

УДК 630*431

А.А. Пушкин, доц., канд. с.-х. наук; В.В. Коцан, доц., канд. с.-х. наук;
Н.Я. Сидельник, ст. преп., канд. с.-х. наук (БГТУ, г. Минск);
С.С. Цай, нач. отдела, канд. с.-х. наук (РУП «Белгослес», г. Минск)

КОНЦЕПЦИЯ МОДЕЛИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Эффективность системы управления лесами определяется ее способностью прогнозировать и оценивать условия возникновения экологической опасности, регулировать в соответствии с этими условиями структуру охранных служб, регистрировать процессы снижения экологической роли лесов.

Пожары являются одним из наиболее значимых факторов, оказывающих негативное воздействие на состояние, динамику и экологическое равновесие лесных фитоценозов, причиняют лесному хозяйству страны значительный материальный и экологический ущерб.

Под лесным пожаром понимают неуправляемое горение, распространяющееся по лесной площади, окруженной не горящей территорией. Наиболее интенсивное горение при лесном пожаре происходит на его кромке, в то время как внутри площади, пройденной огнем, догорают отдельные пни, валежины, дуплистые деревья, муравейники и др. К основным элементам лесного пожара относят: фронт пожара, тыл пожара, фланги пожара. В настоящее время существует огромное количество работ по моделированию горения растительных материалов при пожарах. Самые ранние из известных работ в области моделирования лесных пожаров относятся к 1920–1950 годам (работы Митчелла, Карри, Фонса, Амосова, Дэвиса, Байрама, Вонского, Мелехова, Анцышкина и др.). Каждая из них посвящена исследованию отдельных вопросов, таких, как теплофизические свойства растительных горючих материалов, способы передачи тепла при пожаре и другим. Эти работы положили начало теории лесных пожаров, но не могут быть использованы на практике самостоятельно. Только в последние десятилетия появились работы, которые более полно учитывают весь комплекс физико-химических процессов, протекающих в зоне пожара (работы Конева, Гришина), а вследствие развития компьютерной техники появилась возможность использовать такие модели. Несмотря на то, что разработано около полусотни моделей низовых лесных пожаров, только четыре из них применяются в различных специализированных программных комплексах. Это эмпирические модели А. McArthur (Австралия), Forestry Canada Fire Danger Group, W. Hargrove (США) и полуэмпирическая модель Ричарда Ротермела (R. Rothermel,

США); теоретических моделей среди них нет. В настоящее время проведены исследования по адаптации модели Ротермела для условий Республики Беларусь (Д.В. Баровик, Т.В. Таранчук).

Входными данными для моделирования развития лесных пожаров на основании модели Ротермела являются тип топлива в месте его возникновения и метеорологические условия на протяжении времени, предшествующего возникновению пожара, во время его возникновения и протекания.

Предлагаемый авторами подход рассчитывает эллиптическую модель развития лесного пожара. Самым фундаментальным свойством огня эллиптической формы является его отношение длины к ширине, которое получается путем деления общей длины пожара на его максимальную ширину. Отношение длины к ширине эллипса для различных видов топлива зависит от скорости ветра. Скорость распространения фронта является результатом начальной скорости распространения и влиянием накопления на скорость распространения. Предполагается, что степень поражения короны зависит от величины, на которую прогнозируемая интенсивность поверхностного пожара превысила его критическую интенсивность. Выходные данные моделей поверхностного расхода топлива используются при определении начала возникновения верхового пожара. Общий расход топлива в системе состоит из расхода топлива на поверхности и расхода топлива кроны.

Отличительной особенностью представленного подхода в моделировании лесного пожара является то, что его тип не учитывается как независимая переменная, а получается в дальнейшем на основании проведенных расчетов. Тип лесного пожара устанавливается в зависимости от доли сгоревшей фракции кроны. Так, если доля сгоревшей фракции кроны менее 0,1, то это низовой пожар, если доля варьирует от 0,1 до 0,89 – прерывистый верховой пожар и если доля составляет более 0,9, то лесной пожар классифицируется, как устойчивый верховой.

Таким образом, в результате моделирования рассчитываются расстояния прошедшее пожаром до фронта, тыла и флангов. Это, в свою очередь, позволяет определить границы пожара в необходимый момент времени, узнать его площадь и периметр, что даст возможность рационально оценить угрозу, а также необходимый объем ресурсов для его тушения.