

## РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу обучающегося СПбГУ  
**Байчоровой Марии Маратовны**  
«Математические модели выборов с несколькими участниками»

Выпускная квалификационная работа посвящена разработке математической модели выборов, в которой избиратели выбирают из представленного списка кандидатов наиболее предпочтительного. Разработано две модели: некооперативная и кооперативная.

Первые три вводных раздела посвящены введению, постановке задачи и обзору литературы на данную тему. Далее идут две основные главы работы.

Первая глава посвящена процедуре голосования. В ней приведены различные варианты голосования, и для каждого варианта на конкретном примере показаны ход и результат голосования.

Вторая глава посвящена основной модели многошаговой игры голосования. Суть игры – выбор из заданного множества кандидатов одного. Игроками являются избиратели, которые голосуют за тех или иных кандидатов. Используемая процедура голосования заключается в последовательном исключении кандидатов. В первом подразделе представлена некооперативная модель игры. Введено абсолютное равновесие по Нэшу, показано его нахождение в данной игре на конкретном примере. Во втором подразделе описана кооперативная модель игры с введением характеристической функции. В качестве дележа совместного выигрыша между участниками используется вектор Шепли, проведена его проверка на динамическую устойчивость.

Далее идет приложение, в котором приведен вычислительный алгоритм для подсчета выигрышей участников.

Рецензируемая работа характеризуется связным и подробным изложением изучаемой проблемы, написана простым и понятным языком. Полностью описаны все используемые понятия и процедуры. Решения рассмотрены на конкретных примерах. Предлагаемые модели обладают потенциалом для развития и применения в реальных процессах голосования.

В качестве замечания стоит отметить наличие некоторого количества опечаток и грамматических ошибок в работе. Так, на странице 19 вектор выигрышей игрока  $i$  был обозначен за  $u_i$ , но на странице 21 вектора выигрышей игроков по ошибке обозначены буквами  $v_1, \dots, v_4$ , хотя вначале и в дальнейшем буквами  $v$  обозначались стратегии игроков.

Указанные замечания не влияют на общую оценку работы. Выпускная квалификационная работа Байчоровой М.М. представляет собой законченное исследование и заслуживает оценки «отлично». Считаю, что Марии Маратовне следует продолжить работу над выбранной темой в аспирантуре факультета ПМ-ПУ.

Рецензент,  
кандидат физ.-мат. наук

Н.В. Колабутина