

Сенотова Светлана Анатольевна,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail:sveta-senotova@mail.ru

ОБ ОПТИМАЛЬНОМ РАСПОЛОЖЕНИИ ЧАСТЕЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

Senotova S.A.

ABOUT THE OPTIMAL LOCATION OF FIRE PROTECTION UNITS

Аннотация. Разработаны рекомендации по расположению частей пожарной охраны в г. Усолье-Сибирское.

Ключевые слова: пожарная часть, область нормативного обслуживания, гистограмма распределения скоростей.

Abstract. Recommendations have been developed on the location of fire departments in the city of Usolye-Sibirskoye.

Keywords: fire department, regulatory service area, speed distribution histogram.

В работе рассматривается актуальная задача – определение мест размещения подразделений пожарной охраны в г. Усолье-Сибирское с целью доведения времени прибытия первого подразделения до нормативных значений.

Для решения задачи на карте г. Усолье-Сибирское отметим места дислокации каждой действующей пожарной части. Для каждой действующей пожарной части определим область нормативного обслуживания. С целью определения областей нормативного обслуживания построим гистограмму распределения скорости движения пожарных автомобилей (рисунок 1).

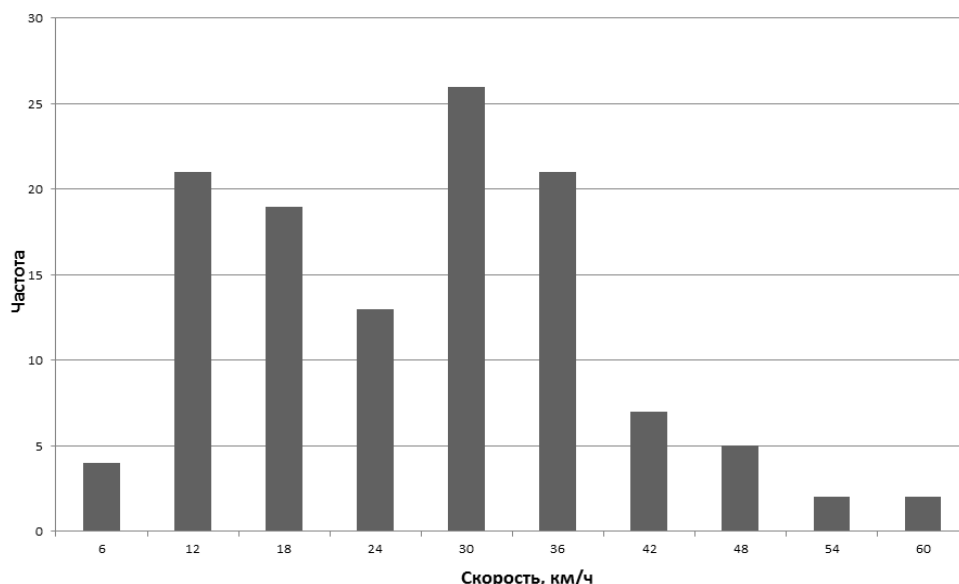


Рисунок 1 – Гистограмма распределения скорости движения пожарных автомобилей

Гистограмма строится по выборке случайных величин [1]. Количество интервалов группировки определяется по формуле

$$L = 5 \lg N,$$

где N – объем выборки.

Затем находится минимальное и максимальное значение выборки. Определяется длина интервала группировки (шаг гистограммы). Определяются высоты прямоугольников гистограммы. В результате получается гистограмма абсолютных частот. Гистограмма построена в Excel. Программа написана на VBA.

Данные о скорости движения пожарных автомобилей получены путем анализа статистической информации (таблица 1).

Таблица 1 - Статистическая выборка скорости следования автомобиля (км/ч)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	63,25	33,33	24	30	37,5	38,18	23,08	12	30	36
2	48	40	10	8,7	40	16	30	40	15,79	31,76
3	15	12	24	36	12	30	18,46	42,86	31,58	20
4	45	30	21,18	24	32,73	32,31	16	37,5	17,14	42
5	43,64	22,5	27,27	14,12	25	33,6	36	15	20	15,79
6	18	32,73	12	40	18,75	21,18	37,5	35	30	15
7	15	22,5	33,33	27,27	18,46	40	22,5	18,75	51,43	60
8	27,69	38,18	24	36	32,31	12	30	27,69	42,86	15,79
9	36	15	33,33	18	15	23,08	36	53,33	30	32
10	59	20	22,5	30	10	37,5	42,86	26,25	20	40
11	33,33	25,71	15	30	36,92	50	28	40	30	10,91
12	43,64	37,5	18,46	32,5	25,71	57	30	15	51,43	15

Используя гистограмму, определим среднее значение (μ) и среднее отклонение (σ) скорости движения автомобилей. Вычислим граничное значение скорости пожарного автомобиля

$$v_{гр} = \mu - \sigma.$$

Определим значение расстояния от пожарной части до границы области нормативного обслуживания по формуле

$$l_{гр} = v_{гр} \cdot t_{норм} / 60,$$

где $t_{норм}$ – нормативное значение времени прибытия первого подразделения.

Для городских поселений и городских округов $t_{норм} = 10$ мин.

Полученные расстояния отсчитываются от рассматриваемой пожарной части вдоль транспортных магистралей, прилегающих к пожарной части, с учетом масштаба карты. В результате получается множество точек, которые являются вершинами неправильного многоугольника, определяющего искомую область нормативного обслуживания. Совокупность областей нормативного обслуживания, построенных вокруг каждого пожарного депо, определяет область нормативного обслуживания города.

В результате исследований оказалось, что в городе не хватает еще одной пожарной части и двух пунктов пожарной охраны.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.Е. Гмурман. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: «Высшая школа», 2003 г. – 479 с.