

# ВЫЧИСЛЕНИЕ РЕЙТИНГОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДА СТОХАСТИЧЕСКОГО ГРАДИЕНТНОГО СПУСКА

Никулин В.Н., Корчемкина М.А.<sup>1</sup> и Прозорова Т.Г.<sup>1</sup>

Вятский государственный университет,  
ф-т экономики и менеджмента, кафедра ММЭ,  
<sup>1</sup> ф-т ПМТ, кафедра ПМиИ,  
Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская, д.36,  
E-mail: vnikulin.uq@gmail.com

Система рейтингов *Эло* является методом расчёта относительной силы игроков в играх, в которых участвуют двое. Система *Эло* была предложена Шахматной федерацией США в 1960 году. В 1970 году *ФИДЕ* приняла систему *Эло* за основу при решении вопросов, связанных с присвоением званий гроссмейстера и международного мастера, комплектованием отборочных и других турниров.

Согласно системе *Эло* вероятность того, что игрок *A* выиграет у игрока *B* определяется формулой

$$P(A, B) = \left( 1 + 10^{\frac{q(A) - q(B)}{400}} \right)^{-1},$$

где  $q(A)$  и  $q(B)$  – рейтинги соответствующих игроков. Пересчёт рейтинговых показателей осуществляется согласно следующей формуле

$$\tilde{q}(A) = q(A) + K(L(A) - E(A)),$$

где  $K$  – параметр обучения ( $K=10$  – для гроссмейстеров,  $K=15$  – для мастеров и  $K=30$  для начинающих),  $E(A)$  – средний ожидаемый/предсказанный результат,  $L(A)$  – средний реальный результат за период времени  $T$  (игры с “соседями”).

По существу, система *Эло* является простейшим алгоритмом в рамках популярной структуры стохастического градиентного спуска. Эта система может быть существенно улучшена [1]: 1) при использовании 20-25 глобальных итераций относительно исторических данных со значительно меньшим и монотонно убывающим параметром  $K$ ; 2) при использовании специальной регуляризации, ограничивающей отклонение рейтинга конкретного игрока от среднего рейтинга “соседей”.

Далее, используя рейтинги *Эло* как первичные признаки, мы можем вычислить несколько десятков вторичных признаков для всех интересующих нас игроков в отношении последнего месяца перед прогнозом. Как следствие, мы получим стандартную регрессионную модель с прямоугольной матрицей признаков. Финальное решение (прогноз результатов на ближайшие три месяца) более высокого уровня может быть построено при использовании классификатора *GBM* – Gradient Boosting Machine, на платформе *R*.

## Литература

1. Sismanis Y. How I won the “Chess ratings - Elo vs the Rest of the World” Competition, *arXiv:1012.4571v1*, год 2010, 8 страниц.