горизонту. На верхнем блоке установлена деревянная кабина наблюдателя с металлическим каркасом; сечение кабины в плане $2,6 \times 2,6$; пол ка-

бины расположен на высоте 34,0 м; общая высота кабины – 3,0 м (до потолка кабины – 2,7 м). Кабина остеклена со всех сторон.

Ствол и площадки этой пожарно-наблюдательной вышки изготавливаются из прокатной уголовой и полосовой стали на сварке. Блоки ствола с площадками и лестницами целиком свариваются на заводе и доставляются к месту установки как на железнодорожных платформах, так и на автомобильных прицепах. (В этом одно из достоинств данной конструкции вышки). Фундаменты под вышку предусмотрены железобетонные монолитные. Монтаж вышки производится в горизонтальном положении; подъем в вертикальное положение – трактором со стрелой не менее 25 м и лебедками или другим способом. Для молниезащиты предусмотрено заземляющее устройство. Кабина наблюдателя оборудована столом с буссолью или азимутальным кругом, биноклем, ареометром чашечным для определения скорости ветра. Для обеспечения связи вышка оборудуется носимой радиостанцией или телефоном.

Расход основных материалов на одну вышку (для 1 ветрового района): металлоконструкции ствола вышки и каркаса кабины – 5,63 т; бетон М200 – 15,63 т.

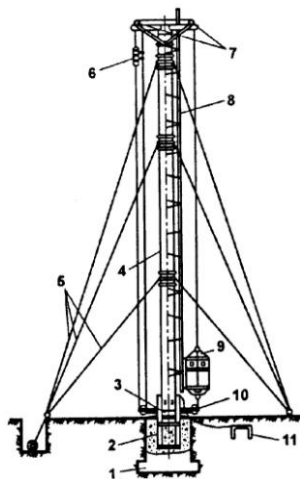


Рис. 5.3. Схема пожарной-наблюдательной мачты (ПНМ):

- 1 – фундамент; 2 – пасынки;
- 3 – подушка; 4 – ствол;
- 5 – оттяжки; 6 – противовес;
- 7 – верхние блоки; 8 – лестница;
- 9 – кабина; 10 – нижний блок;
- 11 – грозозащитное заземление

При создании сети пожарно-наблюдательных вышек следует отдавать предпочтение строительству металлических вышек. Срок службы деревянных вышек – 10 лет, металлических вышек – более 30 лет.

Пожарно-наблюдательные мачты представляют собой одностовольные сооружения, поддерживаемые в вертикальном положении системой оттяжек; как правило, это деревянные стволы, закрепленные в бетонных фундаментах. Созданием пожарно-наблюдательных мачт преследовалась цель дать более дешевые, по сравнению с вышками, конструктивно простые и менее материалоемкие сооружения для обнаружения лесных пожаров. Начиная с середины 50-х годов в ЛенНИИЛХ разработано четыре модификации мачт.

Первый образец мачты ПНМ-I был построен по проекту ЛенНИИЛХ в 1958 г. Мачта представляла собой деревянный ствол высотой 35 м, крепление его осуществлялось тремя ярусами оттяжек.

На вершине мачты была укреплена решетчатая кабина. Наблюдатель поднимался в кабину по лестнице из ви-

тых в ствол металлических штырей; для обеспечения подъема предусмотрен был канат с противовесом, перекинутый через систему блоков на вершине мачты. Конструкция этой мачты не отвечала требованиям правил техники безопасности и серийно не строилась. В 1959 г. была разработана усовершенствованная модель мачты – ПНМ-2. Наблюдатель в кабину этой мачты поднимался в люльке-клетке канатной системы.

В 1961 г. была изготовлена новая модель мачты – ПНМ-3, в которой кабина на вершине мачты не устраивалась, а наблюдатель периодически должен был подниматься к вершине мачты в подъемной клетке и из нее вести наблюдение. Стоимость мачт по сравнению с вышками низкая, возможно их заводское изготовление, но работать на этих мачтах наблюдателю неудобно и тяжело. Поэтому значительная часть из более чем 500 построенных в стране мачт ПНМ-3 (по состоянию на 1974 г.) практически не использовалась. В последние годы мачты почти не строились. В настоящее время в ЛенНИИЛХ разработана новая модель мачты – ПНМ-4; ствол мачты предусмотрен металлический, кабина стационарная.

Кроме пожарно-наблюдательных мачт конструкции ЛенНИИЛХ известны и другие, в основном разработанные в лесничествах Алтайского края. У некоторых из этих мачт несущие стволы изготовлены из металлических труб большого диаметра, также они оборудованы электрическими подъемниками.

Конструкции пожарно-наблюдательных мачт должны соответствовать требованиям правил по технике безопасности, особенно необходима тщательная проверка конструктивных решений в случаях изготовления мачт на местах; необходимо также учитывать, что разрабатывать некоторые конструкции могут только специализированные организации.

Наблюдательные пункты-павильоны предназначены для строительства на командных отметках горной местности, сопках или холмах, поэтому их собственная высота обычно небольшая, а конструкция значительно отличается от вышек или мачт. Ниже приводится описание рекомендованного производства наблюдательного пункта.

Наблюдательный пункт тип I, стены брусчатые (типовой проект разработан Киевским филиалом института «Союзгипролесхоз», введен в действие в 1974 г.). Состоит из отапливаемого служебного помещения с тамбуром («первый этаж») и остекленной площади наблюдателя («второй этаж»). Вход на площадку наблюдателя осуществляется с крыльца по лестнице через люк в полу площадки. Пол площадки наблюдателя расположен на высоте 4,0 м от поля служебного помещения. Высота площадки (кабины) наблюдателя 2,1 м. Размер служебного помещения - 3,3 x 3,3 м; тамбура – 1,25 x 1,1 м; площадки наблюдателя – 2,9 x 2,9 м. Площадь застройки под наблюдательный пункт 18,2 м². Расход лесоматериала

териалов – 8,83 м³; кирпича – 0,19 тыс. шт.; цемента – 0,02 т; камня бутового – 3,08 м³.

Тип II наблюдательного пункта отличается от первого только материалом стен – они предусмотрены щитовые.

Конструкции наблюдательных пунктов могут изготавливаться заводским способом; доставка конструкций к месту строительства может производиться и вертолетами.

Кроме типовых наблюдательных пунктов нередко для наблюдения используют старые колокольни, устраиваются наблюдательные площадки на крупных деревьях, крышах лесных кордонов и т. п.

Создание сети пожарно-наблюдательных пунктов должно вестись централизованно и на индустриальной основе. Кустарное изготовление деревянных и тем более металлических вышек не должно допускаться. Разработанные в последние годы типовые конструкции металлических пожарно-наблюдательных вышек позволяют наладить их серийное производство на заводах в виде отдельных секций, которые могут перевозиться на платформах по железной дороге, автомобильным и водным транспортом и монтироваться непосредственно на месте установки. Заводское изготовление конструкций тем более необходимо в ближайшей перспективе, когда нужно будет обеспечить установку телеаппаратуры на облегченных вышках (мачтах).

Централизованное производство деревянных вышек также имеет свои преимущества. На заводе можно обеспечить изготовление стандартных железобетонных опор (фундаментов), пропитку древесины антисептиками и изготовление болтов, скоб и других креплений. На месте установки вышки будет производиться монтаж заводских конструкций с незначительной добавкой местных материалов (доски на полы, различные откосы, стекло для кабины).

При относительно высокой стоимости телевизионных систем для обнаружения лесных пожаров применение промышленных телевизионных установок (ПТУ) экономически оправдано, так как даже установка с одной передающей камерой позволяет не содержать работников специально для наблюдения на вышке, а осуществлять его персоналом конторы лесничества или пожарно-химической станции, где телеустановка размещена. Кроме того, применение ПТУ делает процесс наблюдения за лесом нетрудоемким, безопасным и удобным, поднимая труд работников на качественно новый уровень.

При условии применения ПТУ достаточно будет сооружать облегченные вышки или мачты, что даст ощутимую экономию металла и древесины.

На ПНМ и ПНВ могут устанавливаться специально разработанные установки ПТУ-59 с телекамерами. В равнинных условиях установка обеспечивает четкую видимость на расстоянии 12... 15 км.

В 1996 г. в СПбНИИЛХ совместно с Научно-исследовательским институтом промышленного телевидения была разработана и изготовлена телевизионная установка цветного изображения (ПТУ-98) вместо ранее выпускавшейся ПТУ-59 черно-белого изображения (рис. 5.4, а, б).

При размещении передающей части установки на сооружении (вышке или мачте) можно вести непрерывное наблюдение за лесными массивами и обнаруживать дымы начинающихся лесных пожаров в радиусе до 20 км на экране видеоконтрольного устройства, удаленного от передающей части на расстоянии до 2 км (без дополнительного усилителя). В установке предусмотрены дистанционное включение и выключение, наведение передающей камеры, изменение масштаба изображения и оптическая фокусировка. Азимут направления на пожар высвечивается на экране видеоконтрольного устройства установки.

Применение телевизионного метода наблюдения за лесом исключает необходимость подъема наблюдателя на мачту (вышку) и позволяет практически непрерывно наблюдать за лесом из помещения, где размещена приемная часть аппаратуры. Это дает возможность раньше обнаруживать лесные пожары, чем при эпизодическом визуальном наблюдении. Применение телеустановок существенно облегчает труд пожарных сторожей и повышает техническую культуру работников государственной лесной охраны в целом. Для удобства обслуживания наблюдательные пункты (вышки, мачты с телеустановками) по возможности размещают вблизи от населенных пунктов, кордонов и дорог.

Работа наблюдателя на стационарных наблюдательных пунктах организуется на весь пожароопасный сезон. В качестве наблюдателей назначают лиц, знающих местность и хорошо ориентирующихся в лесу. Время и режим работы наблюдателей на пунктах устанавливаются в соответствии с Указаниями по противопожарной профилактике в лесах и регламентации работы лесопожарных служб.

Все наблюдательные пункты, как постоянные, так и временные, обеспечиваются связью с лесничеством, пожарно-химической станцией.

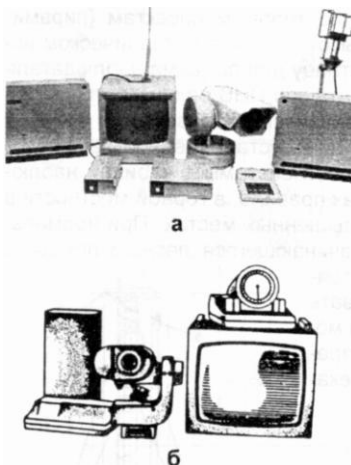


Рис. 5.4. Телеустановки:
а – ПТУ-98; б – ПТУ-59

Места лесных пожаров определяют методом засечек с помощью азимутального круга.

Если по условиям рельефа или из-за недостаточного числа наблюдательных пунктов применить метод засечек для определения места пожара не представляется возможным, то имеющийся на наблюдательном пункте план территории с квартальной сеткой, линейными и другими объектами, хорошо заметными с наблюдательного пункта, ориентируют по сторонам света. Затем вращающуюся стрелку, укрепленную на плане в точке нахождения наблюдательного пункта, направляют на обнаруженный пожар (дым) и по номерам кварталов, через которые проходит линия визирования, или по названным выше ориентирам глазомерно определяют место возникновения пожара.

В регистрационный журнал для записи обнаруженных очагов пожаров наблюдателем вносится следующая информация: время обнаружения пожара (месяц, число, час, минуты); характеристика обнаруженного очага загорания (по видимым признакам); азимут направления обнаруженного пожара (или номер квартала, или условной клетки, места, где действует пожар); время сообщения о пожаре в лесничество, должность и фамилия лица, принявшего сообщение о пожаре.

В случае обнаружения пожара на территории соседнего лесничества дежурный, принявший соответствующую информацию с наблюдательного пункта, обязан немедленно передать ее по телефону, радио или телеграфу в соответствующее лесничество.

Руководство работой наблюдателей на пожарных наблюдательных пунктах (ПНВ, ПНМ, ПНП) и ответственность за надлежащую организацию их работы возлагаются на лесничих, инженера по охране и защите леса или главного лесничего.

Внедрение новой техники

Всепогодная автоматическая дистанционная система обнаружения пожаров Forest Fire Search System (FFSS) «Golden eye» FFSS представляет собой совокупность серии автоматических модулей обнаружения (станций), расположенных в лесном массиве на определенном расстоянии друг от друга, центральной системы обработки данных (ЦПУ), которая может находиться в любом месте, и дистанционной системы связи между автоматическими модулями, ЦПУ и пользовате-



Рис. 5.5. Система обнаружения пожаров «Golden eye»



лями информации (это могут быть GSM, линки UHF, интерфейс LAN TCP/IP, спутниковая связь).

FFSS система разработана и сконструирована с применением микро-процессорной и компьютерной техники. Работает под управлением соответствующих программ в автоматическом режиме.

Автоматические модули обнаружения (в дальнейшем FFSS станции) осуществляют сканирование подконтрольной территории, обнаружение очага возгорания, его пеленгацию на местности и передачу данных на Центральный пункт контроля и управления (ЦПУ).

ЦПУ принимает данные от удаленных FFSS станций, обрабатывает информацию, разворачивает ее в удобной форме на оцифрованной топографической карте района, находящегося под наблюдением, осуществляет прогноз возможного развития пожара, а также отображает оперативную информацию от метео и экологических датчиков (при оснащении ими автоматических пунктов контроля). В автоматическом режиме принимает решение о выдаче аварийной сигнализации об обнаружении очага возгорания.

Основой системы «Golden eye» является автоматический модуль обнаружения – FFSS станция.

Аппарат состоит из трех основных компонентов:

- телескопа Кассегрена для приема ИК-излучения в средневолновом диапазоне с ИК-приемником (ИК-канал);
- видеокамеры для визуального контроля (видеоканал);
- цилиндрического корпуса, внутри которого размещены узлы для сканирования как по горизонтали (360°), так и по вертикали (угловое-местное сканирование от линии горизонта до места установки станции), электронные блоки для обработки аналоговой информации и преобразования ее в цифровую форму, компьютер, предназначенный для обработки, анализа и накопления информации, получаемой от датчика ИК-излучения, модули преобразования информации и передачи ее по каналу связи, блок питания.

ИК-канал позволяет обнаруживать очаги открытого или частично скрытого возгорания, экранированных очагов по тепловым восходящим потокам над местом возгорания, получать для прогноза карты тепловых полей в разные периоды времени.

Видеоканал обеспечивает обнаружение очага возгорания на дымной фазе и проведение визуального анализа интересующих направлений.

Механическое сканирующее устройство вращает телескоп по азимуту от 0° до 360° и производит смещение по углу места на величину порядка 7 угловых минут. Полный цикл сканирования заканчивается при достижении угла в 7° ниже линии горизонта. Мониторинг с наблюдательной вышки высотой в 30-40 м позволяет контролировать террито-

рию по спирали от линии горизонта до нечувствительной мертвой зоны, которая зависит от высоты вышки. Скорость азимутального сканирования – один оборот за 10 с. Полное время сканирования территории под наблюдением – 5-6 мин.

Связь ЦПУ с удаленными FFSS станциями осуществляется через центральную коммуникационную систему. Все данные от удаленных модулей подаются на центральный компьютер, отвечающий за общий контроль системы: дистанционное управление удаленными FFSS модулями, сбор, обработку и хранение данных, полученных от модулей, выдачу сигнала тревоги в случае пеленгации очага возгорания, а также прогноз распространения пожара.

4. Маршрутное патрулирование

При патрулировании по наземным путям транспорта патрульные могут не только обнаруживать загорания, но и предупреждать нарушение правил пожарной безопасности, из-за которых может произойти пожар, а в случае обнаружения пожара на небольшой площади сразу же локализовать его. Патрулирование производится по дорогам общего пользования, проходящим через лесные массивы, по лесным дорогам и тропам, по рекам, озерам, водохранилищам лесных районов. Наземное патрулирование хорошо дополняет авиапатрулирование и наблюдение с вышек, особенно, если вышки охватывают не всю территорию. Наземное патрулирование может быть и основным способом обнаружения пожаров. При низком проценте лесистости отдельных районов и относительно равномерном распределении площадей гослесфонда по территории пожарно-наблюдательные вышки нужно было бы размещать практически по всей территории, что едва ли можно признать целесообразным. В таких районах наиболее оправданным будет проведение наземного патрулирования: дорожная сеть здесь, как правило, густая, 10 км и более на 1 тыс. га гослесфонда, и вполне достаточна для своевременного и полного осмотра небольших, хорошо просматриваемых участков леса. Для наземного патрулирования могут использоваться мотоциклы, автомашины, дрезины, мопеды, лошади. В лесах зеленых зон, лесопарках, в хозяйствах с особым режимом ведения хозяйства нередко проводится пешее патрулирование. Патрульные на мототранспорте должны иметь ранцевые огнетушители, мелкий противопожарный инвентарь (лопаты, топоры); мотоциклы и автомашины по возможности должны укомплектовываться электромегафонами или громкоговорящими установками. Каждый патруль должен иметь или носимую радиостанцию, или передвижную радиостанцию, установленную на мототранспорте для осуществления быстрой связи с лесничеством и передачи сообщения о пожаре. Патрулирование на мотоциклах проводится, как правило, по лесовозным железно-дорожным веткам.

В последние годы налажен серийный выпуск специальных прорезиненных резервуаров для воды (РДВ-1500, РДВ-100) емкостью 1500 л и 100 л. Габариты резервуара РДВ-100 в заполненном состоянии (600 х 300 х 180 мм) позволяют размещать его в кузове любого грузового автомобиля, поступающего в настоящее время в лесное хозяйство и используемого для патрулирования. Резервуар РДВ-1500 имеет габариты в заполненном состоянии 2080 х 1800 х 790 мм и может размещаться на автомобилях или дрезинах соответствующих габаритов. Использование резервуаров с водой на патрульном транспорте позволяет оперативно тушить обнаруженные загорания.

Патрулирование по рекам, озерам, водохранилищам в отдельные периоды пожароопасного сезона крайне необходимо, так как на их берегах скапливаются тысячи отдыхающих, рыбаков, охотников, туристов. Очень часты случаи нарушения правил пожарной безопасности именно в прибрежной полосе озер, рек, водохранилищ, откуда часто распространяются загорания. Например, при разработке генплана противопожарного устройства лесов Иркутской области было установлено, что наиболее посещаемыми районами являются берега озера Байкал, Братского водохранилища и реки Ангары. При этом оказалось, что в 1971 г. количество моторных лодок на Братском водохранилище и ниже плотины по р. Ангаре составляет более 5 тыс. единиц, а всего на р. Ангаре с притоками и Братском водохранилище имелось более 14 тыс. лодок. На 1 км береговой линии в этих лесных районах приходилось десятки, а в некоторых местах и сотни моторных лодок и значительно большее число людей. Концентрация потенциальных источников огня для лесов очень высокая. Патрульных лодок у пешей охраны в то время в этом районе было очень мало, поэтому контроль был недостаточным, и случаи загораний были часты.

Патрулирование по рекам, озерам, водохранилищам проводится на моторных лодках и катерах различных типов. Тип лодки или катера должен отвечать условиям плавания в конкретном водоеме; требования правил техники безопасности должны неукоснительно соблюдаться.

В лесном хозяйстве для патрулирования, доставки сил и средств пожаротушения к местам пожаров применяются в основном катер КС-100А и его модификация ЛС-52А, лесопатрульный катер (модификация катера ЛФ-22) и моторные лодки.

Контрольные вопросы

1. В какие группы объединяются применяемые в настоящее время методы (способы) обнаружения пожаров?
2. Как определяют место пожара при наземном обнаружении?
3. Какие применяются пожарно-наблюдательные пункты для обнаружения пожаров?

4. Какая информация вносится в регистрационный журнал для записи обнаруженных очагов пожаров?
5. Назначение маршрутного патрулирования.



Лекция 6

АВИАЦИОННАЯ ОХРАНА ЛЕСОВ



План лекции:

1. Авиационная охрана лесов в России.
2. Функции, выполняемые ФГУ «Авиалесоохрана».
3. Авиационное патрулирование лесов.
4. Использование парашютной и десантно-пожарной службы.
5. Геоинформационная система мониторинга лесных пожаров.

Ключевые слова: тепловизоры, грозопеленгация, авиалесоохрана, авиационное патрулирование лесного фонда, патрульная карта, пеленг, базовая карта обзорно-топографического уровня.

1. Авиационная охрана лесов в России

Организация и порядок проведения авиационной охраны лесов регламентируются Инструкцией по авиационной охране лесов, утвержденной федеральным органом управления лесным хозяйством Российской Федерации, а условия выполнения авиалесоохранных работ, права и обязанности сторон (органа управления лесным хозяйством и авиабаз) – договором на работы по авиационной охране лесов от пожаров.

7 июля 1931 года с аэродрома небольшого городка Урень Нижегородской области впервые в истории нашей страны специально для целей авиатрулирования лесов поднялся маленький самолёт-биплан По-2 (рис. 6.1). Продолжительность первого полета составила 1 ч 33 мин. Эту дату принято считать рождением Авиалесоохраны. Еще на заре развития русской авиации (1915-1916 гг.) летчики, выполнявшие полеты над лесами, наблюдали лесные пожары и выступали пропагандистами организованного патрулирования лесной территории. Но, к сожалению,



Рис.6.1. Самолет По-2

вследствие тяжелейшего экономического положения в стране в 20-х годах не представилось возможным начать эти работы в государственном масштабе. Для осуществления замыслов весной 1931 года начались подготовительные работы. Группа энтузиастов, инженеров лесного хозяйства (Самойлович Г.Г., Румянцев С.П. и Стадницкий Г.В.), по инициативе Союзлеспрома проходит летную подготовку в школе Оса-

виахима и организует первую авиационную экспедицию в период с 1 июня по 1 сентября 1931 года. Руководителем этой экспедиции назначается Г.Г. Самойлович, впоследствии доктор наук, профессор, заведующий кафедрой применения авиации в лесном хозяйстве Ленинградской лесотехнической академии.

С 7 июля по 11 августа состоялись опытные полеты с целью установления возможности определения места лесного пожара с летящего самолета. За время работы экспедиции на охраняемой территории площадью 1,5 млн. га было обнаружено 14 лесных пожаров, налет составил 40 часов. Сообщения о лесных пожарах сбрасывались с помощью вымпелов в ближайшие к пожару населенные пункты для передачи затем в леспромхозы. На основе полученных результатов было установлено, что место пожара определяется с достаточной для практики тех времен степенью точности, ошибки колебались от 0,2 до 3 км.

Результаты работ экспедиции были одобрены Главлеспромом, который признал практически возможным и хозяйственно целесообразным включить авиаобслуживание в систему мер противопожарной охраны лесов СССР.

Опытное применение авиации в охране лесов и для решения различных нужд лесного хозяйства было продолжено с 1932 по 1935 гг. в Карелии, Ленинградской области, на Среднем Урале, в Коми АССР. Полеты проводились на самолетах По-2 разных модификаций, а также самолетах-амфибиях Ш-2. В результате опытных работ была подтверждена необходимость новой профессии – лесной летчик-наблюдатель.

В этот же период проявляется активность ученых в комплексном использовании авиации. В 1932 г. в Шатурском районе Московской области под руководством Симского А.М. проводятся опыты по аэросеву лесных семян и тушению пожаров с воздуха химическими бомбами и путем слива растворов химиката с самолета, а также авиационное опыление лесов против сибирского шелкопряда.

В 1934 г. в Егорьевском районе Московской области Серебрянниковым П.П. проводились первые опыты по применению взрывчатых материалов на тушении лесных пожаров.

Даже при небольшом опыте авиапатрулирования лесов становилось очевидным, что недостаточно обнаружить лесной пожар и своевременно сообщить о нем наземной охране. Необходимо было еще и организовать его тушение, обеспечив быструю доставку людей к месту пожара. И в 1934 г. Мокеев Г.А., впоследствии известный ученый лесопиролог, совершает первые прыжок с парашютом для организации тушения лесного пожара.

К началу Великой Отечественной войны авиационным патрулированием было охвачено 109 млн. га лесов, использовалось 60 самолетов ПО-

2 и Ш-2. В трудных условиях войны авиационная охрана лесов не была прекращена. Ушедших на фронт мужчин заменили женщины и невоеннообязанные. Уже в 1941 году для оставшихся летчиков-наблюдателей организуются курсы пилотов. Придавая огромное значение охране лесов, несмотря на кровопролитную войну, наше государство находит возможность выделять ресурсы для борьбы с лесными пожарами. В 1944 году для этой цели увеличивается парк воздушных судов, численность летного состава, растет охраняемая площадь лесов. Славно трудились в те годы наши женщины, взвалившие на свои плечи и все тяготы трудового фронта.

В довоенные и послевоенные годы происходили многочисленные структурные преобразования, которые в принципе не повлияли серьезно на авиационную охрану лесов.

Наиболее значительной вехой в преобразованиях явилось постановление Правительства СССР в июне 1948 года о передаче авиации Министерства лесного хозяйства СССР с самолетно-моторным парком, летным и инженерно-техническим составом Главному Управлению гражданского воздушного флота СССР (ГУГВФ СССР). В этом же году распоряжением Совета Министров СССР было разрешено Минлесхозу СССР организовать 7 авиабаз: Северную, Центральную, Уральскую, Западно-Сибирскую, Иркутскую, Якутскую и Приморскую.

Центральная база авиационной охраны лесов находилась в г. Семёнов Горьковской области № 9951-Р, в 1957 г. была переведена в г. Загорск Московской области, в 1959 году – в г. Пушкино.

С 1 марта 1958 года на Центральную авиабазу возложено руководство всеми авиабазами. В 1988г. она была реорганизована в Производственное объединение «Авиалесоохрана», а в 1994г. – в Центральную базу авиационной охраны лесов «Авиалесоохрана» (с региональными подразделениями).

В 2000-е годы вошло в практику использование компьютерных технологий при обработке оперативной информации о лесных пожарах. Продолжает совершенствоваться технология тушения лесных пожаров. Широко используются воздуходувки, мотопомпы различной производительности для прокладки полос и подачи воды на кромку огня, ранцевые огнетушители ОР-1, ОР-У2 с гидропультами из титана и нержавеющей стали. Для повышения оперативности обнаружения и качества авиационного обслуживания пожаров вновь созданы отряды (и авиазвенья) лесной авиации – «Лесавиа» (Центральная авиабаза и ее филиалы: Северо-Западная, Северо-Восточная, Красноярская, Амурская авиабазы, Горно-Алтайское и Сосново-Озёрское авиазвенья, оснащенные самолетами Ан-2, Ан-3, ИЛ-103, Ан-24, Ан-26, Бе-12П, вертолётами Ми-2, Ми-8Т).

Постановлением Правительства РФ от 06.07.2000 г. № 495 ФГУ «Авиалесоохрана» перешло в ведение МПР РФ в связи с упразднением Федеральной службы лесного хозяйства России. Региональные авиабазы преобразуются в филиалы ФГУ «Авиалесоохрана».

В 2006 г. состав ФГУ «Авиалесоохрана» насчитывал 23 региональные авиабазы и одно авиазвено, где функционировало 262 структурных подразделения: 157 авиаотделений, 81 авиагруппа, 24 оперативные точки и 7 механизированных отрядов. В 5-ти авиабазах организованы отряды и в 2-х – авиазвенья ведомственной авиации. Охраняемая площадь лесов в 2006 году составляла 681,2 млн. га, из которых 215,5 млн. га отнесены к зоне космического мониторинга 1-го уровня. На договорных началах базами авиационной охраны лесов охранялись оленье пастбища на площади около 40,0 млн. га. Для выполнения полётов в 2006 г. было арендовано 220 самолетов и вертолетов (с учетом ВС ведомственной авиации их привлекается около 310 единиц).

В среднем с 2002 по 2006 гг. с помощью авиации было обнаружено 45,2 % пожаров. С применением авиационных сил и средств ликвидировано 37,5 % от числа возникших пожаров. Самостоятельно работниками ПДПС ликвидировано около 29,0 % пожаров от числа обнаруженных авиацией.

Одним из значимых достижений «Авиалесоохраны» является разработка и ввод в эксплуатацию в 2005 году информационной системы дистанционного мониторинга лесных пожаров Рослесхоза (ИСДМ Рослесхоз). Работы по созданию этой системы велись на протяжении последнего десятилетия консорциумом институтов Российской академии наук, Рослесхоза, Росгидромета и других организаций при участии «Авиалесоохраны».

По оценкам специалистов, ИСДМ Рослесхоз стала фактически чуть ли не единственной в России системой экологического мониторинга, работающей в масштабе всей страны в режиме реального времени с использованием спутниковых данных, данных системы грозопеленгации и ГИС технологий для формирования ежедневной отчётности и принятия управленческих решений. Пользователями этой системы в настоящее время являются более 200 организаций лесного хозяйства, лесной промышленности, Росприроднадзора, МЧС и других. Круг пользователей системы интенсивно расширяется, что свидетельствует о её востребованности.

Предусматривается дальнейшее развитие системы грозопеленгации, искусственное вызывание осадков из конвективной облачности и другие.

Позитивные изменения в международных отношениях позволили наладить деловые контакты с зарубежными коллегами и взаимно обогатиться достижениями в области охраны лесов от пожаров. Особый ин-



терес для россиян представляет большой опыт американцев и канадцев в авиационно-танкерной технологии тушения пожаров, применении огнетушащих составов, использовании спутниковой информации, работе диспетчерских пунктов, организации тушения крупных пожаров, создании программы контролируемых выжиганий, решении вопросов охраны труда и техники безопасности, подготовке и повышении квалификации специалистов и в других аспектах, где, с точки зрения наших профессионалов, американская служба добилась заметных успехов. Интересен и опыт Китая в применении воздуходувок при тушении лесных пожаров, особенно беглых. Налаживаются связи с Ираном, который планирует наладить подготовку своих специалистов на основе российского опыта.

Несмотря на многие проблемы, авиационная охрана страны оставалась единой централизованной структурой, обеспечивающей тушение лесных пожаров на труднодоступной территории лесного фонда. Высокий уровень профессиональной подготовки ее работников, активное взаимодействие с наземной службой в проведении работ по обнаружению и тушению лесных пожаров, оперативное реагирование на лесопожарные ситуации – вот основные составляющие, которые позволили сохранить достаточный уровень дееспособности авиационной охраны. Нелегкая работа тружеников авиалесоохраны требует отваги, умения быстро принимать решения, а нередко и рисковать жизнью при тушении пожаров, выполнении прыжков и спусков на лес.

В 2007 г. проведена административная реформа в связи с принятием в декабре 2006 г. нового Лесного кодекса РФ. Она коснулась и авиалесоохраны. Начиная с 2007 г. полномочия по охране лесов в полном объеме переданы субъектам Российской Федерации. Базы авиационной охраны лесов – филиалы ФГУ «Авиалесоохрана» – ликвидированы. Вместо них в субъектах организованы государственные учреждения по авиационной охране лесов. В создавшихся условиях существенно изменились место и роль службы авиалесоохраны. Субъекты разрабатывают свои варианты её функционирования, но целостность некогда централизованной системы авиалесоохраны нарушена, что неизбежно скажется на результатах её дальнейшей работы.

Обеспечение авиационной охраны государственного лесного фонда по состоянию на 2010 г.

Центральная база авиационной охраны лесов «Авиалесоохрана» (г. Пушкино Московской обл.) осуществляет авиационную охрану лесов Московской области. На территории лесного фонда России организованы следующие базы авиационной охраны.

1. Камчатское ОГУ «Камчатская база авиационной охраны лесов» (г. Петропавловск-Камчатский).

2. ГУ Чукотского АО «Чукотская база авиационной охраны лесов» (г. Анадырь, Чукотский АО).

3. ОГУ «Северо-Восточная база авиационной охраны лесов» (г. Магадан, Магаданская область).

4. КГО «Дальневосточная база авиационной охраны лесов» (г. Хабаровск, Хабаровский край).

5. КГУ «Приморская база авиационной охраны лесов» (г. Владивосток, Приморский край).

6. ГУ «Амурская база авиационной охраны лесов» (г. Благовещенск, Амурская область).

7. ГУ «Якутская база авиационной охраны лесов» (г. Якутск, Республика Саха).

8. ГУ «Читинская база авиационной охраны лесов» (г. Чита, Читинская область).

9. Забайкальская база авиационной охраны лесов – филиал ГУ Республики Бурятия «Авиационная и наземная охрана, использование, защита, воспроизводство лесов и ведение государственного реестра» (г. Улан-Удэ, Республика Бурятия).

10. ОГУ «Иркутская база авиационной охраны лесов» (г. Иркутск, Иркутская область).

11. КГУ «Красноярская база авиационной охраны лесов» (г. Красноярск, Красноярский край).

12. ГУ Республики Алтай «Алтайская база авиационной охраны лесов» (г. Горно-Алтайск, Республика Алтай).

13. ООО Специализированное предприятие «Авиалесоохрана» «Алтай» (г. Барнаул, Алтайский край).

14. ОГУ «Новосибирская база авиационной охраны лесов» (г. Новосибирск). Обеспечивает авиационную охрану лесов Новосибирской, Омской и Кемеровской областей.

15. ОГУ «Томская база авиационной охраны лесов» (г. Томск). Обеспечивает авиационную охрану лесов Томской области.

16. Учреждение Тюменской области «Тюменская база авиационной охраны лесов» (г. Тюмень). Обеспечивает авиационную охрану лесов Тюменской области.

17. Бюджетное учреждение Ханты-Мансийского АО Югры «Ханты-Мансийская база авиационной охраны лесов» (г. Ханты-Мансийск). Обеспечивает авиационную охрану лесов Ханты-Мансийского АО Тюменской области.

18. ГУ Свердловской области «Уральская база авиационной охраны лесов» (г. Екатеринбург). Обеспечивает авиационную охрану лесов Свердловской, Курганской и Челябинской областей.

19. ГКУ Западно-Уральская база авиационной охраны лесов

(г. Пермь). Обеспечивает авиационную охрану лесов Пермской, Ульяновской областей, «Бузулукский бор», республик Башкортостан, Татарстан, Удмуртия, Коми-Пермяцкого АО.

20. Казенное предприятие Республики Коми «Сыктывкарская база авиационной охраны и защиты лесов» (г. Сыктывкар). Обеспечивает авиационную охрану лесов Республики Коми.

21. Областное государственное учреждение «Кировская база авиационной охраны лесов» (г. Киров, Кировская область).

22. Государственное учреждение «Вологодская база авиационной охраны лесов» (г. Великий Устюг, Вологодская область).

23. ОГУ «Северная база авиационной охраны лесов» (г. Архангельск). Обеспечивает авиационную охрану лесов Архангельской области.

24. Государственное учреждение Республики Карелия «Северо-Западная база авиационной охраны лесов» (г. Петрозаводск). Обеспечивает авиационную охрану лесов Республики Карелия. В составе авиабазы имеется Петрозаводский авиаотряд (Ан-2 – 8 ед., Ми-8 – 2 ед.).

25. ГОУ «Мурманская база авиационной охраны лесов» (п. Мураши, Мурманская область).

26. ОГУ «Костромская база авиационной охраны лесов» (г. Кострома, Костромская область).

27. Государственное учреждение Республики Марий Эл «Марийская база авиационной охраны лесов» (г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл).

28. ГУ Владимирской области «Владимирская база авиационной охраны лесов» (г. Владимир, Владимирская область).

Авиабазы выполняют следующие основные виды работ:

1. Авиационное патрулирование лесного фонда и не входящих в лесной фонд лесов и других природных ландшафтов с целью обнаружения лесных и других пожаров.

2. Тушение лесных пожаров силами и средствами парашютной и десантно-пожарной службы (ПДПС) и с воздушных судов в районах авиационной охраны лесов, оленьих пастбищ и охотничьих угодий, а также оказание содействия органам управления лесным хозяйством и лесопользователям в обнаружении и тушении лесных пожаров.

3. Доставка воздушными судами к местам лесных пожаров для их тушения и обратно людских ресурсов, технических и других средств борьбы с лесными пожарами.

4. Участие в обеспечении мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций, связанных с лесными и тундровыми пожарами, и проведение первоочередных авиационно-спасательных работ.

5. Проведение противопожарной пропаганды и других профилактических мероприятий авиационными и обычными методами и средствами.

6. Проведение одновременно с авиалесоохранными работами государственного надзора в целях контроля за соблюдением правил пожарной безопасности в лесах, выявление и привлечение к ответственности виновных в их нарушении.

7. Проведение в процессе выполнения полетов по авиационной охране лесов общего и детального лесопатологического и санитарного надзора, обследования и других работ по защите лесов от вредителей и болезней.

8. Выполнение других авиационных и иных работ по обслуживанию органов управления лесным хозяйством.

Полеты по авиационной охране лесов выполняются в соответствии с действующими документами воздушного законодательства Российской Федерации, регламентирующими условия и порядок выполнения полетов, перевозку служебных грузов и пассажиров, эксплуатацию аэродромов и другие вопросы. Выполнение прыжков с парашютом и сбрасывание грузов с самолетов, высадка людей и грузов с вертолетов на специальных спусковых устройствах осуществляется в соответствии с Наставлением по парашютно-десантным работам в авиационной охране лесов. Работы по тушению лесных пожаров наземными и авиационными средствами проводятся авиабазами в соответствии с действующими инструкциями, указаниями и положениями по обеспечению охраны лесов от пожаров, с соблюдением соответствующих правил по охране труда, технике безопасности и безопасности полетов.

2. Функции, выполняемые ФГУ «Авиалесоохрана»

В порядке реализации положений Лесного кодекса Российской Федерации (Федеральный закон от 4.12.2006 года № 200-ФЗ) и в соответствии с уставной деятельностью на ФГУ «Авиалесоохрана» возложено выполнение следующих функциональных обязанностей:

1. Мониторинг:

- пожарной опасности с целью своевременного выявления и прогнозирования развития лесных пожаров;
- последствий пожаров (определение площадей поврежденных и погибших участков леса, включая % отпада древостоя, уточнение площадей гарей);
- последствий воздействия вредных лесных насекомых и болезней леса (с 2008 года).

В результате проводимого мониторинга формируется следующая информация, используемая для выявления лесных пожаров и прогнозирования их развития:

- оперативные данные о лесных пожарах и ходе их тушения от 83 субъектов Российской Федерации по формам 21 и 22 авиа;
- данные о лесопожарной обстановке из Информационной системы

дистанционного мониторинга ИСДМ-Рослесхоз (общая площадь мониторинга земель лесного фонда – 1108 млн. га);

- ежедневная обработка информации от субъекта Российской Федерации по выявленным ИСДМ-Рослесхоз фактам горения (до 500 детектированных температурных аномалий в день);

- данные о координатах, полярности и силе молниевых разрядов и возможности возникновения в этих районах лесных пожаров;

- метеорологическая информация из Гидрометцентра России (8 показателей по 1200 метеостанциям ежедневно);

- подробная оперативная информация о лесных пожарах и ходе их тушения в разрезе лесхозов Московской области и лесхоз – техникумов.

В Центре мониторинга пожарной опасности проводится аналитическая обработка поступающего потока информации, в том числе:

- входной контроль всей информации (оценка полноты и оперативности поступления, выявление технических и логических ошибок);

- сопоставление информации о лесных пожарах (и ходе тушения), полученной из различных источников, анализ расхождений;

- выявление случаев недостоверного представления информации субъектами Российской Федерации;

- расчёт уровня пожарной опасности по нескольким специализированным шкалам (Нестерова, региональные шкалы, ПВ-1, ПВ-2);

- формирование прогнозов развития лесопожарной обстановки и уровня пожарной опасности.

В ИСДМ-Рослесхоз формируется и представляется всем зарегистрированным пользователям большой объём метеорологической информации и показатели пожарной опасности в лесу по условиям погоды.

Центр мониторинга пожарной опасности обеспечивает ведение электронных баз данных всей лесопожарной информации.

2. Участие в контроле за использованием органами государственной власти субъектов Российской Федерации переданных полномочий в области лесных отношений:

- анализ ежедневной оперативной информации о лесных пожарах и ходе их тушения по различным показателям (средняя площадь обнаружения лесных пожаров, доля пожаров, ликвидированных в тот же день, площадь, пройденная лесными пожарами, и т.д.);

- сопоставление оперативных данных субъекта Российской Федерации с информацией ИСДМ-Рослесхоз;

- оценка эффективности профилактических мероприятий (анализ распределения лесных пожаров относительно рек, дорог и т.д.);

- анализ годовых отчётов субъектов Российской Федерации, в которых проводилось тушение лесных пожаров с использованием авиаци-

онных сил и средств;

- выездные проверки исполнения органами государственной власти субъектов Российской Федерации переданных полномочий в области охраны лесов от пожаров, лесонарушений, в том числе с применением передвижной телекоммуникационной лаборатории.

3. Оценка эффективности использования субвенций, выделенных субъектам Российской Федерации на осуществление переданных полномочий в части охраны лесов от пожаров:

- ежемесячный сбор оперативной информации от субъектов Российской Федерации по затратам средств на тушение лесных пожаров (по утверждённой форме);
- анализ информации о затратах на тушение лесных пожаров;
- апробация «Методики оценки эффективности использования субвенций, выделяемых субъектам на охрану лесов от пожаров», разработка и опытная эксплуатация соответствующего программного обеспечения;
- инспекторские проверки в рамках комплексных проверок, проводимых Рослесхозом, согласно утвержденным планам контрольной деятельности;
- анализ и подготовка отчётов по полученным материалам проверки.

Парашютная и десантно-пожарная служба

Набор и подготовку кадров парашютной и десантно-пожарной служб авиабаз проводят заблаговременно, с таким расчетом, чтобы к пожароопасному сезону они были готовы к выполнению работ.

Подготовка парашютистов и десантников-пожарных осуществляется на специально создаваемых при авиабазах курсах по программам, утверждаемым Центральной базой «Авиалесоохрана», в соответствии с Наставлением по парашютно-десантным работам в авиационной охране лесов (рис. 6.2).

Расчет численности авиапожарных команд

Необходимая для своевременного обслуживания пожаров численность авиапожарных команд определяется в зависимости от заданного уровня охраны и числа пожаров, возникающих на территории, обслуживаемой авиаотделением. По численности определяют количество и типы воздушных судов, которые должны обеспечить доставку команд к местам пожаров.

Расчет состава авиапожарной службы можно выполнить моделированием работ по тушению лесных пожаров в лесном фонде, обслуживаемом авиаотделением, на основе данных за предшествующий пожароопасный сезон.

Среднюю численность парашютной или десантно-пожарной команды (Q) определяют по формуле

$$Q = N P V K,$$

где N – среднее число лесных пожаров, возникающих за 1 сутки;

P – доля числа лесных пожаров, которые необходимо потушить парашютистам или десантникам, выраженная от 0,1 до 1,0;

V – средняя продолжительность тушения лесного пожара, сут. (при продолжительности тушения более 3 сут. + 1 сут. на отдых и сборы);

K – численный состав высаживаемой и обеспечивающей тушение лесного пожара группы.

Расчет нормативной численности парашютистов и десантников - пожарных в авиаотделении может быть сведен в таблицу при вариантах количества лесных пожаров по месяцам пожароопасного сезона (от 0,5 до 5 пожаров) и потребной численности группы, обеспечивающей тушение лесного пожара, и продолжительности тушения в зависимости от класса пожарной опасности по погодным условиям. При этом могут вноситься поправки на возможность маневрирования командами (группами) между авиаотделениями и возможностями использования резервных команд.



Рис. 6.2. Пожарник – десантник

Взаимодействие авиационной и наземной охраны лесов

Авиабазы совместно с органами управления лесным хозяйством в субъектах Российской Федерации и их территориальными органами на периоды повышенной пожарной опасности в лесах разрабатывают мероприятия оперативного взаимодействия с государственными органами власти для организации борьбы с лесными пожарами, в которых предусматриваются:

- участие в подготовке решений органов государственной власти и местного самоуправления;
- порядок привлечения дополнительных воздушных судов, места их базирования и патрульные маршруты;
- маневрирование силами и средствами пожаротушения;
- обеспечение авиаГСМ, средствами транспорта и связи, картографическими материалами, средствами пожаротушения, продуктами

питания и т.п.;

- порядок привлечения и размещения резервных парашютных и десантно-пожарных команд, направляемых из других авиабаз.

Планы размещения воздушных судов, средств пожаротушения и мероприятий, проводимые в период повышенной пожарной опасности, согласовываются авиабазами с соответствующими органами управления лесным хозяйством и докладываются комиссиям по чрезвычайным ситуациям обслуживаемых субъектов Российской Федерации.

Лесничества, в которых проводится авиационная охрана лесов от пожаров, обязаны:

- разделить совместно с авиаотделениями охраняемую территорию в зоне авиационной охраны на районы;

- организовать проведение инструктажа лесной охраны по всем вопросам взаимодействия с авиационной охраной лесов;

- подготовить пункты приема донесений с воздушных судов, а в местах работы вертолетов оборудовать своими силами и за свой счет посадочные площадки у контор лесничеств, в местах нахождения пожарно-химических станций и жительства лесной охраны, лесных массивах, наиболее опасных в пожарном отношении и др. (методическое и техническое руководство подготовкой площадок для вертолетов осуществляет авиаотделение);

- иметь соответствующие радиосредства для связи с патрульным самолетом (вертолетом), если в месте расположения лесничества нет радиостанций авиабазы;

- оказывать необходимую помощь работникам ПДПС при возвращении их к месту базирования после ликвидации лесных пожаров.

В районах авиационной охраны зоны авиационной охраны авиабазы обязаны своими силами предпринимать необходимые меры для успешной ликвидации каждого обнаруженного лесного пожара. В случае невозможности ликвидации лесного пожара своими силами авиаотделение обязано немедленно доложить об этом в соответствующее лесничество, а авиабаза – в орган управления лесным хозяйством субъекта Российской Федерации. Лесничество должно незамедлительно предпринять меры по тушению этого пожара, а при отсутствии возможности тушения – сообщить в комиссию по чрезвычайным ситуациям местного органа власти и совместно с авиаотделением руководить работами по борьбе с пожаром.

Авиаотделения доставляют к пожару воздушным транспортом наземные силы и средства, обеспечивают радиосвязь руководителя тушения с патрульным воздушным судном, по требованию руководителя предоставляют ему возможность облета пожара для выработки наибо-

лее целесообразных решений по борьбе с огнем. Дотушивание и окарауливание пожаров в районах авиационной охраны входит в обязанности работников ПДПС.

В районах наземной охраны зоны авиационной охраны лесов авиаотделения обязаны немедленно сообщать в лесничество о всех обнаруженных пожарах. Меры по их тушению могут предприниматься авиаотделением при наличии у него достаточных сил и средств, без ущерба для тушения пожаров в районах авиационной охраны. Дотушивание и окарауливание пожаров проводят наземными силами и средствами.

Государственные органы управления лесным хозяйством, с одной стороны, и авиабазы, авиаотделения, с другой стороны, осуществляют взаимный контроль за выполнением договорных обязательств. Обо всех случаях нарушения договорных обязательств стороны обязаны сообщать в органы управления лесным хозяйством и авиабазы, которые незамедлительно рассматривают эти сообщения и принимают меры к устранению выявленных нарушений.

Лесничества и авиаотделения должны ежемесячно сверять данные о количестве и площадях лесных пожаров, возникших на обслуживаемой территории, обнаруженных авиацией и потушенных с участием авиационных сил и средств и самостоятельно силами авиабазы. В случаях значительного расхождения этих данных они обязаны поставить в известность государственный орган управления лесным хозяйством и авиабазу.

Перед началом пожароопасного сезона и после его окончания лесничества, обслуживаемые авиабазами, проводят совещания с участием соответствующего авиаотделения. На первом совещании рассматриваются вопросы предстоящих работ по авиационной охране лесов, обслуживанию лесного хозяйства и необходимого взаимодействия. На втором совещании заслушивают отчет начальника авиаотделения, подводят итоги прошедшего сезона и дают заключение о выполнении авиаотделением установленных договорных обязательств. В случае, когда авиаотделения обслуживают несколько лесничеств, государственные органы управления лесным хозяйством могут проводить указанные совещания только в тех лесничествах, где это признано целесообразным.

После проведения итоговых совещаний в лесничествах отчет авиабазы о результатах работы за прошедший пожароопасный сезон рассматривают на техническом совещании в государственном органе управления лесным хозяйством. В протоколах технических совещаний по авиаотделениям должны быть указаны: число и площадь пожаров, процент пожаров, обнаруженных авиацией, от числа возникших в пожароопасный сезон и процент пожаров, потушенных с применением авиационных сил и средств, а также ликвидированных силами авиационной

службы на обслуживаемой территории. Копию протокола технического совещания прилагают к годовому производственному отчету авиабазы.

На основании протоколов совещаний в лесничествах и анализа работы авиаотделений техническое совещание дает общее заключение об итогах работы по авиационной охране лесов за прошедший период и вносит предложения об устранении имеющихся недочетов в работе каждой из сторон.

Подготовка к пожароопасному сезону

Перед началом пожароопасного сезона (впрочем, как и после его окончания) территориальные органы управления лесным хозяйством (лесничества) проводят совещания государственной лесной охраны с участием авиаотделений.

При проведении совещаний в обслуживаемых авиаотделением лесничествах по вопросам подготовки к пожароопасному сезону рассматривают следующие основные вопросы:

- порядок организации связи и получения информации о пожарах;
- взаимодействие авиационных и наземных сил по борьбе с пожарами, организация команд из числа постоянных рабочих лесничеств, порядок привлечения дополнительных резервов для борьбы с пожарами;
- организация помощи парашютистам и десантникам-пожарным в тушении и окарауливании лесных пожаров, возвращении людей в авиаотделение;
- правила устройства опознавательных знаков в пункте приема донесений;
- порядок приема вымпелов;
- порядок подтверждения ликвидации и локализации лесных пожаров авиационными силами и средствами;
- строительство и эксплуатация посадочных площадок для вертолетов и правила хранения авиаГСМ;
- анализ основных недостатков в работе авиационной и наземной охраны лесов в прошедшем пожароопасном сезоне, определение мер по их устранению и решение других вопросов взаимоотношения в работе.

Авиаотделения до наступления пожароопасного сезона обязаны:

- обеспечить подготовку команд рабочих и добровольных пожарных дружин, организуемых и выделяемых лесничествами для тушения лесных пожаров;
- определить совместно с лесничествами места, в которых должны быть установлены радиостанции и организованы пункты приема донесений, получить список этих пунктов с указанием присвоенных им позывных и опознавательных знаков, а также должностей и фамилий

лиц, ответственных за прием донесений; разделить совместно с лесничеством территории зон авиационной охраны лесов на районы и уточнить патрульные карты;

- проанализировать причины возникших в прошедшем сезоне лесных пожаров и условий, способствующих их распространению;
- получить сведения о местах работы экспедиций и их маршрутах;
- определить совместно с лесничествами, где и в каком составе должны быть организованы пожарные команды;
- определить совместно с руководством лесничества сроки строительства посадочных площадок для вертолетов и организации дозаправочных пунктов;
- принимать участие в проведении противопожарной профилактики совместно с государственной лесной охраной.

После окончания подготовительных работ перед началом пожароопасного сезона в авиаотделениях проводят тренировку (учения, смотры) работников парашютных и десантно-пожарных команд по использованию всех имеющихся в авиаотделении технических средств борьбы с лесными пожарами и средств связи. В них могут участвовать лесопожарные подразделения лесничеств и других предприятий, расположенных на территории района.

Цель тренировок – выявить уровень подготовки личного состава, а также техническое состояние и готовность к работе противопожарного снаряжения и средств связи. Результаты тренировки оформляют специальным актом. В акте указывают вид и объем проведенных работ, время, затраченное на их выполнение, недостатки и делают заключение о готовности авиаотделения к выполнению работ по охране лесов. Акт направляют в авиабазу.

В это же время (за два, три дня до наступления горимости) проводят контрольный облет (по установленному маршруту) обслуживаемой территории. Целью такого полета являются:

- контроль выполнения лесничеством подготовки к авиапатрулированию и лесопожарных мероприятий;
- контроль пожарной «зрелости» лесного фонда и соблюдения требований пожарной безопасности;
- ввод в строй летчика-наблюдателя, если он впервые будет работать в данном авиаотделении.

Результаты облета оформляют соответствующими документами.

3. Авиационное патрулирование лесов



Авиационное патрулирование лесов заключается в систематическом наблюдении с воздуха за лесной территорией с целью своевременного обнаружения лесных пожаров и выявления нарушений Правил пожарной безопасности в лесах Российской Федерации.

Авиапатрулирование проводят по утвержденным маршрутам. Его начинают с наступлением пожарной опасности в лесу по условиям погоды независимо от плановых сроков начала и окончания работ, предусмотренных договором. Полеты выполняют по заявкам ответственных представителей авиабаз.

Накануне дня вылета летчик-наблюдатель дает предварительную заявку в письменном виде, радиограммой (если летчик-наблюдатель находится в полете) или по телефону диспетчеру аэропорта, командиру авиаотряда или другому уполномоченному лицу авиапредприятия. В день вылета (за 2 ч до вылета) летчик-наблюдатель дает письменную заявку, как правило, командиру воздушного судна или командиру летного отряда, авиапредприятия.

При необходимости срочного вылета для разведки или тушения лесного пожара заявка на полет может быть подана в день вылета без предварительной заявки и подлежит выполнению не позднее чем через 1 ч по получении заявки. Заявку на полет выписывают в четырех экземплярах: один выдают командиру воздушного судна, второй и третий экземпляры остаются у летчика-наблюдателя и для отчета в авиабазе, четвертый передается в авиапредприятие работнику по специальному применению авиации.

В заявке на полет указывают вид работ, цель полета, время вылета (по Гринвичу или поясное) и лиц заказчика, включаемых в состав экипажа, летчика-наблюдателя и контролирующее его работу лицо, имеющее действующее летное свидетельство; маршрут полета; пункты посадки (если в этом есть необходимость); число служебных пассажиров, парашютистов и десантников-пожарных с приложением списка; а также указывают массу груза в килограммах. Заявку подписывает летчик-наблюдатель или начальник авиаотделения и принявший ее командир воздушного судна.

По окончании полета ответственный представитель авиабазы — начальник авиабазы — своей подписью и печатью подтверждает выполнение заявки и заполняет обратную сторону заявки (акт-отчет). Если заявка на полет не выполнена по вине авиации, то затраченное летное время оплате авиабазой не подлежит. Во всех остальных случаях ответственность за выполнение работ, указанных в заявке, несет авиабаза.

Для выполнения полетов на пожароопасный сезон авиаотделению устанавливают лимит летного времени по каждому типу воздушного судна. При использовании лимита и необходимости продолжения поле-

тов авиабаза может выделять дополнительный лимит при наличии необходимого финансирования.

Первый облет маршрутов должен проводиться до начала горимости лесов, как правило, с участием представителя лесничества, присутствующим на борту воздушного судна. При этом проверяют подготовку лесничества, его лесного фонда и авиаотделения к проведению авиалесоохранных работ и определяют необходимость начала регулярного авиапатрулирования.

Летчики-наблюдатели, направленные в авиаотделение впервые, вводятся в строй старшим по должности лицом летного состава. В необходимых случаях начальник авиабазы вправе доверить ввод в строй вновь назначенного летчика-наблюдателя одному из наиболее опытных летчиков-наблюдателей. Летчики-наблюдатели I класса допускаются к самостоятельной работе без ввода в строй. Ввод в строй проводится путем выполнения ознакомительных полетов по территории, закрепленной за авиаотделением, с отработкой элементов самолетовождения, обнаружения пожаров и ведения всей установленной полетной и другой производственной документации. О вводе в строй составляется акт. Допуск летчиков-наблюдателей к самостоятельной работе оформляется приказом по авиабазе.

Планирование полетов – это включение в план полетов воздушного судна по району управления полетами аэропорта и назначение полетов в соответствии с классом пожарной опасности в лесу по условиям погоды, определяемым по стандартной или местной шкале пожарной опасности. Планирование полетов в авиабазах возможно в пунктах диспетчерского управления работой авиаотделений. При отсутствии таких пунктов заявки на включение в план полетов и назначение полета осуществляет начальник авиаотделения, летчик-наблюдатель.

В зависимости от класса пожарной опасности рекомендуются соответствующие режимы авиапатрулирования. При I классе пожарной опасности авиапатрулирование, как правило, не проводится. Могут назначаться эпизодические полеты для контроля за состоянием действующих пожаров и оказания помощи командам, работающим на тушении пожаров. С наступлением пожарной опасности в лесу по условиям погоды и по мере ее усиления увеличивается интенсивность авиапатрулирования:

- при малой пожарной опасности (II класс) до начала горимости патрулирование проводится через 1...2 дня;
- основанием для назначения ежедневного однократного патрулирования является наступление периода средней пожарной опасности (III класс) или наличие пожаров в дни со II классом;
- основанием для назначения двухкратного патрулирования является наступление периода высокой пожарной опасности (IV класс)



или наличие пожаров в дни с III классом;

- основанием для назначения трехкратного патрулирования является наступление периода высокой пожарной опасности (V класс) или наличие пожаров в дни с IV классом.

Кратность авиапатрулирования может увеличиваться при скорости ветра более 8 м/с, а также в выходные и праздничные дни с массовым посещением лесов населением. Кратность патрулирования может быть снижена при изменении погоды и выпадении осадков как на всей обслуживаемой территории, так и на ее части. Полеты для осмотра ранее обнаруженных, но еще не потушенных (действующих) пожаров, и для принятия дополнительных мер по их тушению проводят независимо от класса пожарной опасности и выполняют до полной ликвидации пожаров. В периоды повышенной горимости лесов полеты, связанные с доставкой к местам действующих лесных пожаров рабочих и средств пожаротушения, должны начинаться, как правило, с рассветом или в самые ранние утренние часы.

Определение места возникновения и вида пожара

Место пожара, в большинстве случаев, определяется визуально путем привязки его к ближайшим опознанным ориентирам. При значительном удалении пожара от ориентиров его место определяется пеленгацией. Для этого прокладывают истинные пеленги на пожар с двух ориентиров, выбранных с таким расчетом, чтобы пеленги от них не пересекались под углом меньше 45° или больше 135° .

Во всех случаях при полете по маршруту летчик-наблюдатель ведет общую ориентировку по полетной карте. Заметив дым (дымовую точку), летчик-наблюдатель устанавливает место нахождения воздушного судна по хорошо опознанному ориентиру, берет курс на дымовую точку, переходит на ориентировку по патрульной карте, при необходимости для самоконтроля по времени полета и путевой скорости определяет расстояние от точки схода с маршрута до дымовой точки (пожара) и откладывает его на карте. Затем уточняет место пожара путем привязки его к имеющимся ориентирам. При отсутствии в районе пожара ориентиров его место определяют по двум пеленгам. Для этого при полете по маршруту над хорошо опознанным ориентиром самолет разворачивают по направлению на дымовую точку и снимают магнитный курс, по которому на карте прокладывается пеленг, и продолжают полет по маршруту до следующего ориентира, с которого прокладывают второй пеленг, и с этим курсом самолет направляют на дымовую точку, которая будет в точке пересечения двух пеленгов. Одновременно для самоконтроля определяют расстояние от точки схода с маршрута до пожара. Для большей уверенности в расчетах рекомендуется брать третий пеленг — обратный одному из взятых или с дополнительного ориентира. Как и в первом случае, место действия по-

жара уточняется путем привязки его к ближайшим ориентирам. При этом способе точность установления места пожара по отмеченной на карте точке должна быть не более 500 м.

Летчик-наблюдатель имеет право продолжать дальнейший полет по маршруту лишь после того, как убедится в правильности определения места пожара. В тех случаях, когда экипаж не может задерживаться для уточнения места пожара из-за позднего времени, недостатка горючего или санитарной нормы полета, летчик-наблюдатель обязан при первой возможности вылететь к пожару вторично и уточнить его место.

Для определения с воздуха вида пожара служат следующие признаки:

- низовой – горение происходит под пологом древостоя или на открытой местности, форма площади пожара вытянутая, с извилистыми границами; огонь под пологом древостоя обычно виден местами, цвет дыма беловатый;
- верховой – площадь пожара сильно вытянутая, видны горящие кроны деревьев, огонь хорошо заметен с высоты 600 м, цвет дыма – темный;
- торфяной или подземный – границы недавно возникшего пожара плохо заметны, дым поднимается со всей площади пожара, огонь не виден; на старом пожаре границы выгоревшей площади хорошо заметны, дым сосредоточен по периферии пожара, много вываливающихся деревьев, огонь не виден.

Установив место и вид пожара, летчик-наблюдатель проводит облет пожара на высоте 600...800 м и наносит простым карандашом его границы на патрульную карту по ориентирам, опознанным на местности. Если площадь пожара в масштабе карты составляет менее $0,5 \text{ см}^2$, его место на карте отмечают точкой. Площади, пройденные пожарами, определяют палеткой. Площади пожаров, место которых на карте обозначено точкой, определяют глазомерно. Допускаемые погрешности в определении площадей не должны превышать 30%.

После определения площади и вида пожара составляют донесение и схему места пожара с нанесением квартальной сети, населенных пунктов, рек, озер, дорог, троп и других ориентиров.

На схему красным цветом наносят границы пожара или обозначают его кружком (если размеры пожара незначительны). Направление распространения огня указывают красной стрелкой. Схему составляют цветными карандашами (фломастерами), при этом голубым цветом на схему наносят реки, озера, болота; коричневым – дороги; зеленым – квартальную сеть; черным – направление ветра (стрелкой), названия населенных пунктов (ориентиров). На схеме указывают дополнительные ориентиры, которых нет на карте, а также естественные преграды,

которые можно использовать для остановки огня, и дают рекомендации по тактике тушения пожара.

После составления схемы пожара высота полета снижается для детального осмотра пожара: на самолетах – не ниже 200 м истинной высоты и на вертолетах – 100 м. Летчик-наблюдатель проводит описание насаждения (состав, полнота, возрастная группа – молодняки, средневозрастные, спелые). Если пожар действует на не покрытой лесной растительностью площади, указывается ее категория. Кроме того, устанавливают наличие или отсутствие на пожаре рабочих, определяют интенсивность пожара, выявляют и наносят на схему дополнительные данные.

Для определения интенсивности низовых пожаров служат следующие признаки:

- при сильной интенсивности пожара пламя видно с высоты 200 м и по всему фронту пожара;
- при средней интенсивности пожара пламя с высоты 200 м видно лишь на отдельных участках фронта пожара;
- при малой интенсивности огонь с высоты 200 м не заметен.

При осмотре пожара летчик-наблюдатель определяет потребность технических средств и рабочих по нормативам, а также тактику и технику тушения пожара в данных условиях. При этом следует учитывать вероятное распространение пожара до прибытия сил и средств.

Летчик-наблюдатель обязан немедленно сообщить по радио с борта воздушного судна о пожаре и принимаемых мерах по его ликвидации в авиаотделение для передачи этих сообщений в пункт диспетчерского управления (ПДУ) авиабазы. При наличии радиосвязи с лесничеством, на территории которого обнаружен пожар, летчик-наблюдатель открытым текстом передает сообщение о пожаре. Донесение в этом случае может не составляться. Если радиосвязь с лесничеством отсутствует, летчик-наблюдатель обязан сбросить донесение о лесном пожаре в ближайший пункт приема донесений, от которого наиболее удобны пути подхода к пожару. Если дальнейший маршрут полета проходит вблизи конторы лесничества, летчик-наблюдатель при необходимости может сбросить туда копию донесения или сообщение с указанием места пожара, его характеристики и мер по его тушению.

При обнаружении нарушений Правил пожарной безопасности в лесах Российской Федерации летчик-наблюдатель обязан принять меры к их прекращению. Если нарушение не влечет возможность возникновения лесного пожара, летчик-наблюдатель может передать сообщение о нем в соответствующее лесничество после окончания полета. Если в результате выявленного нарушения может начаться лесной пожар, летчик-наблюдатель обязан сбросить нарушителям письменное предписание о прекращении нарушения или использовать для передачи сообще-

ния о его прекращении звуковещательную станцию. В случае необходимости летчик-наблюдатель может посадить для пресечения нарушений и оформления соответствующего протокола работника ПДПС. При полетах на вертолете летчик-наблюдатель может, если есть возможность, совершить посадку и лично принять меры к прекращению нарушений и привлечению нарушителей к ответственности.

О всех нарушениях Правил пожарной безопасности в лесах Российской Федерации летчик-наблюдатель обязан сообщать в соответствующее лесничество. В периоды, когда наблюдается большое число нарушений правил пожарной безопасности, могут проводиться специальные полеты по их предупреждению и принятию мер к их прекращению. В таких полетах должны принимать участие руководители лесничеств, представители местных органов власти, органов внутренних дел.

Сообщение о лесном пожаре

Данные о лесных пожарах, кроме передачи по радио, можно доставлять на землю с помощью выпмела.

Вымпел представляет собой разноцветную ленту из ткани (ширина – около 10 см, длина – 1,0...1,5 м), на конце которой имеется карман для груза весом около 100...150 г и карман для донесения или другого сообщения. Вымпел с донесением складывают в виде «змейки».

Порядок сбрасывания выпмела следующий. Патрульный самолет подходит к пункту приема донесений (дом, на крыше которого имеется знак в виде числа, обозначающего номер пункта, нанесенного на карту, и другого знака размером около 0,5х1,5 м) на высоте около 200 м и осуществляет полет по кругу, чем привлекает внимание дежурного. Дежурный выходит во двор или на улицу с белым флажком (0,5х1,0 м). После этого осуществляется заход на сбрасывание по направлению, как правило, вдоль улицы населенного пункта, вдоль опушки, стены леса и других преград с снижением в точке сбрасывания до 50 м. Летчик-наблюдатель высовывает в форточку пилотной кабины правую руку с зажатым в ней выпмелом и визуально определяет момент сбрасывания. Обычно точка сбрасывания (когда следует разжать пальцы руки) при высоте полета 50 м находится на расстоянии 100...150 м до точки падения. После сбрасывания выпмела пилот набирает высоту 200 м и осуществляет полет по кругу для наблюдения за принятием выпмела. Если выпмел принят, дежурный размахивает флажком или выпмелом, а если не принят (не найден) – дежурный раскладывает флажок на земле перед собой или продолжает стоять на месте. В последнем случае операция сбрасывания выпмела с копией донесения или запиской повторяется по тем же правилам или в режиме «висения» для вертолетов. Однако, чаще всего, донесение доставляют в лесничество после посадки вертолета.

В полете летчик-наблюдатель сообщает в лесничество о пролете над его территорией, о каждом лесном пожаре, его характеристиках, принятых или необходимых мерах по его тушению, нарушениях требований пожарной безопасности и мерах по их прекращению. После полета летчик-наблюдатель подтверждает переданные в полете данные о лесных пожарах. Кроме того, в полете и после его завершения летчик-наблюдатель передает данные, установленные положением о диспетчерском управлении полетами.

Для обнаружения скрытых очагов горения, которые могут явиться источником возникновения лесных пожаров, а также скрытых очагов высоких температур, на кромках локализованных лесных пожаров применяют тепловизоры «Тайга» и «Тайга-2» (рис. 6.3), устанавливаемые на патрульных самолетах, и прибор, предназначенный для использования в наземных условиях. Тепловизор «Тайга» работает с высоты 600 м, угол захвата — 1200, ширина полосы обзора — 2 тыс. м. Им регистрируются очаги с температурой 600°C и размером 0,3 x 0,3 м. Тепловизор «Тайга-2», кроме этого, производит запись характеристик подстилающей поверхности и источников горения на электротехническую бумагу. В последнее время применение тепловизоров ограничено.

Использование спутниковой информации. Спутниковая информация в целях охраны лесов используется с 1978 г. Для оценки развития крупных лесных пожаров и складывающейся пожарной ситуации на слабоохраняемых территориях используют фотоснимки с искусственных спутников Земли (ИСЗ) типа «Метеор», «Природа», «Ресурс» и с американских NOAA.EOS, Landsat. Спутниковая информация позволяет оценить метеообстановку, в частности, получать данные о состоянии

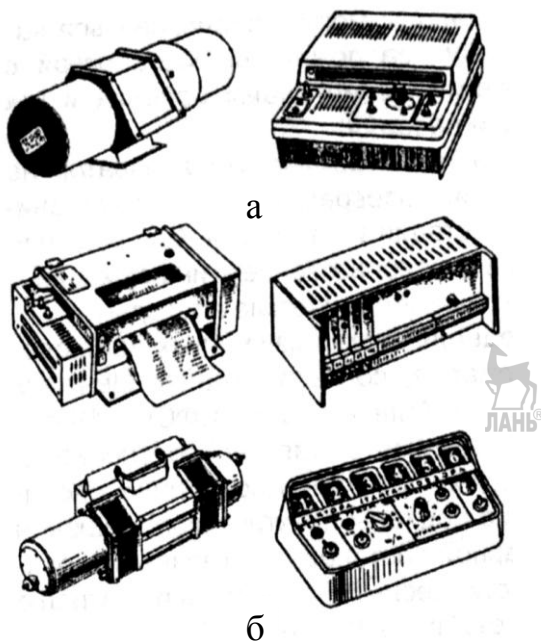


Рис. 6.3. Тепловизоры. а — «Тайга»; б — «Тайга-2»

снежного покрова, его схода для установления сроков начала и окончания работ по охране лесов для крупных регионов страны; погодные данные, определяющие пожарную опасность в лесах; данные о развитии ресурсной облачности для возможного применения метода искусственного вызывания осадков для тушения пожаров. Эта информация позволяет контролировать динамику развития крупных лесных пожаров и складывающуюся пожарную обстановку, учитывать площади, пройденные огнем, получать другую информацию для разработки лесоохранных мер. Устанавливаемая на ресурсных ИСЗ сканерная аппаратура высокого разрешения (30...50 м) обеспечивает обнаружение не только крупных, но и средних пожаров.

Последние исследования показывают, что в районах активной охраны лесов от пожаров только около 10% лесных пожаров фиксируется с космических аппаратов, в многолесных – 50...55%, а в зоне резервных и неохраемых лесов – 80...85%. Такой процент выявления лесных пожаров с космических аппаратов обусловлен недостаточно высокой разрешающей способностью аппаратуры. В зоне активной охраны лесов более 90% лесных пожаров бывает потушено на малых площадях (до 1...2 га); обнаружение пожаров с космических аппаратов затруднено облачностью, закрывающей в районах действующих лесных пожаров земную поверхность; временем и периодичностью пролета спутника; сложностью своевременного получения спутниковой информации

Перспективы ИСДМ-Рослесхоз

В настоящее время идут работы по внедрению в ИСДМ-Рослесхоз данных зондирования Земли разрешением до 30 м. Если организовать получение этих данных сразу с нескольких спутников (SPOT, LANDSAT, Ресурс ДК, IRS, EROS, FormaSAT, ALOS), то можно обеспечить покрытие этими данными всей территории лесного фонда с частотой несколько раз в неделю. Одно из приоритетных направлений развития ИСДМ-Рослесхоз – уточнение границ лесного фонда (квартальной сети) на основе точных материалов лесоустройства. Качественный скачок развития ИСДМ-Рослесхоз возможен после интеграции в эту систему подробной лесостроительной информации, что позволит прогнозировать скорость распространения пожара и возможный ущерб от него.

Следующий этап – возможность выполнения расчетов предполагаемого ущерба, в том числе и с учетом прогноза распространения нескольких пожаров. Это позволит в условиях нехватки ресурсов установить приоритеты при разработке тактических планов тушения, т.е. выбрать пожар, который необходимо тушить в первую очередь или, наоборот, отказаться от его тушения из-за нецелесообразности.

Сегодня в России существуют разные организации, которые работают в сфере космического мониторинга и готовы предоставить космические данные о пожарах. Но коренным отличием ИСДМ-Рослесхоз является то, что она не просто источник космических данных, это ключевая основа существующей информационной системы в области борьбы с лесными пожарами в России, где продолжает развиваться идеология Единого информационного поля для нужд всех лесопожарных служб. ИСДМ-Рослесхоз – сложный инструмент, который наиболее эффективен в комплексе с данными авиационных и наземных наблюдений. Применение этой системы не только позволит оптимизировать затраты на лесопожарные мероприятия, но и сохранить лес – наше богатство.

4. Использование парашютной и десантно-пожарной службы

Основная задача ПДПС – тушение лесных пожаров в кратчайший срок после их обнаружения, когда пожар не успел распространиться на значительной площади.

Анализ работы ПДПС за последние 10 лет показывает, что в день обнаружения лесных пожаров парашютисты и десантники-пожарные обеспечивают тушение около 40% пожаров, в течение двух суток – 35%, трех суток – 12 и более трех суток – 13% от числа обнаруженных пожаров. В эти периоды пожары тушат соответственно на 2%, 3, 3...4 и 92% общей площади, пройденной огнем.

Для тушения пожаров, охвативших значительные площади, ликвидировать или задержать распространение которых до подхода наземных сил команды парашютистов и десантников-пожарных не в состоянии, высадка их, как правило, нецелесообразна. Использование парашютистов или десантников-пожарных для борьбы с крупными лесными пожарами допускается с разрешения руководства базы в каждом отдельном случае в следующих целях:

- для руководства бригадами рабочих, привлеченных на тушение этих пожаров, когда работников наземной охраны не хватает;
- для проведения работ, требующих специальной подготовки (прокладка заградительных полос при помощи взрывчатых материалов и т.п.);
- для задержки распространения части пожара, угрожающего объектам или ценным насаждениям, до прихода наземных сил;
- при тушении пожаров техническими средствами механизированных отрядов.

Для тушения пожаров в лесах, не обслуживаемых по договорам, парашютисты и десантники-пожарные высаживаются в случаях, когда эти пожары могут перейти в леса, обслуживаемые по договору, или в леса, значительно удаленные от населенных пунктов или путей транспорта,

при условии, что эти меры будут приняты не в ущерб тушению пожаров на обслуживаемой территории.

Во все дни пожароопасного сезона (включая субботние и воскресные) работники ПДПС должны быть в состоянии готовности к немедленному вылету для выполнения задания по борьбе с лесными пожарами. Выходные дни устанавливает начальник авиаотделения по согласованию с руководством авиабазы (авиазвена). В дни полетов по авиационной охране лесов парашютисты и десантники-пожарные, не назначенные в полет, обязаны нести дежурство в авиаотделении до прекращения полетов. При этом они должны быть готовы к вылету (как на самолетах, так и на вертолетах) не только на территорию, обслуживаемую данным авиаотделением, но и для тушения лесных пожаров на территориях, охраняемых другим авиаотделением либо другой авиабазой.

Летчик-наблюдатель подбирает площадки для приземления парашютистов вблизи пожара. Это – поля, луга, лесные поляны, пересохшие болота, кустарники, а также участки леса при высадке с Ан-2 и Ан-26 размером 75х75 м, при высадке группы более 5 чел. – 150х150 м, а при высадке с парашютом «Лесник-2» – не менее 40х40 м для группы до 5 чел. и 50х50 м – для группы 10 чел.

Не разрешается высадка парашютистов на вырубки, гари, ветровалы, участки сухостойного леса, болота, а также при возможности попадания на высоковольтные линии. При высадке на площадки, расположенные ближе 500 м от рек и водоемов, парашютисты-пожарные обязаны иметь спасательные жилеты.

За подбор площадки отвечают летчик-наблюдатель и выпускающий. Осмотр площадок с Ан-2 осуществляется с высоты полета 100 м, Ан-26 – 300 м. Высота полета при высадке – не ниже 600 м, а для парашюта «Лесник-2» – 800 м. Сила ветра при высадке у земли – 7...8 м/с, для парашюта «Лесник-2» – 12 м/с. При высадке на лес в снаряжении «СПП-2» высота древостоя – до 15 м при полноте 0,8 и в многоярусном насаждении его высота может быть более 15 м.

Прежде чем улететь от места высадки группы, летчик-наблюдатель обязан убедиться в благополучном приземлении парашютистов и принятии грузов. При уходе от площадки приземления летчик-наблюдатель обязан пролететь над ними в направлении на пожар, чтобы дополнительно ориентировать их местонахождение относительно пожара.

При травмировании кого-либо из парашютистов или десантников-пожарных летчик-наблюдатель обязан принять все необходимые меры для оказания помощи пострадавшим и немедленно сообщить о происшествии в авиаотделение и авиабазу.

Лесничества и все работники государственной лесной охраны обязаны по получении сообщения о несчастном случае при посадке работников ПДПС немедленно оказать пострадавшим помощь всеми средствами, имеющимися в их распоряжении, либо через местные органы власти или организации и предприятия других ведомств. Работников ПДПС вывозят с места пожара на вертолетах или наземным транспортом.

Производственные спуски с вертолета Ми-8 (рис.6. 4) выполняются при отсутствии площадки для посадки, но не ближе 100 м от кромки пожара. Обязанности выпускающего выполняет летчик-наблюдатель, он же подбирает площадку для посадки и согласовывает ее с командиром. Перед спуском выпускающий проверяет установку серьги на бортовой стреле вертолета, наличие страхового пояса, трех страховых фалл на тросе принудительного раскрытия парашюта вертолета, связи по самолетному переговорному устройству с командиром, размещение десантников и грузов. Тормозные блоки десантников должны быть подсоединены к шнуру на бухте в соответствии с массой десантников и очередностью спусков.

По команде «приготовиться к спуску» десантники надевают подвесные системы и пристегиваются к тормозному блоку. Выпускающий зацепляет карабин шнура за серьгу и сбрасывает бухту шнура вниз. Первым спускается старший группы. Скорость спуска (3 м/с) выдерживается натяжением шнура. После окончания спуска шнур сбрасывают вниз или поднимают на борт вертолета. Минимальный размер площадки для приземления – 5х5 м, высота зависания вертолета для спуска десантников – до 45 м.



Рис. 6.4. Спуск пожарника-десантника

Погрузка и выгрузка из вертолета должны проводиться быстро и организованно, особенно во время «висения» вертолета. Для четкости десантных операций на каждого десантника-пожарного, в зависимости от занимаемого им в вертолете места, возлагаются соответствующие обязанности. Твердо устанавливается также порядок выгрузки, погрузки и место размещения в вертолете противопожарного снаряжения.

Во время загрузки вертолета Ми-8 на земле и при «висении» до высоты 1,5 м половина десантников, назначенных в полет (первые по порядку рабочих номеров), входит в вертолет, а остальные подают грузы. Сначала подают те грузы, которые должны быть уложены дальше от

входной двери. После окончания погрузки все десантники занимают свои места. Выгрузка проводится в обратном порядке.

При необходимости проведения выгрузки с помощью спускового устройства (рис. 6.5) первым высаживается десантник-пожарный, занимающий место у входной двери, следом за ним – десантник, занимающий противоположное место по правому борту. После этого спускают грузы, которые остальные десантники подают в порядке расположения – сначала лежащие ближе к двери и т.д. Ранее высадившиеся десантники-пожарные принимают грузы на земле. Работники, находящиеся вблизи открытой двери вертолета, должны быть при помощи соответствующих устройств надежно застрахованы от выпадения из вертолета. Погрузка при «висении» проводится в обратном порядке. Посадка в вертолет и высадка из него при «висении» на высоте более 1,5 м допускается только для работников, прошедших специальную подготовку. В процессе тушения небольших пожаров летчик-наблюдатель может задержать вертолет на площадке в районе пожара, пока десантники-пожарные ликвидируют очаг, после чего вывести их с места пожара, не делая для этого дополнительного полета.

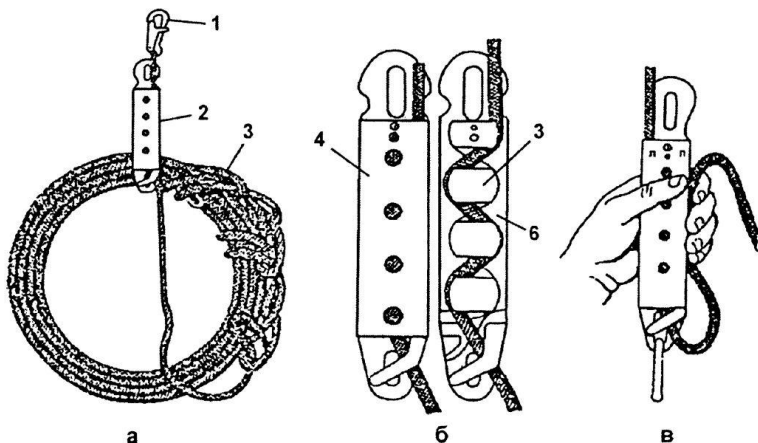


Рис. 6.5. Спусковое устройство:

а – вид в свернутом состоянии; б – устройство тормозного блока; в – регулирование скоростного спуска перегибанием шнура; 1 – карабин; 2 – тормозной блок; 3 – бухта спускового шнура; 4 – кожух; 5 – ролик; 6 – силовая пластина

Команды (группы) работников ПДПС, высаженные для тушения пожаров в отдаленных районах, должны быть обеспечены радиостанциями

для связи с патрульным самолетом (вертолетом), а также для связи между работниками, участвующими в тушении пожара.

Сброс грузов с самолетов производится с грузовыми парашютами и без них из фюзеляжа самолета в упаковках, выдерживающих удар о землю и обеспечивающих сохранность грузов. Высота сброса грузов с парашютом – не ниже 150 м, без парашюта – 25 м (в холмистой местности – 50 м). Продукты питания сбрасывают на парашютах. Выброска грузов с вертолетов ведется с высоты 1,5 м, на спусковом устройстве в лес – с высоты до 45 м и сбросом в лес – с высоты до 50 м. Максимальная масса грузов – 100 кг. Выброску проводит специально назначенный работник, летчик-наблюдатель или второй пилот.

Контроль за действующими пожарами

Перед каждым очередным патрульным полетом летчик-наблюдатель совместно с командиром воздушного судна намечает очередность и цель осмотра действующих пожаров, а также режим полета при осмотре.

При осмотре локализованных пожаров основное внимание летчика-наблюдателя должно быть обращено на дымовые точки по периферии пожара (горящие или дымящиеся пни, стволы деревьев, кучи древесного хлама и т.д.), степень их опасности с точки зрения возможности возобновления и распространения пожара и на наличие людей, оставленных на месте пожара для его полной ликвидации.

Необходимость облета пожара летчик-наблюдатель устанавливает на основании информации, получаемой от руководителя тушения пожара. Если связь с руководителем тушения пожара не установлена, летчик-наблюдатель осматривает действующие пожары, как правило, ежедневно. При каждом осмотре на патрульную карту наносят границу пожара, около нее указывают дату осмотра и площадь, что позволяет выявить динамику распространения пожара.

Во время осмотра действующих лесных пожаров летчик-наблюдатель должен определить основное направление распространения огня, наличие отдельных очагов горения, участков особо опасных в пожарном отношении и, по возможности, увидеть людей и технику, занятых на тушении пожара, с целью определения правильности их расстановки по кромке пожара.

При необходимости летчик-наблюдатель составляет и сбрасывает руководителю тушения подробную схему пожара. Такая схема составляется также по запросам органов лесного хозяйства или руководителя тушения пожара.

Схему лесного пожара составляют в крупном масштабе в соответствии с требованиями Инструкции по авиационной охране лесов, она должна быть полной, наглядной и достоверной. Ее назначение – обес-

печить возможность руководителю тушения пожара правильно оценить обстановку и наметить мероприятия для быстрой ликвидации пожара.

При осмотре действующих лесных пожаров летчик-наблюдатель обязан также выяснить, нужны ли на пожаре дополнительно людские ресурсы, продовольствие, средства пожаротушения и т.п., и при необходимости оказать соответствующую помощь.

Для осмотра лесного пожара с вертолета летчик-наблюдатель может взять на борт руководителя тушения пожара, который участвует в составлении схемы. Связь с руководителем тушения лесного пожара осуществляется, в основном, по радио, а при отсутствии радиосвязи – при помощи звуковещательной станции или сигнальных ракет, а также знаков, выложенных на земле из подручных материалов. При необходимости летчик-наблюдатель может в своем сообщении по звуковещательной станции или в записке, сброшенной вымпелом, указать, каким знаком с земли должен быть подан ответ на заданный им вопрос.

Для более правильной оценки обстановки, складывающейся на пожаре, выяснения потребностей работающих на нем людей летчик-наблюдатель обязан при посадке вертолета периодически лично знакомиться с ходом тушения, оценивать эффективность проводимых мероприятий по борьбе с огнем и на основании этого согласовывать с руководителем тушения пожара необходимые дополнительные мероприятия. После локализации крупного лесного пожара летчик-наблюдатель обязан контролировать процесс его окарауливания и периодически проводить облеты пожара по его границам.

При обнаружении участков с возобновившимся горением кромки пожара летчик-наблюдатель сообщает об этом рабочим, проводящим окарауливание, и при необходимости доставляет их к этому очагу на вертолете. Рабочие, несущие окарауливание, заметив приближение воздушного судна, должны выходить на открытые места и привлекать внимание летчика-наблюдателя.

5. Геоинформационная система мониторинга лесных пожаров

Под геоинформационной системой (ГИС) мониторинга лесных пожаров понимается система сбора и хранения картографических данных о горимости лесов, условий возникновения и развития лесных пожаров, их воздействия на окружающую среду для подготовки и выдачи соответствующих рекомендаций государственной службе охраны лесов от пожаров. Российской федеральной целевой программой по охране лесов от пожаров в качестве обязательного условия предусмотрено создание системы мониторинга лесных пожаров, т.е. обеспечения систематического слежения за лесопожарной обстановкой, процессами возникновения и развития лесных пожаров, масштабами воздействия огня на лес-

ные экосистемы, для оценки состояния лесных горючих материалов, прогнозирования пожароопасных сезонов и периодов, внедрения новых методов обнаружения лесных пожаров. Система должна содействовать управлению лесными пожарами на федеральном, региональном и местном уровнях.

ГИС мониторинга лесных пожаров федерального уровня ориентирована на информационную поддержку процессов принятия решений в высшем звене управления (государственный орган управления лесным хозяйством, ФГУ «Авиалесоохрана»), ответственном за формирование научно-технической политики в области охраны лесов, выработку оптимальных стратегий и распределение ресурсов системы охраны леса, координацию деятельности региональных служб авиационной охраны лесов и организацию межрегионального маневрирования ресурсами. Принимаемые в ней стратегические решения базируются, как правило, на информации о горимости лесов, природно-экономических условиях и ресурсах системы охраны леса в различных регионах страны и зонах чрезвычайной горимости лесов.

ГИС регионального уровня (органы управления лесным хозяйством в субъектах Российской Федерации и авиабазы) обязана обеспечить информационную поддержку принятия решений в среднем звене управления, ответственном за планирование охраны лесов и оперативное управление лесопожарными службами в субъектах Российской Федерации, координацию деятельности в них авиационной и наземной лесопожарной служб, организацию тушения крупных лесных пожаров и маневрирование ресурсами внутри регионов.

ГИС местного уровня предназначена для принятия тактических решений на местном уровне (лесничество, авиаотделение), где необходима, как правило, подробная информация об условиях и процессах возникновения лесных пожаров, состоянии и дислокации ресурсов лесопожарных служб в разрезе структурных подразделений авиационной и наземной охраны лесов, административных районов. Отсутствие у большинства первичных структурных подразделений авиационной (авиаотделения, авиазвенья) и наземной (лесничества) охраны современных средств сбора и обработки данных обуславливает необходимость организации информационной поддержки управленческих решений, принимаемых на локальном уровне, со стороны ГИС мониторинга лесных пожаров регионального уровня.

Функциональные задачи мониторинга

С учетом характера решаемых задач и необходимости принятия согласованных решений на всех уровнях управления в составе ГИС мониторинга лесных пожаров федерального уровня условно выделяют 5 функциональных подсистем:

- прогнозирования лесопожарной обстановки;
- мониторинга процессов возникновения и развития пожаров;
- мониторинга процессов обнаружения и тушения лесных пожаров;
- оценки масштабов воздействия и последствий лесных пожаров;
- геоинформационной поддержки управленческих решений.

Подсистема прогнозирования лесопожарной обстановки объединяет комплекс функциональных задач: определение границ снежного покрова, сроков наступления и окончания пожароопасного сезона; оценка и прогноз текущей пожарной опасности в лесу по условиям погоды; определение границ ресурсной облачности для искусственного вызывания осадков; определение границ грозовой облачности и очагов интенсивной грозовой деятельности; оценка напряженности пожароопасных периодов и сезонов; формирование и ведение баз метеорологических данных; построение и хранение обзорных изображений с метеорологических спутников земли.

Подсистема мониторинга процессов возникновения и развития лесных пожаров включает комплекс следующих функциональных задач: регистрация очагов возникающих и действующих пожаров; оценка параметров лесных пожаров, контроль за их динамикой; выделение зон чрезвычайной горимости лесов и массовых вспышек лесных пожаров; формирование и ведение баз данных о лесных пожарах; построение и хранение космических изображений районов действия крупных лесных пожаров; картирование горимости лесов и формирование статистической отчетности о лесных пожарах.

Подсистема мониторинга процессов обнаружения и тушения лесных пожаров решает следующие функциональные задачи: учет состояния и дислокации ресурсов лесопожарных служб; учет объемов выполненных работ по профилактике, обнаружению и тушению лесных пожаров; учет затрат на охрану лесов; оценка своевременности обнаружения, обслуживания и локализации лесных пожаров; формирование баз данных о деятельности лесопожарных служб; формирование статистической отчетности о ходе тушения лесных пожаров.

Подсистема оценки масштабов воздействия и последствий лесных пожаров направлена на решение следующего комплекса функциональных задач: оценка размеров и структуры пройденной огнем площади лесного фонда; контроль динамики гарей и поврежденных пожарами насаждений; оценка эмиссий углерода от лесных пожаров; оценка потенциальных площадей пожаров и размеров предотвращенного ущерба.

Подсистема геоинформационной поддержки управленческих решений включает следующие функциональные задачи: планирование охраны лесов и оперативное управление работой лесопожарных служб; выбор оптимальных стратегий и распределение ресурсов системы охраны леса;

обоснование структуры и состава самолетно-вертолетного парка авиале-соохраны; определение численности и состава авиапожарной службы; маневрирование силами и средствами пожаротушения; оценка результатов функционирования и эффективности системы охраны леса. Значительная часть перечисленных функциональных задач мониторинга лесных пожаров в том или ином виде уже реализуется в рамках существующей системы управления охраной лесов с использованием наземных и авиационных средств и методов наблюдения. Приоритетным направлением формирования системы мониторинга лесных пожаров является включение в нее космических средств и методов наблюдения, создание ГИС мониторинга лесных пожаров федерального и регионального уровней, обеспечивающих сопряженную обработку фактической и картографической информации, данных дистанционного зондирования лесов.

Информационное обеспечение для функционирования ГИС.

Необходимо иметь данные о лесном фонде и лесных пожарах, погодных условиях, ресурсах лесопожарных служб и нормативно-справочные данные.

Информация о лесном фонде содержит данные государственного учета лесов и экспериментальные данные по фитомассе и продуктивности лесных экосистем. База данных государственного учета лесов включает сведения о распределении площади лесного фонда по категориям земель, группам и категориям защитности лесов, преобладающим породам и группам возраста. База данных о фитомассе и продуктивности лесных экосистем содержит результаты полевых наблюдений и измерений, связанных с оценкой запасов лесных горючих материалов в составе фитомассы тестовых участков.

Информация о лесных пожарах представлена базами данных трех типов: с интегральными характеристиками горимости лесов по регионам страны; со статическими характеристиками всех зарегистрированных лесных пожаров; с динамическими характеристиками крупных лесных пожаров. Базы данных с интегральными характеристиками горимости и динамическими параметрами крупных лесных пожаров формируются на основании оперативной информации, поступающей из региональных авиабаз и управлений лесами, а базы данных со статическими характеристиками конкретных пожаров — на основе актов, составляемых в первичных структурных подразделениях системы охраны лесов.

Информация о погодных условиях включает результаты наблюдений сети наземных метеостанций, прогнозы погоды, а также фактические и прогнозные значения показателей и классов пожарной опасности в лесу по условиям погоды. Она формируется на основе оперативной метеоинформации и прогнозов погоды, ежедневно поступающих из Гидрометцентра России.

Фактологическая информация о ресурсах лесопожарных служб включает сведения о самолотно-вертолетном парке «Авиалесоохраны», численности наземных и авиационных лесопожарных служб, средствах пожаротушения связи и транспорта, пожарно-химических станциях и пожарных. Она формируется на основании данных, поступающих из федерального и региональных органов управления охраной лесов, о структуре и дислокации различных видов ресурсов, их состоянии и перемещениях.

Картографическая составляющая банка данных ГИС федерального уровня включает цифровые карты двух масштабных уровней – обзорного и обзорно-топографического. Базовая карта обзорного уровня соответствует по содержательной нагрузке и степени генерализации масштабу 1:8 000 000 и включает изображения речной сети, крупных водоемов, основных железных и автомобильных дорог, крупных населенных пунктов, а также географической сетки координат.

Базовая карта обзорно-топографического уровня, сформированная на основе цифровой карты мира масштаба 1:1 000000 (DCW), содержит следующие слои: гидрографию, рельеф, дорожную сеть, населенные пункты, аэродромы и коммуникации.

Цифровые карты административно-территориального деления содержат изображения границ субъектов Российской Федерации и административных районов, названия соответствующих территориальных образований.

Цифровые карты производственно-территориального деления представлены изображениями границ структурных подразделений авиационной (авиаотделения, региональные авиабазы) и наземной (лесничества) охраны, а также мест размещения пожарно-технических станций, наблюдательных вышек, резервных складов и т.д.

Цифровые карты природно-экономического и лесорастительного районирования содержат границы экорегионов, лесорастительных зон, охраняемой территории лесного фонда.

Данные дистанционного зондирования представлены обзорными изображениями облачного покрова над территорией лесного фонда и цифровыми изображениями районов действия крупных лесных пожаров, получаемыми с помощью радиометра AVHRR, установленного на спутниках NOAA, а также цифровыми изображениями отдельных районов с крупными лесными пожарами и гарями, полученными с космических систем дистанционного зондирования типа Ресурс и Spot.

Цифровые изображения районов действия крупных пожаров формируются на данных, получаемых с приемных станций НРТ для ограниченного количества районов с малой облачностью, высокой и чрезвычайной горимостью лесов. Для выделения крупных гарей и оценки по-

следствий пожаров накапливаются цифровые изображения, получаемые со спутников типа Ресурс в видимой и ближайшей к нему инфракрасной области спектра.

К числу наиболее актуальных направлений использования данных дистанционного зондирования для решения функциональных задач прогнозирования лесопожарной обстановки следует отнести выделение зон выпадения осадков и очагов интенсивной грозовой деятельности. Известно, что существующая система оценки пожарной опасности в лесу базируется на использовании комплексного метеорологического показателя, рассчитываемого по данным сети наземных метеостанций о температуре и относительной влажности воздуха, количестве выпадающих осадков. Редкая сеть метеостанций в большинстве районов Сибири и Дальнего Востока практически исключает возможность корректного восстановления полей осадков по данным наземных измерений и обуславливает значительные погрешности в оценке пожарной опасности в лесах указанных регионов. Совместная обработка точечных измерений осадков на метеостанциях, данных дистанционного зондирования облачного покрова и свободной от облаков подстилающей поверхности открывает новые возможности для более точного учета влияния осадков на влагосодержание лесных горючих материалов.

В рамках мониторинга процессов обнаружения и развития лесных пожаров основное внимание уделяется использованию данных дистанционного зондирования для контроля за динамикой лесных пожаров и учета горимости лесов на неохраняемой и эпизодически охраняемой территории. Регистрация лесных пожаров по космическим изображениям с метеорологических спутников земли необходима для учета горимости лесов на неохраняемой и эпизодически охраняемой территориях, а также оперативной оценки лесопожарной обстановки в районах с высокой и чрезвычайной пожарной опасностью. Наличие облачного покрова над значительной частью территории страны обуславливает выборочный характер регистрации пожаров по космическим изображениям, а низкое пространственное разрешение этих изображений – систематическую задержку времени выявления пожаров, не обнаруженных воздушными и наземными средствами и методами наблюдения. В связи с этим учет горимости лесов на неохраняемой и эпизодически охраняемой территории лесного фонда включает оперативную информацию о действующих лесных пожарах в виде космических изображений со спутников МОАА и ежегодный учет пожарниц и гарей по данным спутников МОАА и Ресурс.

Оценка масштабов воздействия огня на лесные экосистемы и последствий лесных пожаров связана с анализом послепожарной структуры лесных земель и степени повреждения древостоев. Она осуществляется по космическим снимкам среднего разрешения, а также в результа-

те сравнения данных, полученных с космических снимков, с данными о допожарной структуре лесных земель и породновозрастной структуре лесов, восстанавливаемых по материалам лесоинвентаризации.

Процедура обработки космических изображений включает дешифрирование контуров пожарищ; выделение в пределах этих контуров гарей и других категорий не покрытых лесной растительностью земель; выделение границ участков с сохранившимися древостоями разной степени повреждения, нанесение выделяемых контуров и границ на плано-во-картографические материалы. По выявленным изменениям в структуре и состоянии пройденных пожарами площадей оценивается динамика запасов стволовой древесины и фитомассы лесной растительности, масштабы пожарных и послепожарных эмиссий углерода.

Включение космических средств и методов наблюдения в систему мониторинга лесных пожаров рассматривается как полезное дополнение к наземным и воздушным средствам наблюдения, обеспечивающее дальнейшее развитие и совершенствование этой системы. Космические средства и методы наблюдения не заменяют и в обозримом будущем не могут заменить традиционных средств обнаружения и слежения за лесными пожарами. Речь может идти лишь о занятии ими определенной ниши в системе охраны лесов и управления лесными пожарами.

Несмотря на важность и стратегический характер задач, решаемых в рамках ГИС мониторинга лесных пожаров федерального уровня, конечные результаты борьбы с огнем и управления лесными пожарами обеспечиваются в регионах и структурных подразделениях системы охраны леса. Поэтому параллельно с созданием ГИС федерального уровня должна осуществляться разработка региональных ГИС, которые должны ориентироваться, прежде всего, на решение задач оперативного управления охраной лесов с использованием типовых методик сбора и обработки информации, включая данные дистанционного зондирования лесов, GPS, систем грозопеленгации и т.д. При этом важное значение имеет использование спутниковых данных уже в начале работ по сбору информации, а также в практике организации борьбы с лесными пожарами.

Контрольные вопросы

1. Перечислите виды охраны лесов от пожаров.
2. Как используется наземная, авиационная, комбинированная охрана лесов от пожаров в различных регионах?
3. Как осуществляется обнаружение пожаров космическими методами?
4. Как осуществляется обнаружение пожаров авиационными методами без парашютно-десантной команды?
5. Какие летательные аппараты используются в охране лесов от пожаров?
6. Организация авиационной охраны.

7. Какова зависимость числа полетов от класса пожарной опасности?
8. Использование аппаратуры с инфракрасным излучением для обнаружения лесных пожаров.
9. Способы определения места пожара с летательных аппаратов.
10. Каковы достоинства и недостатки авиационного обнаружения лесных пожаров?



Лекция 7

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В ЛЕСУ

План лекции:

1. Противопожарная пропаганда, ее формы и содержание.
2. Устная пропаганда.
3. Пропаганда средствами печати.
4. Пропаганда наглядно-иллюстративными средствами.
5. Мероприятия по противопожарной профилактике.

Ключевые слова: *профилактика лесных пожаров, предупредительные мероприятия в лесу, правила пожарной безопасности в лесах, анилаг, агитационная беседа, плакат, памятки, лекции, доклады, беседы.*

1. Противопожарная пропаганда, ее формы и содержание

Основная цель противопожарной пропаганды – целенаправленное регулирование поведения людей по предупреждению лесных пожаров. Успех в этом возможен лишь при знании и умелом применении положений, разработанных педагогикой, психологией и социологией.

Исследования показывают, что около 20% населения не имеют правильного представления о значении леса, не знают причин лесных пожаров и вреда, ими причиняемого. Более 80% людей не знакомы с правилами поведения в лесу, требованиями по безопасному пользованию огнем. Одной из действенных мер по снижению количества загораний является просветительная, воспитательная, пропагандистская работа среди населения. Нормы поведения человека в лесу определяют «Правила пожарной безопасности». Обязанностью лесохозяйственных органов является проведение среди работающих в лесу и посетителей разъяснений этих «Правил».

Правила пожарной безопасности в лесах

Правила пожарной безопасности в лесах Российской Федерации утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации 30 июня 2007 г. № 417. В них содержатся требования, обязательные к выполнению всеми предприятиями, организациями, учреждениями, независимо от форм собственности, другими юридическими лицами и гражданами. Выполнение Правил пожарной безопасности в лесах Российской Федерации обеспечивает предупреждение (недопущение) возникновения лесных пожаров, ограничение их распространения и своевременное тушение.

Общие требования Правил пожарной безопасности в лесах

Правила предусматривают, что в пожароопасный сезон, т.е. в период с момента схода снежного покрова в лесу до наступления устойчивой осенней погоды или образования снежного покрова, запрещается:

- разводить костры в хвойных молодняках, старых горельниках, на участках поврежденного ветровалом или буреломом леса, торфяниках, лесосеках с оставленными порубочными остатками и заготовленной древесиной, в местах с подсохшей травой, а также под кронами деревьев; в остальных местах разведение костров допускается на площадках, окаймленных минерализованной полосой шириной не менее 0,5 м; по истечении надобности костер должен быть тщательно засыпан землей или залит водой до полного прекращения тления;
- бросать горящие спички, окурки и горячую золу из курительных трубок;
- употреблять при охоте пыжи из легковоспламеняющихся или тлеющих материалов; оставлять промасленный или пропитанный бензином, керосином или иными горючими веществами обтирочный материал в не предусмотренных специально для этого местах;
- заправлять горючим топливные баки двигателей внутреннего сгорания при работе двигателя, а также курить или пользоваться открытым огнем вблизи машин;
- выжигать сухую траву на лесных полянах, прогалинах, лугах и стерни на полях (в том числе проводить сельскохозяйственные палы) на землях лесного фонда и на земельных участках, непосредственно примыкающих к лесам, а также к защитным и озеленительным лесонасаждениям.

Администрации районов и городов могут по представлению государственных органов управления лесным хозяйством разрешать лесничествам и территориальным подразделениям баз авиационной охраны лесов проводить ранней весной и осенью контролируемое выжигание сухой травы на полянах, прогалинах, лугах и мертвого напочвенного покрова в лесах с целью предупреждения возникновения лесных пожаров.

Требования к лесопользователям и иным предприятиям и организациям, выполняющим работы на территории лесного фонда

Лесопользователи, а также предприятия, организации, учреждения, другие юридические лица и граждане, выполняющие работы на территории лесного фонда, обязаны:

- проводить при строительстве в лесу дорог, газопроводов, нефтепроводов и продуктопроводов, линий электропередач, связи, радиодиффузии и других коммуникаций рубку, складирование и уборку заготовленной древесины и иных легковоспламеняющихся материалов в порядке и в сроки, устанавливаемые лесничествами;

- хранить при проведении работ в лесу горюче-смазочные материалы в закрытой таре, очищать в пожароопасный сезон места их хранения от растительного покрова, древесного хлама, других легко воспламеняющихся материалов и окаймлять минерализованной полосой шириной не менее 1,4 м;
- уведомлять (заблаговременно) лесничества о месте и времени проведения корчевки пней с помощью взрывчатых веществ, прекращать корчевку пней подобным способом при IV-V классах пожарной опасности в лесу по условиям погоды; разрабатывать и по согласованию с лесничествами утверждать для каждого расположенного объекта планы противопожарных мероприятий и проводить их в установленные сроки;
- иметь в лесу в местах выполнения работ и расположения объектов или в зонах проведения культурно-массовых и других мероприятий противопожарное оборудование и средства для тушения лесных пожаров по нормам, утвержденным государственным органом управления лесным хозяйством Российской Федерации и Министерством внутренних дел Российской Федерации, содержать указанные оборудование и средства в пожароопасный сезон в полной готовности.

Предприятия, организации, другие юридические лица и граждане, для которых не утверждены нормы обеспечения противопожарным оборудованием и средствами для тушения лесных пожаров, обязаны:

- иметь в местах проведения работ и расположения подведомственных им объектов первичные средства пожаротушения (бочки с водой, ящики с песком, огнетушители, топоры, лопаты, метлы и др.), перечень и количество которых согласовываются с лесничествами;
- создавать на пожароопасный сезон в подразделениях, осуществляющих лесные пользования или проводящих работы в лесу, а также в поселках, расположенных в лесу, пожарные дружины из числа рабочих, служащих и других граждан;
- обеспечивать дежурные пожарные дружины транспортными средствами, противопожарным оборудованием и инвентарем в местах, согласованных с лесничествами;
- не засорять леса бытовыми отходами и отбросами, не создавать свалки мусора и строительных остатков в лесу;
- сжигать мусор, вывозимый из населенных пунктов, вблизи леса только в специально отведенных местах при следующих условиях:
- места для сжигания мусора (котлованы или площадки) должны находиться на расстоянии не менее 10 м от стен лиственного леса или отдельно растущих лиственных деревьев и не менее 50 м — от



стен хвойного леса или отдельно растущих хвойных деревьев;

- территория вокруг мест для сжигания мусора (котлованов или площадок) должна быть очищена в радиусе 25...30 м от сухостойных деревьев, валежника, порубочных остатков и других легковоспламеняющихся материалов, окаймлена двумя минерализованными полосами шириной не менее 1,4 м каждая, а вблизи хвойного леса на сухих почвах – двумя минерализованными полосами шириной не менее 2,6 м каждая с расстоянием между ними 5 м.

В течение пожароопасного сезона сжигание мусора разрешается только при 1-11 классах пожарной опасности в лесу при благоприятных для этого условиях погоды под наблюдением специально подготовленных лиц.

Руководители предприятий, организаций, учреждений, осуществляющих работы или имеющих объекты в лесу, перед началом пожароопасного сезона, а также лица, ответственные за проведение культурно-массовых и других мероприятий в лесу, перед выездом в лес обязаны провести инструктаж рабочих, служащих, участников культурно-массовых и других мероприятий о соблюдении требований пожарной безопасности в лесах, а также о способах тушения лесных пожаров.

Требования к предприятиям и организациям, ведущим рубку леса.

Предприятиям и организациям, учреждениям, другим юридическим лицам (в том числе лесничествам) и гражданам, ведущим рубку леса, предписывается независимо от способа и времени рубок одновременно с заготовкой древесины вести очистку мест рубок от порубочных остатков. Способы очистки мест рубок указываются лесничествами в лесорубочных билетах. При проведении выборочных, сплошных рубок с сохранением подроста должны применяться безогневые способы очистки лесосек от порубочных остатков.

При очистке мест рубок лесопользователи должны:

- проводить весеннюю доочистку мест рубок, если рубка и очистка лесосек осуществляются в зимнее время;
- укладывать порубочные остатки в кучи или валы шириной не более 3 м для перегнивания или сжигания, а также разбрасывать их в измельченном виде по лесосеке на расстоянии не менее 10 м от стен леса; расстояние между валами, если подобное предусмотрено технологией лесосечных работ, должно быть не менее 20 м;
- заканчивать сжигание порубочных остатков при огневом способе очистки мест рубок до начала пожароопасного сезона;
- сжигать осенью, после окончания пожароопасного сезона порубочные остатки от летней заготовки леса и остатки, собранные при весенней доочистке мест рубок,

В отдельных районах, в виде исключения, сжигание порубочных остатков на лесосеках может допускаться в течение пожароопасного сезона. Перечень таких районов и порядок проведения работ по сжиганию порубочных остатков устанавливают органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации по представлению государственных органов управления лесным хозяйством.

При сжигании порубочных остатков должны обеспечиваться их полное сгорание, а также сохранность имеющихся на лесосеках подроста, семенников и других не срубленных деревьев. Целесообразность огневой очистки определяется направленностью ведения хозяйства в отдельных участках лесного фонда. Например, при комплексном ведении лесного и охотничьего хозяйства в специализированных лесничествах огневая очистка лесосек нежелательна в связи с тем, что порубочные остатки становятся источником корма для копытных и зайца-беляка; концентрация копытных на участках вырубок с порубочными остатками ослабляет вредное влияние этих животных на лесовозобновление в других местах вырубок; собранные, желательны на пнях, и равномерно распределенные по лесосеке плоские кучи порубочных остатков высотой до 1 м используются глухарем, тетеревом, рябчиком для устройства гнезд.

Сжигание порубочных остатков сплошным палом запрещается. Следует отметить, что во многих странах сплошной пал (выжигание) с целью очистки лесосек практикуется в случаях, когда лесовосстановление вырубки предусматривается посадкой сеянцами (саженцами) с закрытой корневой системой с помощью ручного посадочного приспособления без предварительной подготовки почвы. Сплошное выжигание при этом способствует уничтожению травянистой растительности и уменьшению вероятности ее появления в течение двух-трех лет; удобрению почвы продуктами сгорания; ликвидации условий развития вредной фауны и возможности бактериальных заболеваний сеянцев.

Сплошной пал проводится под руководством лесопожарной службы в дни с метеоусловиями, соответствующими I классу пожарной опасности.

При трелевке деревьев с кронами сжигание порубочных остатков на верхних складах (пунктах погрузки) может проводиться в течение всего периода заготовки, трелевки и вывозки древесины в порядке, предусмотренном п. 8 Правил пожарной безопасности в лесах Российской Федерации.

В пожароопасный сезон оставленные на лесосеках срубленные деревья должны быть очищены от сучьев и плотно уложены на землю, а заготовленная лесопродукция должна быть собрана в штабели или поленницы.

В хвойных равнинных лесах на сухих почвах лесосеки с оставленной на пожароопасный сезон заготовленной лесопродукцией, а также с оставленными на перегнивание порубочными остатками окаймляются минера-

лизированной полосой шириной не менее 1,4 м. Лесосеки площадью свыше 25 га разделяют минерализованными полосами выше указанной ширины на участки, площадь которых не должна превышать 25 га.

Заготовленную древесину складывают только на открытых местах на расстоянии:

- от стен лиственного леса при площади места складирования до 8 га – 20 м, более 8 га – 30 м;
- от стен хвойного и смешанного леса при площади места складирования до 8 га – 40 м, более 8 га – 60 м.

Места складирования и указанные противопожарные разрывы вокруг них должны быть очищены от легковоспламеняющихся материалов и окаймлены минерализованной полосой шириной не менее 1,4 м, а в хвойных насаждениях на сухих почвах – двумя такими полосами на расстоянии 5...10 м одна от другой.

Требования к арендаторам участков лесного фонда

Арендаторы, наряду с выполнением требований Правил пожарной безопасности в лесах Российской Федерации, обязаны:

- разрабатывать и утверждать для каждого арендуемого участка лесного фонда по согласованию с государственными органами управления лесным хозяйством противопожарные мероприятия, в соответствии с планами противопожарного устройства, и обеспечивать их проведение;
- обеспечивать тушение лесных пожаров в местах проведения работ и действующих лесовозных дорог, выделять по требованию лесничеств и баз авиационной охраны лесов рабочую силу и технику для тушения пожаров на остальной территории.

В развитие этого требования Правил пожарной безопасности в лесах Российской Федерации и в соответствии со ст. 94 Лесного кодекса РФ федеральным органом управления лесами разработан и утвержден Типовой план противопожарного устройства участков лесного фонда, переданных в аренду (1999). Ориентируясь на схему типового плана противопожарного устройства, лесопользователь (арендатор) разрабатывает проект плана противопожарного устройства переданного ему в аренду участка лесного фонда. Основные положения проекта плана противопожарного устройства включают в договор между владельцем лесного фонда (арендодателем) и арендатором и, соответственно, обязательны к исполнению.

Проект разрабатывается за счет арендатора на основе материалов лесосустройства и противопожарного устройства лесов лесничества-арендодателя. Если у лесничества ранее был генеральный план противопожарного устройства лесов или материалы ранее разработанного проекта противопожарного устройства лесов лесничества имеют дав-

ность более 5 лет, то разработчик конкретного проекта проводит дополнительный сбор и анализ необходимых материалов по горимости лесов лесничества и их противопожарному устройству. При сроках аренды больше 5 лет проект составляют на первые 6...10 лет с последующим его обновлением через каждые 5 лет.

Проект противопожарного устройства участков лесного фонда, передаваемых в аренду, обычно представляют в трех экземплярах. Арендатор передает безвозмездно один экземпляр проекта владельцу лесного фонда (арендодателю), второй – в орган управления лесами в субъекте Российской Федерации, третий оставляет у себя в качестве рабочего документа.

Состав проекта определяется размером и расположением арендуемых участков лесного фонда. Если арендуемый участок лесного фонда представлен одним-двумя лесными кварталами, то противопожарные мероприятия, которые должен проводить арендатор, разрабатываются для этого конкретного участка в увязке их с комплексом мероприятий по лесничеству. Лесопожарная характеристика остальной территории лесничества может не приводиться.

Проект плана противопожарного устройства содержит следующие разделы:

- общая часть – данные об аренде;
- лесопожарная характеристика арендуемого участка лесного фонда – общая площадь, наличие плана противопожарного устройства, пожарная опасность в лесах, горимость лесов, состояние охраны и имеющиеся наблюдательные пункты, ПХС, средства связи и т.д., а также фактические затраты в рублях на охрану за последние 3 года (текущие, капитальные вложения и др.) всего и на 1 га;
- проектные решения – распределение участков лесного фонда по видам охраны (авиационная, наземная), мероприятия по профилактике, обнаружению, тушению лесных пожаров и дополнительному противопожарному устройству (устройство противопожарных разрывов, рекреационные мероприятия, устройство ПНВ, лесных дорог, водоемов и т.п.).

Основные задачи лесопожарной пропаганды сформулированы в «Указаниях по противопожарной профилактике в лесах регламентации работы лесопожарных служб». Они включают в себя:

- разъяснительную и воспитательную работу среди сельского и городского населения, направленную на сбережение лесов и соблюдение правил пожарной безопасности в лесах;
- пропаганду правил рационального, бережного использования лесов для отдыха;
- воспитание населения в духе высокой ответственности за сбере-

жение лесов; заботливого к ним отношения, необходимости максимально осторожного обращения с огнем в лесу и всемерной помощи органам лесного хозяйства в предупреждении лесных пожаров и борьбе с ними.

В этих целях можно рекомендовать проведение докладов, лекций, бесед, предупреждений, широкую пропаганду через местное телевидение, радиотрансляционную сеть. Следует использовать средства печати, листовки, наглядную агитацию. Для лесопожарной пропаганды применимы различные формы, методы и средства, обеспечивающие ее действенность, эффективность, доходчивость.



2. Устная пропаганда

Эффективность пропаганды обеспечивается не количеством мероприятий, а, в первую очередь, их качеством. Основное требование при устной агитации – установить контакт со слушателями, что достигается во время лекций и бесед.

Лекция длится 40...60 минут. Она должна быть насыщена незнакомой или малознакомой слушателям информацией. Необходимо стремиться к проблемному изложению материала. В лекции не должно быть готовых формулировок, слушатели сами должны делать тот или иной вывод. Лектор делает логическое обобщение.

Агитационные беседы отличаются от лекций сжатостью изложения (10...15 мин.), отсутствием развернутых теоретических обоснований, практической направленностью, высокой эмоциональностью. Начинать беседу лучше с конкретного случая, связанного с лесным пожаром. Это дает возможность привлечь внимание аудитории, заинтересовать ее. Затем следует раскрыть основные причины лесных пожаров применительно к местным условиям, обязательно с цифрами и конкретными фактами, привести примеры ущерба, причиненного лесными пожарами, назвать затраты на тушение, виновников. Далее можно перейти к правилам пожарной безопасности, но не просто их перечислить, а объяснить, чем вызвана необходимость их соблюдения в конкретных условиях (в хвойных молодняках, на горячих, на захламленных вырубках, на участках с сухой травой и т.д.), как поступить при обнаружении загорания в лесу, рассказать о простейших способах тушения, об использовании подручных средств, важности ликвидации очага загорания в самом начале, привести примеры запоздалого тушения, показать, чем это грозит. В заключение следует заострить внимание на роли общественности и каждого отдельного человека в обеспечении сохранности лесов.

При лесопожарной пропаганде следует обратить внимание на те вопросы, которые наиболее важны в плане предотвращения лесных пожаров людьми конкретной социальной группы. Мотивы и цели посещения

леса, его полезные свойства для различных групп неодинаковы, но для всех категорий населения имеют общую основу.

Для лесозаготовителей, работников химлесхозов, охотников мотивами посещения леса служит их производственная деятельность, и лес выступает как объект труда. Поэтому, проводя лесопожарную пропаганду среди этих категорий населения, особое внимание следует заострить на фактах, свидетельствующих об утрате в результате лесных пожаров источников заработка — сырьевых баз готовой продукции, других полезностей леса. Так, ярким примером служит тот факт, что в результате пожаров 1972 года в Марийской АССР расчетная лесосека по главному использованию сократилась на 500 тыс. м³, и ряд предприятий, имея производственные мощности, испытывал острый недостаток лесосечного фонда.

Охотникам необходимо раскрывать губительное влияние пожаров на животный мир, подчеркивать, что особенно большой ущерб наносится в период гнездования птиц, откладывающих яйца прямо на земле (глухари, тетерева, рябчики), и в период выращивания потомства. Здесь опасны даже слабые низовые пожары.

Рыбакам следует рассказывать о водорегулирующей роли леса, его влиянии на равномерность стока вод, на их чистоту. Сокращение площадей лесов приводит к резкому сезонному колебанию уровня воды, в результате чего рыба лишается привычных мест нерестилищ. Резкий спад воды приводит к массовой гибели мальков и отрицательно сказывается на воспроизводстве рыбных запасов.

Важную роль играет лес в повышении урожайности полей. Проводя разъяснительную работу среди работников полеводства, следует раскрывать климаторегулирующие, почвозащитные, водорегулирующие и другие функции леса, влияющие на климат и урожай. Памятуя о том, что значительное число пожаров происходит от нерегулируемых сельскохозяйственных пожаров, следует обратить внимание на эту опасность. Необходимо указывать, что выжигание стерни на полях приводит не только к пожарам в прилегающих лесах, но и к выгоранию органических веществ в почве и снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

В санаториях, домах отдыха, на курортах и турбазах, детских оздоровительных лагерях полезно проводить беседы на темы о влиянии леса на здоровье и самочувствие людей, рассказывать о его эстетических свойствах. При этом не голословно утверждать, что лес полезен для здоровья, способствует поддержанию жизни на Земле, а показать механизм этого действия, его положительные и отрицательные результаты.

Всем категориям граждан интересны и полезны сведения о зависимости урожайности ягод, грибов, орехов, лекарственных трав от санитарного состояния лесов и их сохранности от пожаров.

Задача лесопожарной пропаганды – убедить каждого посетителя леса в его личной заинтересованности в охране леса от пожаров, в тушении загораний.

Сформировать у людей бережное отношение к лесу будет очень сложно, если они будут видеть противоположные примеры в лесу. Например, брошенную ликвидную древесину, неочищенные от порубочных остатков лесосеки, горы гниющих отходов вокруг деревообрабатывающих предприятия. Действенность лесопожарной пропаганды зависит от культуры лесохозяйственного производства. Под влиянием бесхозяйственности дискредитируется сама идея пропаганды бережливости, сохранения и приумножения лесных богатств.

Пропагандистский процесс должен затрагивать чувства, эмоции, вызывать соответствующие настроения у людей, желание поступать определенным образом.

Агитационную пропаганду следует проводить в течение всего года, усиливая ее перед началом и в течение пожароопасного сезона. Через радиотрансляционные службы, телевидение, печать необходимо напоминать слушателям о классе пожарной опасности по условиям погоды, сообщать о запрете посещения лесов, о том, в каких участках леса запрещено разведение костров.

В летний период основной формой работы становятся *предупреждения*. Анкетные опросы показали высокую эффективность такой профилактической работы. Из 8 видов противопожарной пропаганды, указанных в анкете (лекции, беседы, доклады, радио, телевидение, печать, кино, предупреждения), 52% посетителей леса на первое место поставили последний. Психологически это объясняется тем, что само присутствие работника лесной охраны заставляет людей более ответственно обращаться с огнем.

К пропагандистской работе следует привлекать активистов местного отделения общества охраны природы, туристические и другие организации. Большую помощь могут оказать студенческие дружины охраны природы, школьные лесничества. Привлечение школьников к противопожарной пропаганде, во-первых, усиливает эффект такой пропаганды, во-вторых, имеет большое воспитательное значение и для самих школьников.

Зарубежный опыт также свидетельствует об эффективности этого мероприятия. В Канаде в лесопожарный период широко действуют зеленые патрули из школьников. На лесных дорогах они наделены довольно широкими правами: могут останавливать машины, проводить беседы, наклеивать на машины листовки-призывы и т. д.

Применение технических средств обогащает пропаганду, усиливает ее эффективность. К ним относятся теле,- радио,- видео-фотоаппаратура, аппаратура для записи, воспроизведения, усиления

звуков. Особое место в разъяснительной работе занимает телевидение, так как пропаганда с его использованием отличается оперативностью.

В окрестностях г. Магадана возникали десятки загорания от костров, которые разводили горожане, выезжавшие в выходные дни на лоно природы. С целью предупреждения пожаров были организованы специальные полеты патрульного вертолета, в которых кроме летчика-наблюдателя участвовал оператор телевидения. Заметив в недозволенном месте костер, производили посадку. Оператор снимал моменты ликвидации нарушений правил пожарной безопасности и оформления соответствующего акта. Вечером того же дня снятый материал транслировался по местному телевидению. Назывались должности и фамилии виновников, а затем директор Магаданского лесничества комментировал показанные кадры. После нескольких таких облетов разводить костры практически прекратили.

На патрульных самолетах и вертолетах через полевые звуковещательные станции летчики-наблюдатели должны проводить предупредительную и разъяснительную работу, оповещать население, работающих и отдыхающих в лесу об увеличении пожарной опасности, требовать выполнения ими правил пожарной безопасности, руководить тушением пожаров, организовывать население на борьбу с лесными пожарами и т.д. «Голос с неба» оказывает сильное психологическое воздействие.

При наземном патрулировании используются громкоговорящие установки, электромегафоны. Они устанавливаются на мотоциклах, автомашинах, а при водном патрулировании – на катерах.

3. Пропаганда средствами печати

Печать является действенным средством лесопожарной пропаганды, позволяющим подробно раскрывать содержание описываемых событий, фактов. Периодической печати присущи массовость, доступность, оперативность; ее использование в лесоохранной пропаганде помогает активизации действий людей по сохранению и рациональному использованию лесных ресурсов, разъяснению, популяризации лесоохранных норм и правил. Читатель по своему усмотрению и при необходимости может неоднократно возвращаться к публикации.

В зависимости от вида печатной продукции (статья в газете или журнале, листовка, памятка) содержание и оперативность подачи информации различны. В газетных статьях, листовках помещают материалы срочные, предназначенные для широко круга читателей. Менее срочный, более фундаментальный материал помещается в памятках, журнальных статьях.

В газетных статьях рекомендуется анализировать нарушения правил пожарной безопасности, причины лесных пожаров, действия работни-

ков лесной охраны, коллективов предприятий и организаций, привлеченных на тушение пожаров; рассматривать как положительные, так и отрицательные стороны организации тушения; рассказывать о мерах, принимаемых лесохозяйственными органами по предотвращению загораний, о людях, отличившихся на тушении пожаров и т.п. В газетах следует выделять специальные рубрики под постоянным названием.

Для журнальных статей лучше использовать менее срочные сведения о роли лесов в жизни общества, его полезных свойствах и их влиянии как на самого человека, так и на окружающую среду. В отраслевых журналах следует освещать вопросы профилактики лесных пожаров, противопожарного устройства территории лесного фонда, организации лесопожарных мероприятий, тактики тушения лесных пожаров, механизации лесопожарных работ и т. п.

Для статьи необходимо отобрать материал, учитывая его актуальность, достоверность, типичность. Обязательно учесть, для кого пишется статья, какова ее основная идея, мысль. Цифровые данные, описание фактов располагать в последовательности, обеспечивающей убедительность, доказательность. Второстепенные вопросы следует подчинять главным, иначе внимание читателя рассеется.

Листовка – печатный листок небольших размеров с текстом (реже с изображением агитационно-пропагандистского или информационного характера) актуального, злободневного содержания.

В листовках должна оперативно отражаться сложившаяся пожароопасная обстановка в тех или иных районах (количество возникших пожаров, ущерб от них, основные причины и виновники лесных пожаров). Только в этом случае информация будет полезной, поскольку она опирается на конкретные цифры, факты, примеры.

В памятках приводится неоперативная информация о состоянии и проблемах охраны лесов, способах предотвращения лесных пожаров и борьбы с ними. В них могут комментироваться отдельные статьи и положения «Основ лесного законодательства», «Правил пожарной безопасности», приводиться выдержки из высказываний известных ученых и писателей о лесе, информация о местной флоре и фауне, правилах их сохранения и эксплуатации.

Тексты листовок-призывов должны быть лаконичными и доходчивыми. Печатать их лучше на бумаге разных цветов. Можно употреблять бумагу и одного цвета, но в этом случае текст обращения лучше печатать разными красками. Разнообразие в цвете бумаги или печати вызовет повышенный интерес к листовкам-призывам, они будут лучше и чаще читаться и надолго запомнятся, особенно молодежью и школьниками.

Рекомендуется издавать памятки о сохранении лесов на красочных открытках, карманных календариках и т.д. Такая памятка будет хра-

ниться читателем длительное время, а при пользовании всякий раз заставит вспомнить о необходимости осторожного обращения с огнем в лесу. Очень эффективны памятки с рисунками и характеристиками съедобных грибов с одной стороны и лесопожарной тематикой с другой. В Крыму, например, ряд лет печатаются краткие памятки (наказы отдыхающим о поведении в курортных лесах) с изображением многоцветных крымских пейзажей.

В некоторых отделениях связи на почтовые отправления ставят специальный штампель с кратким призывом к адресату об осторожном обращении с огнем при посещении леса. Появились призывы на спичках и почтовых марках.

4. Пропаганда наглядно-иллюстративными средствами

Одна из распространенных форм воздействия на убеждения и поступки людей – наглядная агитация. Преимущества наглядной агитации заключаются в сочетании образности, краткости, концентрированности содержания, возможности размещения материала в различных местах, воздействии на зрителя ненавязчиво, исподволь.

Наглядные средства в отличие от других форм пропаганды воспринимаются не только в процессе специальных мероприятий, но и во время работы, отдыха, в походах, при посещении различных учреждений, в общественном транспорте, домах отдыха, спортивных и детских оздоровительных лагерях, на туристских базах.

Особое место в пропаганде лесопожарных знаний принадлежит выставкам. Они различаются по содержанию, назначению, масштабам. Постоянно действующие выставки с периодически обновляющимися разделами, стендами, экспонатами лучше создавать на лесохозяйственных и лесозаготовительных предприятиях, в национальных парках, в пригородных, заповедных, курортных лесах. На целевых промышленных, сельскохозяйственных, природоохранных и т.д. выставках могут создаваться разделы на лесопожарные темы.

На верхнем уровне экспозиций целесообразно помещать призывы, панно, эмблемы. На среднем уровне размещают плакаты, планшеты, диаграммы, фотографии. Нижний уровень используется для горизонтальных витрин, объемных экспонатов. Сопровождающий текст должен быть кратким, тщательно отредактированным, ясно написанным.

Передвижные выставки рекомендуется широко использовать в течение пожароопасного сезона как в комплексе с другими мероприятиями (устная пропаганда, пропаганда по телевидению, проведение технической учебы, семинаров), так и самостоятельно.

При конторах лесничеств должны быть организованы хорошо оформленные технические кабинеты или музеи, в которых наряду с плакатами и

таблицами должны быть широко представлены натурные образцы и фотографии, иллюстрирующие богатства леса и вред, который причиняют ему лесные пожары. Передвижные выставки создают в виде хорошо оформленных щитов с фотографиями и натурным материалом.

Периодическая демонстрация таких выставок в клубах и домах культуры, школах и кинотеатрах, в библиотеках и красных уголках предприятий и учреждений позволяет шире доводить до населения сведения о лесе и осторожном обращении с огнем. В США содержится в клетке и выставляется для широкого обозрения медведь, пострадавший при лесном пожаре. О нем много пишут в газетах, изображения его помещают на плакатах.

Смотреть на жертву пожара приезжают за сотни километров. Такая форма противопожарной пропаганды оказалась весьма эффективной.

Высокой степенью воздействия обладают такие зрелищные источники, как плакаты, специальные объявления, аншлаги.

Плакат – это лаконичное, привлекающее внимание изобразительное средство с кратким текстом, выполненное для агитационно-пропагандистской, информационной, учебной, рекламной целей. Основным смысл его раскрывается изображением. Текст обычно уточняет содержание рисунка, способствует более полному раскрытию темы (рис. 7.1).

Зачастую на лесных дорогах и местах отдыха стоят плакаты, выполненные грубо на небольших деревянных щитах или листах железа. Они годами не обновляются, блекнут, стираются, поэтому не привлекают внимания. Необходима тщательная организация этой работы. Прежде всего надо оформить большие, 3х4 м, щиты – объявления со сменным указанием о классе пожарного состояния погоды. Они устанавливаются на автобусных остановках, железнодорожных платформах, пристанях, шоссе и других дорогах с интенсивным движением, по которым может следовать в лес основной поток отдыхающих. Их назначение – предупреждать граждан, направляющихся в лес, о степени пожарной опасности на определенный день в данном районе, об основных запрещениях в этих условиях в лесу (рис. 7.2). На проселочных дорогах при въезде в лес нужно устанавливать шлагбаумы. В дни, когда посещение леса запрещено, они опускаются. При закрытии шлагбаума следует повесить знак «Въезд воспрещен» и короткое объявление «Посещение леса запрещено по условиям погоды». Красочные плакаты рекомендуется устанавливать в местах въезда в лес, с правой стороны от дороги. На шоссе и дорогах, проходящих через лес, такие плакаты лучше устанавливать через 8...10 км друг от друга. Их размеры обычно 1,5 х 2,0 м. Вблизи мест отдыха и курения устанавливают щиты меньших размеров – 0,75 х 1,0 м.

Для изготовления щитов используют листовое железо, фанеру, древесно-волокистые и древесно-стружечные плиты. Крепить щит следует на хорошо оструганных столбах с таким расчетом, чтобы нижний его край находился на высоте 1,5...2 м.

Плакаты должны быть выполнены художественно, яркими красками. Краткий, но ясный текст на плакате доходчивее, чем длинный. Например, текст на установленном у шоссе плакате «Не бросайте непогашенные папиросы и спички в лесу – это может привести к пожару» водитель или пассажир не успеет прочесть. То же самое содержание плаката правильное выразить коротко: «Непогашенная папироса – пожар в лесу». Шрифт



Рис. 7.1. Противопожарные плакаты

надписей должен быть простым, четким, цвет букв должен резко отличаться от основного фона полотна. Нельзя, например, на плакате, изображающем лесные просторы, делать надпись черными, синими и другими темными красками, четче будет надпись, сделанная белыми или бледно-желтыми буквами.

Заголовок должен быть метким, оригинальным, запоминающимся. Удачный по смыслу и оформлению заголовок повышает внимание к краткому тексту на 25 %, столько же он содержит в себе информации. Сам текст несет 30% информации, а иллюстрация – 45%. При отсутствии иллюстрации интерес к тексту снижается на одну треть, а информативность оставшихся частей возрастает.

Необходимо учитывать, что верхняя левая часть листа с информацией привлекает 41%, верхняя правая – 20%, нижняя левая – 25% и нижняя правая – 14% внимания. Исходя из этого, наиболее важную часть информации нужно располагать в верхнем левом углу.

Размещать лесопожарные наглядные средства необходимо также с учетом особенностей цветовосприятия. Например, на фоне кроны деревьев плакаты с преобладанием зеленой, темно-синей и аналогичных красок малозаметны; то же самое будет при превалировании темно-серого и коричневого цветов на фоне стволов соснового древостоя. Но на фоне стволов березы они будут выделяться. Для усиления привлекательности надо учитывать особенности ландшафта и освещенности.

При установке плакатов вдоль дорог следует учитывать, что непосредственно у полотна дороги могут устанавливаться только дорожные

знаки. Поэтому противопожарные призывы следует размещать в 10...15 м от проезжей части на возвышенных местах, где они хорошо заметны.

Как показали работы психологов и других специалистов, человек, увидевший впервые на определенном месте плакат, обращает на него внимание, рассматривает его, читает текст. Но этот же плакат в следующий раз уже не привлечет его внимание. Однако если на том же месте поместить другой плакат, пусть с тем же рисунком и текстом, но выполненный в других цветах, прохожий вновь рассмотрит его, прочтет текст и обратит внимание на его содержание.

Перестановка плаката с одного места на другое также заставляет человека обратить на него внимание и уяснить смысл написанного. Поэтому целесообразно через каждые 7...10 дней плакаты менять местами. Для этого все плакаты должны быть одного размера и формы, а у столбов, на которые они устанавливаются, надо сделать направляющие пазы. Смена плакатов производится горизонтальным перемещением. Для лучшей сохранности плакатов используют стойки с вертикальными пазами.

В рабочих помещениях, на лесосеках и в других местах с постоянным контингентом плакаты рекомендуется (через 25...30 дней)

заменять и устраивать одно-двухдневные паузы, а в курортных, пригородных и заповедных лесах, детских оздоровительных лагерях, на турбазах, где периодически сменяются потребители информации, наглядные материалы надо заменять вследствие утраты ими актуальности (по окончании пожароопасного сезона) или снижения качества.

При выборе мест размещения плакатов необходимо учитывать горимость лесов. В первую очередь размещать их следует у массивов хвойных молодняков, захламливаемых вырубкам, которые отличаются повышенной пожарной опасностью.

Очень эффективно было бы, например, у гарей 1972 года поместить плакаты, рассказывающие о последствиях пожаров того времени. В гасконских лесах Франции, где летними пожарами 1949 года было охвачено 130 тыс. га лесной площади, и поныне сохраняются три обгоревшие сосны, на которых укреплен щит со следующей надписью: «Здесь погибло в пламени пожара 82 героических защитника леса. Чтя их свет-

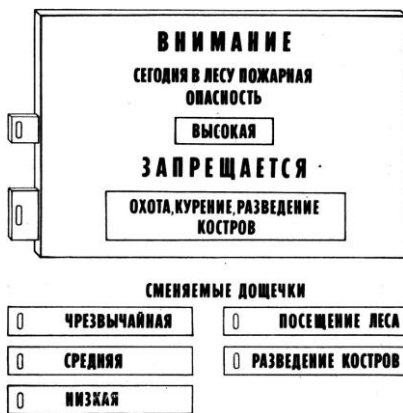


Рис. 7.2. Щит – объявление о пожарной опасности в лесу