

Рецензия  
на выпускную квалификационную работу бакалавра  
**Черноусова Евгения Александровича**  
«Применение теории игр к задачам передачи данных»

В работе строится теоретико-игровая модель передачи данных с двумя игроками. Первый игрок — станция, задача которой передать сигнал по двум каналам, максимизируя его качество. Второй игрок — глушитель, создающий помехи на каналах, минимизирующий качество сигнала. Качество сигнала характеризуется так называемой величиной SNIR. Игра является антагонистической. Стратегией первого (второго) игрока является мощность передаваемого сигнала (помех) на первый канал при фиксированной суммарной мощности сигналов, передаваемых станцией по обоим каналам. За основу была взята статья [E. Altman, K. Avrachenkov, A. Garnaev (2008) Fair resource allocation in wireless networks in the presence of a jammer. In Proceedings of the 3rd International Conference on Performance Evaluation Methodologies and Tools, Art. no. 33]. Новизна работы Е. А. Черноусова заключается в наложении дополнительного ограничения на стратегии станции: минимальная мощность передаваемого сигнала на каждый из каналов положительна. Это дополнительное ограничение является существенным и вносит изменение в равновесные стратегии игроков.

Работа состоит из введения, постановки задачи, 4 глав, заключения и списка литературы.

К работе имеется несколько замечаний и вопросов:

1. Хотелось бы понять интерпретацию параметра  $\alpha$  в выражениях SNIR вида (1) и (2) на стр. 5.
2. На стр. 5 определяется множество чистых стратегий станции следующим образом:  $\mathcal{R} = \{P_1 : p \leq P_1 \leq \bar{P} - p\}$ . Означает ли это определение, что  $P_1 \in Z$  или  $P_1 \in R$ ? Аналогичный вопрос можно задать о чистых стратегиях глушителя.
3. В постановке задачи не сказано, каким образом определяются функции выигрышей игроков. Интуитивно понятно, что функция  $v(P, J)$ , определенная формулами (1) и (2), является функцией выигрыша станции, но в качестве аргумента там записаны  $P$  и  $J$ , хотя ниже введены обозначения  $P_1$  ( $J_1$ ) для стратегий станции (глушителя).
4. Стр. 7, строка 2 снизу: должно быть  $x^*$  вместо  $x_*$ .
5. Под графиками на стр. 27–33 приводятся оптимальные стратегии станции и глушителя, которые являются векторами размерности 2, но ранее на стр. 5–6 говорится, что стратегии каждого из игроков имеют размерность 1. Мне кажется, стоило бы придерживаться одинаковых обозначений во всей работе.
6. Как мне кажется, стоило бы оформить все результаты в виде утверждений, это бы помогло структурировать работу и лучше понять полученные результаты.

Работа несомненно представляет практический интерес при анализе поведения участников беспроводной сети. Результаты, полученные в работе, интересные и могут быть обобщены на случай произвольного числа каналов.

Все замечания являются незначительными, носят сугубо технический характер и не влияют на общее положительное впечатление от работы. На основе вышесказанного считаю, что выпускная квалификационная работа бакалавра Е. А. Черноусова заслуживает оценки «отлично».

Доцент кафедры МТИиСР СПбГУ,  
к. ф.-м. н.



Е. М. Парилина