

В связи с активным развитием онлайн-социальных сетей и ростом их влияния на жизнь общества актуальным является выявление их ключевых характеристик, а также разработка и исследование алгоритмов построения случайных графов, характеристики которых обладают схожими значениями. Известны алгоритмы (см. обзор в [1]), позволяющие создавать случайные графы с некоторыми из следующих свойств: степенное распределение степеней вершин, малый средний кратчайший путь, высокая кластеризация, низкая плотность. В работе [2] автором был представлен алгоритм с отсевом активных пользователей, позволяющий строить графы «МирТесен», обладающие одновременно всеми вышеперечисленными свойствами, а также положительной ассортативностью, что соответствует статистическим характеристикам реальных социальных сетей.

В данной работе более детально рассматриваются свойства таких графов при широком диапазоне изменения всех начальных параметров, что необходимо для прогнозирования. Полученные графы можно использовать для моделирования процессов, происходящих в социальных сетях (см. пример в [3]).

Кратко опишем рассматриваемый алгоритм. На каждом шаге в граф добавляются новые активные узлы в заданном количестве. Далее происходит образование активными узлами новых ненаправленных связей (с заданной вероятностью), которые равновероятно распределяются по другим активным узлам. В конце каждого шага происходит «отсев» — прекращение активности заданной доли активных узлов с вероятностью, обратно пропорциональной числу их связей.

Были проведены расчёты для оценки статистических характеристик получаемых графов размером 10000 узлов при изменении начальных параметров: вероятность образования новых связей в диапазоне от 0 до 1, доля отсеиваемых узлов от 0 до 1, количество новых узлов на каждом шаге от 1 до 125. Получены графики изменения получаемых характеристик: ассортативность, плотность графа, параметры распределения степеней вершин.

Показано, что во всём рассмотренном диапазоне изменения начальных параметров по-прежнему достигается выполнение требуемых характеристик, в частности распределение степеней вершин остаётся степенным с показателем степени, не выходящим за рамки диапазона $-1,5 \dots -3,5$, а ассортативность положительной (кроме вырожденного случая, когда доля отсева на каждом шаге близка к 1, а вероятность образования новых связей близка к 0).

Таким образом, рассматриваемый алгоритм может использоваться для моделирования динамики структуры социальных сетей.

Литература

1. *Райгородский А.М.* Модели случайных графов. — М.: МНЦМО, 2011. — 136 с. — Электронная версия доступна по адресу: <http://www.mccme.ru/free-books/dubna/raigor-4.pdf>
2. *Гилязова А.А.* О новом алгоритме построения графов, обладающих статистическими характеристиками, схожими с реальными социальными сетями // Теория активных систем (ТАС-2014) — М.: ИПУ РАН, 2014. — С. 201-202. — Электронная версия доступна по адресу: http://www.mtas.ru/search/search_results.php?publication_id=19832
3. *Гилязова А.А.* О модели распространения информации в социальных сетях для случая взаимно противоборствующих потоков // Труды 57-й научной конференции МФТИ, Радиотехника и кибернетика. — М.: МФТИ, 2014. — С. 81-83.