

Рассматриваются конфигурационные графы [1], степени вершин которых являются независимыми случайными величинами с общим распределением. Пусть ξ — случайная величина, равная степени произвольной вершины. Рассматриваются два варианта распределений степеней вершин графа: степенное распределение, заданное следующим равенством

и распределение Пуассона с единичным сдвигом

где τ и λ — параметры соответствующих распределений. Степени вершин образуют полуребра, занумерованные в произвольном порядке, которые затем соединяются между собой равновероятно, образуя ребра. В случае нечетной суммы степеней k равновероятно выбранной вершине добавляется одно полуребро. Такое построение графа допускает петли и кратные ребра.

При изучении свойств сложных сетей коммуникаций, для моделирования которых часто используются конфигурационные графы, рассматриваются различные характеристики этих сетей. Если необходимо разбить сеть на некоторые кластеры таким образом, чтобы узлы внутри кластеров были плотно связаны между собой, а связи между кластерами либо отсутствовали, либо были достаточно слабыми, то рассматривается такая характеристика, как модулярность сети Q [2]. Для нахождения наилучшего разделения вершин на кластеры, среди всех возможных разбиений находят то, которое обеспечивает максимум модулярности $Q_{\max}$ [2, 3].

С помощью методов имитационного моделирования были получены регрессионные зависимости $Q_{\max}$ от числа вершин графа N ($100 \leq N \leq 5000$) и параметров τ ($1,1 \leq \tau \leq 3,0$) распределения (1) и λ ($0,1 \leq \lambda \leq 8,0$) распределения (2):

$$Q_{\max} = 0,573 - 0,009 \ln N - 0,206 \ln \lambda, \quad (R^2 = 0,99).$$

Наряду с фиксированными параметрами распределений (1) и (2), рассматривалось построение конфигурационных графов в так называемой случайной среде, т. е. когда параметр соответствующего распределения степеней вершин был случайной величиной, равномерно распределенной на некотором интервале.

1. *Bollobas B.* A probabilistic proof of an asymptotic formula for the number of regular graphs. — *European. J. Combin.*, 1980, v. 1, is. 4, p. 311–316.
2. *Newman M. E. J.* Modularity and community structure in networks. — *PNAS*, 2006, v. 103, is. 23, p. 8577–8582.
3. *Павлов Ю. Л.* О максимальной модулярности случайных конфигурационных графов. — *Труды Карельского научного центра РАН*, 2019, № 7, с. 36–41.