

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

УДК 630.431

А.К. Аброскина, А.В. Волокитина, М.А. Корец

СОСТАВЛЕНИЕ КАРТ ПРИРОДНОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПО МАТЕРИАЛАМ ЛЕСОУСТРОЙСТВА

Рассматривается методика составления карт природной пожарной опасности по материалам лесоустройства. Составлены карты растительных горючих материалов по периодам пожароопасного сезона, а на их основе – карты природной пожарной опасности на примере экспериментального хозяйства Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН «Погорельский бор»; выполнен анализ составленных карт.

Ключевые слова: растительность, пожарная опасность, горючие материалы, проводники горения, карты.

A.K. Abroskina, A.V. Volokitina, M.A. Korets

NATURAL FIRE DANGER MAP MAKING ON THE BASIS OF THE FOREST MANAGEMENT DATA

The technique for the natural fire danger map making on the basis of the forest management data is considered. Vegetative inflammable material maps on the fire dangerous season periods are made and the natural fire danger maps are made too on their basis on the example of the experimental territory Institute of forest named after V.N. Sukachev of SB of RAS «Pogorelsky Bor»; the analyses of the maps being made is conducted.

Key words: vegetation, fire danger maps, inflammable materials, fire conductors, maps.

Введение. Пожарная опасность в природных условиях является понятием очень сложным и многогранным, содержащим много компонентов. Большинство участков растительности способны гореть при определенном фенологическом состоянии и соответствующих погодных условиях. Поэтому они периодически подвергаются воздействию стихийного огня, то есть пожаров [6].

Правильная оценка природной пожарной опасности необходима для успешного контролирования пожарных ситуаций и управления ими. Наиболее оптимальная форма для отражения природной пожарной опасности и использования ее в практике пожаротушения – картографическая. Поэтому главной задачей нашей работы являлось создание информационной базы в виде карт растительных горючих материалов и карт природной пожарной опасности с целью совершенствования лесопожарной охраны в лесостепной зоне Красноярского края.

Состояние вопроса. С 80-х годов прошлого столетия и до настоящего времени в России составляются при лесоустройстве специальные лесопожарные карты масштаба 1:100 000. Данные карты предназначены для противопожарного устройства лесной территории. Природную пожарную опасность (ППО) они отражают лишь в грубой, интегрированной форме. Так, все участки лесной растительности распределены к пяти классам природной пожарной опасности в соответствии со шкалой И.С. Мелехова [4], доработанной И.В. Овсянниковым [5]. Данная шкала не содержит характеристики растительных горючих материалов и не может точно отражать скорость пожарного созревания участков растительности. Так, в четвертый, не очень пожароопасный класс природной пожарной опасности по указанной шкале попали все травяные типы леса.

Но большая часть травяных типов леса имеют в напочвенном покрове значительное участие злаков и осок (особенно при низкой полноте древостоев, на непокрытых лесом участках и т.д.), что приводит к образованию весной и осенью травяной ветоши с запасом, достаточным для распространения горения. Причем пожарное созревание таких участков может наблюдаться уже при первом классе пожарной опасности по условиям погоды. Летом, по мере отрастания зеленых трав, такие участки непожароопасны.

Более точно оценить природную пожарную опасность участков растительности можно при использовании карт растительных горючих материалов (карт РГМ), методика составления которых разработана в Институте леса им. В.Н. Сукачева СО РАН (ИЛ СО РАН) [2].

В данной статье на примере экспериментального хозяйства ИЛ СО РАН «Погорельский бор» рассматривается составление карт природной пожарной опасности на основе карт РГМ, выполненных по материалам лесоустройства 2010 года.

Природная характеристика района работ. Экспериментальное хозяйство Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН Погорельский бор относится к Емельяновскому лесничеству, которое расположено в центральной части Красноярского края в относительной близости от краевого центра – г. Красноярска. Площадь Погорельского бора – 1963,8 га. Территориально Погорельский бор входит в Красноярскую островную лесостепь, которая простирается с юга на север на 110–150 км, а с запада на восток не более 80 км.

Макрорельеф «Погорельского бора» – это водораздел со слабо заметными уклонами в северном и южном направлениях (2–3°), наивысшая абсолютная отметка 280 м. Мезорельеф на территории «Погорельского бора» представлен в виде ложбин и повышений, являющихся следствием переработки рельефа эрозийными процессами. Коренные породы перекрыты древними озерно-аллювиальными отложениями, мощность которых достигает 20 м и более.

Географическое положение Красноярской лесостепи вблизи центра азиатского континента вдали от берегов океанов определяет ее климатические особенности. Именно с этим связан резко континентальный умеренно-холодный климат района северных среднесибирских лесостепей. Наиболее часто сюда поступают массы сухого континентального полярного воздуха. В летнее время массы сухого континентального воздуха поступают из Казахстана и районов Западной Сибири. В красноярской лесостепи господствуют антициклонические условия атмосферной циркуляции воздуха – режим преимущественно сухой, малооблачной погоды с очень резкими колебаниями температуры по сезонам года. Средняя температура воздуха в июле плюс 17,7–18,4°С. Средняя температура самого холодного месяца января достигает минус 17,8–19,4°С.

Вегетационный период в пределах района в среднем равен 144 дням, что достаточно для роста большинства древесных пород средних широт. Поздние весенние и ранние осенние заморозки сокращают вегетационный период до 85 дней. Число дней с температурой более 0°С – 210–220, а с температурой выше 5°С – 140–155, выше 10°С – 105–114 дней. Сумма температур выше 10°С равна 1800–1900°С [7,8].

Среднегодовая относительная влажность воздуха 60–70%. Минимальная относительная влажность наблюдается в мае – июне. На эти месяцы приходится большая часть пожаров. Среднегодовое количество осадков 380–470 мм. Их распределение в течение года неравномерное. Значительная часть (120–130 мм) приходится на июль – август, причем за теплый период – более 80% от общего количества. Каждом летнем месяце осадков выпадает больше, чем за весь зимний сезон. Зимних твердых осадков выпадает 50–60 мм. Снежный покров в среднем держится 179 дней. Толщина снежного покрова на большей части территории 25–40 см, на опушках леса и в кустарнике высота его часто достигает 1,0–1,5 м, на приподнятых открытых участках снег сдувается. Сходит снег примерно в середине апреля. Период с устойчивым снежным покровом короче периода с отрицательной температурой воздуха более чем на месяц.

На территории Погорельского бора преобладают сосняки и березняки. По материалам последнего лесоустройства наиболее распространенными типами леса являются сосняки разнотравные (1025 га), березняки осочково-разнотравные (541,2 га) и сосняки вейниково-разнотравные (141,1 га).

Благодаря расположению Погорельского бора в пределах Красноярской лесостепи, он представляет интерес для изучения пограничных состояний лесного покрова в условиях изменения природной среды, в том числе и климата. На этой территории ранее наблюдалось сильное влияние пожаров, но в последние 50 лет наблюдается долговременная послепожарная динамика в условиях умеренного антропогенного воздействия и протекающих региональных природных процессов (погодно-климатических, гидрологических, эрозийных) [1]. Однако угроза весенних и осенних пожаров существует постоянно, так как территория Погорельского бора окружена заросшими злаками сельскохозяйственными угодьями, на которых образуются большие запасы травяной ветоши, «созревающие», то есть готовые к распространению горения уже при первом классе засухи по условиям погоды. Возникновению пожаров способствуют несанкционированные выжигания сухой травы весной жителями близлежащих населенных пунктов. В результате пожары вторгаются зачастую и на территорию экспериментального хозяйства. Поэтому достоверная оценка природной пожарной опасности и прогноз поведения пожаров здесь очень важны и актуальны.

Методика работы. Как уже отмечалось, наиболее точная оценка природной пожарной опасности возможна на основе карт растительных горючих материалов. Для их составления для территории Погорельского бора, прежде всего, был выполнен анализ «Схемы типов леса», которая использовалась при лесоустройстве 2010 года. При этом каждый тип леса характеризовался типом основного проводника горения (типом ОПГ) – главной пирологической характеристикой типа леса, которая отражается непосредственно на карте РГМ [2]. Для этого были тщательно проанализированы описания типов леса в схеме, где содержится следующая информация: типичное местоположение на рельефе; название почвы и режим ее увлажнения; типичный состав древостоя; бонитет; описание подлеска, травяно-кустарничкового яруса, мохово-лишайникового покрова; характеристика лесовозобновления. Тип ОПГ устанавливался по [2,3]. В результа-

те анализа типов леса и других категорий участков была составлена таблица 1, на основе которой формируется пирологическое описание таксационных выделов, необходимое для составления карт растительных горючих материалов и карт природной пожарной опасности.

**Пирологическая характеристика типов леса и других категорий участков
«Погорельского бора» (по материалам лесоустройства 2010 г.)**

Тип леса и другие категории участков	Тип ОПГ		Типы леса и другие категории участков	Тип ОПГ	
	в/о	Лето		в/о	Лето
Б. высокотравный	Рх	Бп1	С. осочково-разнотравный	Рх	Пл
Б. вейниково-разнотравный	Тв	Бп1	С. разнотравный	Рх	Пл
Б. лабазниково-хвощевый	Пл	Бп1	С. разнотравно-брусничный	Рх	Рх
Б. осочково-разнотравный	Рх	Пл	С. черничный	Сх	Сх
Б. разнотравный	Рх	Пл	Болота (осоково-сфагновые)	Тв	Бм1
Б. травяно-болотный	Тв	Бм1	Вырубки	Рх	Пл
Е. крупнотравный	Рх	Бп1	Гари	Тв	Пл
Е. хвощево-разнотравный	Пл	Бп1	Дендросад	Рх	Пл
К. осочковый	Рх	Пл	Кордоны лесные	Рх	Бп1
К. разнотравный	Рх	Пл	Культуры лесные	Рх	Пл
Л. осочково-разнотравный	Рх	Пл	Пастбища, выгоны	Рх	Бп1
Л. разнотравный	Рх	Пл	Пахотные земли	Бп2	Бп2
Ос. осочковый	Рх	Пл	Проголины	Рх	Бп1
Ос. осочково-разнотравный	Рх	Пл	Пруды	Бп2	Бп2
Ос. разнотравный	Рх	Пл	Пустыри	Рх	Пл
С. брусничный	Сх	Сх	Сенокосы	Тв	Бп1
С. вейниково-разнотравный	Тв	Пл			

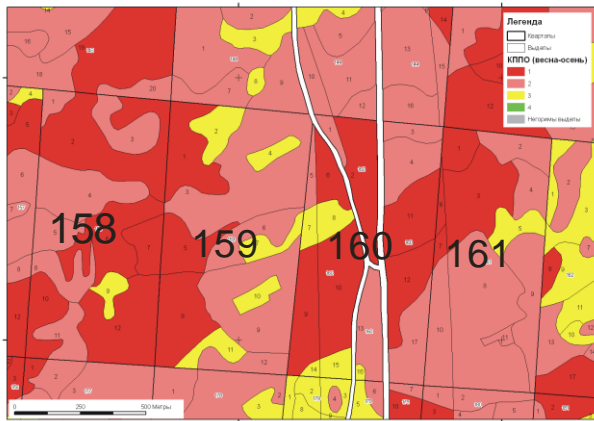
Примечание: 1. Б, Е, К, Л, Ос, С – древесные породы: береза, ель, кедр, лиственница, осина, сосна.

2. Типы ОПГ – типы основных проводников горения: в/о – весной, осенью и летом: Тв – травяно-ветошный, Рх – рыхлоопадный, Пл – плотноопадный, Бп – беспроводниковый (Бп1 – с незначительным наличием ОПГ, Бп2 – с отсутствием любых ОПГ), Сх – сухомшистый, Бм – болотно-моховый (Бм1 – небольшие по площади болота, Бм2 – крупные болотные массивы).

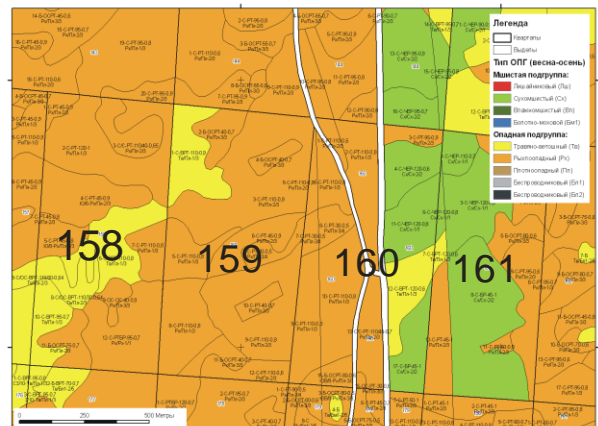
Формирование пирологического описания таксационных выделов является важной составной частью методики. Важнейшим элементом при этом является определение основных пирологических характеристик выделов, а именно, типов ОПГ и критических классов засухи. Для автоматизации методики расчета пирологического описания в ИЛ СО РАН было разработано специальное программное обеспечение с условным названием «PGM». Программа «PGM» автоматически формирует таблицу пирологического описания лесоустроительных выделов на основе стандартной таблицы таксационного описания выделов по данным лесоустройства и вышеописанной таблицы соответствия типов ОПГ типам леса и другим категориям нелесных земель. Программа «PGM» разработана на языке программирования «С++» и является независимым программным приложением для персонального компьютера под управлением операционной системой Windows (SE, 2000, XP, Vista, 7). Окончательная компоновка и оформление карт РГМ выполнялись с использованием пакета ГИС ESRI ArcGIS. При этом полигональный картографический слой выделов связывался с таблицей пирологического описания посредством ключевого поля, затем классифицировался в соответствии с легендой типов ОПГ и ППО (рис.) по значениям соответствующих полей таблицы пирологического описания выделов.

Обсуждение результатов. На рисунке приведены фрагменты карт растительных горючих материалов и карт природной пожарной опасности.

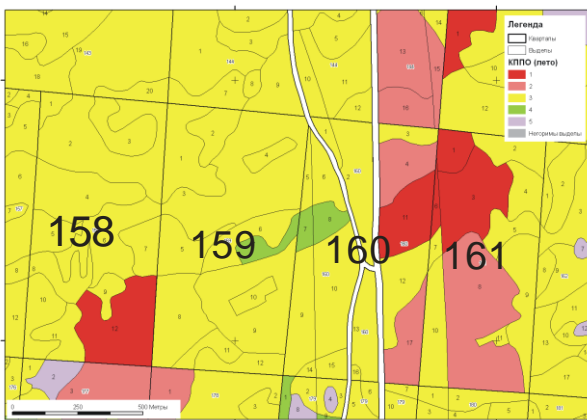
Анализ выполненных карт на всю территорию Погорельского бора показал, что преобладающими в весенний (осенний) периоды являются рыхлоопадный тип основного проводника горения (Рх–88%) и второй класс природной пожарной опасности, а в летний период – плотноопадный тип основного проводника горения (Пл–92%) и третий класс природной пожарной опасности. Самый пожароопасный тип ОПГ весной и осенью – травяно-ветошный (Тв) занимает 8,7% от всей площади и «созревает» при первом классе природной пожарной опасности. Данным типом ОПГ характеризуются сосняки и березняки вейниково-разнотравные, березняки травяно-болотные, болота осоково-сфагновые, старые гари и сенокосы.



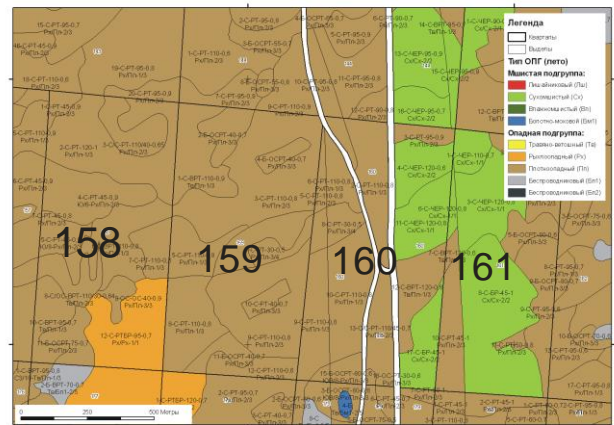
а



б



в



г

Условные обозначения

к картам ППО (типы ППО):

- I класс
- II класс
- III класс
- IV класс
- негоримые участки

к картам РГМ (типы ОПГ):

- рыхлоопадный (Рх)
- плотноопадный (Пл)
- травяно-ветошный (Тв)
- сухомшистый (Сх)
- болотно-моховый (Бм)
- беспроводниковый (Бп)

Фрагменты карт природной пожарной опасности (карт ППО):

а – для весны осени; б – для лета и карт растительных горючих материалов (карт РГМ):

в – для весны, осени; г – для лета

Полученные результаты позволяют более точно прогнозировать не только изменение природной пожарной опасности на территории Погорельского бора в зависимости от метеорологических условий и периода пожароопасного сезона, но поведение возникшего лесного пожара [3].

Заключение. Оценка природной пожарной опасности участков на основе карт растительных горючих материалов более точная, чем по лесопожарным картам, поскольку она выполняется в разрезе таксационных выделов с учетом скорости пожарного созревания каждого участка в зависимости от типа основного проводника горения (типа ОПГ) и таксационной характеристики древостоя, а также с учетом периода пожароопасного сезона (фенологического периода) по материалам лесоустройства. Однако при этом типы основных проводников горения определяются через типы леса, которые устанавливаются не всегда точно из-за отсутствия определителей типов леса.

Возможен еще более точный метод определения типов ОПГ, не через тип леса, а глазомерный, непосредственно в природных условиях на основе использования специального определителя типов ОПГ [2]. Данный метод рекомендуется использовать в процессе лесоустройства, когда таксатор в карточке таксации отмечает тип основного проводника горения отдельно для весны (осени) и лета. Апробация данного метода прошла при лесоустройстве заповедника «Столбы» и дала хорошие результаты [3]. Планируется использовать данный метод и в экспериментальном хозяйстве Погорельский бор, что позволит уточнить карты растительных горючих материалов, а следовательно, и карты природной пожарной опасности.

Литература

1. *Бугаева К.С.* Структура и динамика лесной растительности «Погорельского бора» (Красноярская лесостепь): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Красноярск: Изд-во ИЛ СО РАН, 2009. – 18 с.
2. *Волокитина А.В., Софронов М.А.* Классификация и картографирование растительных горючих материалов. – Новосибирск: Изд-во СО РАН. – 2002. – 314 с.
3. Прогноз поведения лесных пожаров / *А.В. Волокитина* [и др.]; СО РАН, Институт леса им. В.Н. Сукачева. – Красноярск, 2010. – 211 с.
4. *Мелехов И.С.* Природа леса и лесные пожары. – Архангельск: ОГИЗ. – 1947. – 60 с.
5. *Овсянников И.В.* Противопожарное устройство лесов. – М.: Лесная пром-сть. – 1978. – 112.
6. Пожарная опасность в природных условиях / *А.В. Волокитина* [и др.]; СО РАН, Институт леса им. В.Н. Сукачева. – Красноярск, 2005. – 330 с.
7. <http://meteo.infospace.ru>.
8. <http://www.meteo.ru>.

