

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ПО УЧЕТУ, ХРАНЕНИЮ, ОБРАБОТКЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ПОЖАРОВ В ДОНЕЦКОМ РЕГИОНЕ.

*Ковалев А.П., д.т.н, Муха В.П., к.т.н.,  
Шевченко О.А., студ.*

Ежегодно в Донецкой области происходит 4,5-5 тысяч пожаров. Областное управление пожарной охраны ведет компьютерный учет случаев пожаров по Донецкой области. Управлением пожарной охраны разработана карточка статистического учета, которая содержит 60 пунктов, учитывающих время и место возникновения пожара, его причины и последствия, эффективность действия подразделений пожарной охраны. В частности фиксируется населенный пункт или район (64 наименования); ведомственная принадлежность объекта пожара (100 наименований); место на объекте, где возник пожар (41 наименование); изделие, вызвавшее пожар (26 наименований). Характерно, что из всего перечня изделий, вызывающих пожар, 17 представляют собой электрооборудование.

Вся накопленная статистическая информация используется до настоящего времени исключительно для оформления ведомственной отчетности. Вопросы статистического анализа и прогнозирования остаются за рамками этой отчетности.

Разработанная на кафедре ЭПГ программа не предъявляет никаких дополнительных требований к существующему процессу сбора и хранения информации. Однако, для удобства обработки данных проводится их перекодировка. Из 60 имеющихся характеристик пожара программа использует следующие 8: время и дата возникновения пожара, населенный пункт или район, ведомственная принадлежность объекта пожара, место возникновения пожара на объекте, изделие, вызвавшее пожар, причина пожара. Анализ можно проводить по каждому параметру в отдельности, или по любому их сочетанию, в том числе и по всем параметрам сразу. Группировка данных проводится в пределах одного календарного года по одному из следующих вариантов: а) по сезонам (зима, весна, лето, осень); б) по месяцам; в) по неделям; г) по дням.

Анализ данных, проводимый программой, можно разбить на несколько частей. Первая часть проводится непосредственно с фактами возникновения пожара распределенными по календарному году, а именно:

- проверка однородности статистических данных (определение сильно выделяющихся значений);
- анализ средних и дисперсий.

Вторая часть проводит статистическую обработку интервалов времени между пожарами, а именно:

- определение функции распределения интервалов времени между пожарами;
- сравнительный анализ параметров функций распределения.

Третья часть - корреляционный анализ и построение регрессионных зависимостей.

Разработанная программа предоставляет возможность производить обработку данных не только по всему комплексу, но и по любому отдельно взятому из выше приведенных пунктов, или их сочетанию по выбору пользователя.

При рассмотрении сгруппированных статистических данных о пожарах за год, может оказаться так, что некоторые группы данных (за одну какую-либо неделю или день, например) значительно отличаются от всех остальных. Возможно, эти отличия вызваны случайными факторами. Программа проверяет значимость этих отличий. В случае если такие отличия значимы (не случайны) то это означает, что в таком временном интервале на возникновение пожаров действуют существенно другие причины, чем для остальной выборки. Такие неоднородности могут возникать, например, в праздничные дни, или дни повышенной солнечной активности и т.п.

При группировании данных средние или дисперсии в различных группах (или в разные года) могут значительно отличаться друг от друга.

Обнаруживая такие различия, программа предупреждает, что эти данные не следует объединять в одну выборку. В частности это может иметь место при наличии статистически устойчивой тенденции к изменению частоты возникновения пожара.

Важной характеристикой пожароопасного объекта являются интервалы времени между возникновениями пожара и определение вида и параметров функции распределения этих интервалов. По вариационному ряду, который составляет программа, проверяется согласие рассматриваемой выборки со следующими законами распределения: экспоненциальный, Вейбулла, Реллея, равномерный, нормальный, логарифмически нормальный. Для определения вида и параметров функции распределения были использованы критерии  $\chi^2$ , Бартлетта, Манна, критерий Хельвига. А также критерий "знаков" и критерий Мессе. Практический интерес представляет анализ зависимости параметров распределения от времени. Насколько сильно меняется функция распределения интервалов времени между пожарами в зависимости от сезона, недели и т.д.

Предшествующий комплекс расчетов рассматривал каждую выборку независимо от остальных, полагая, что в каждой из них возникновение пожара обусловлено своими, отличными от других выборок причинами. Между тем, случайные факторы, действующие в каждом случае, могут сильно "завуалировать" зависимость различных выборок от каких-то общих причин. Настоящая

программа рассматривает попарные зависимости случайных выборок. Для определения наличия и величины стохастической связи между каждой парой выборок использован коэффициент корреляции. Если коэффициент корреляции отличен от нуля, то он своей величиной характеризует не только наличие, но и силу стохастической связи.

Коэффициент корреляции есть показатель того, насколько связь между случайными величинами близка к строгой линейной зависимости. Он одинаково отмечает и слишком большую долю случайности, и слишком большую криволинейность этой связи. В случае малой корреляции между выборками проверяется возможность их нелинейной связи с помощью построения уравнения регрессии в виде полиномов второго, третьего порядка и обратных к ним, а также логарифмической и экспоненциальной зависимости.

Разработанная программа позволяет определять основные статистические характеристики и уровень пожарной безопасности для любого региона Украины.