

# **Методика оптимизации портфеля ценных бумаг на основании нейросетевого прогнозирования**

Исполнитель: Воронова М.А.

Руководитель: Плющ О.Б.

**Актуальность работы обусловлена**  
возможностью использования активно  
развивающихся нейросетевых  
методов комплексного анализа рынка  
по системе показателей, для  
построения методики оптимизации  
ПЦБ, адаптирующейся к постоянно  
изменяющейся рыночной ситуации.

# Цель: создание математического аппарата формирования оптимального портфеля ценных бумаг

## Задачи:

- изучить современные подходы к формированию портфеля ценных бумаг;
- предложить подходы к созданию и использованию нейросетевых технологий, адаптивно реагирующих на изменение рыночной ситуации;
- разработать методику подготовки входных данных для нейросетевого анализа временных рядов;
- осуществить тестирование реализации алгоритмов формирования портфеля ценных бумаг на эмпирических данных российского рынка ценных бумаг.

- Объектом исследования является методика формирования ПЦБ.
- Предметом исследования в настоящей работе является использование нейросетевых методов мониторинга рыночной конъюнктуры для формирования оптимального портфеля ценных бумаг.

Портфель ценных бумаг — это совокупность ценных бумаг, которая выступает целостным объектом управления.

Доходность:

$$R_p = F(W_i, \sigma_i, r_i; i = 1 \boxtimes N)$$

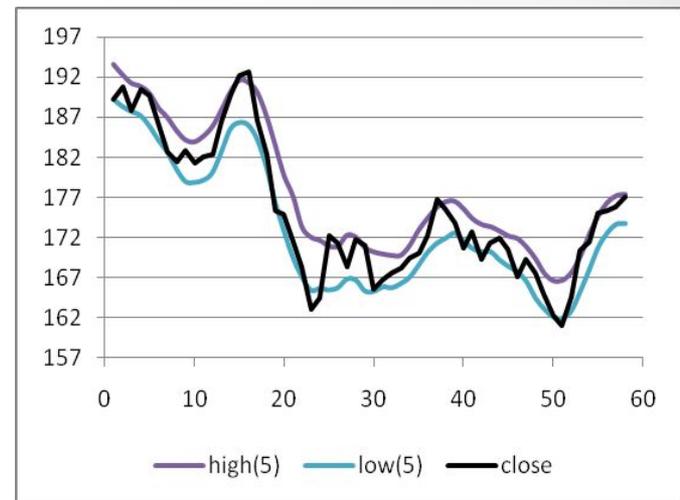
Риск:

$$\sigma_p = f(W_i, \sigma_i, r_i; i = 1 \boxtimes N),$$

$$\left\{ \begin{array}{l} R_p \rightarrow \max; \\ \sigma_p \rightarrow \min; \\ W_i \geq 0; \\ \sum W_i = 1. \end{array} \right.$$

Ряды рыночных котировок содержат резкие всплески и являются шумными.

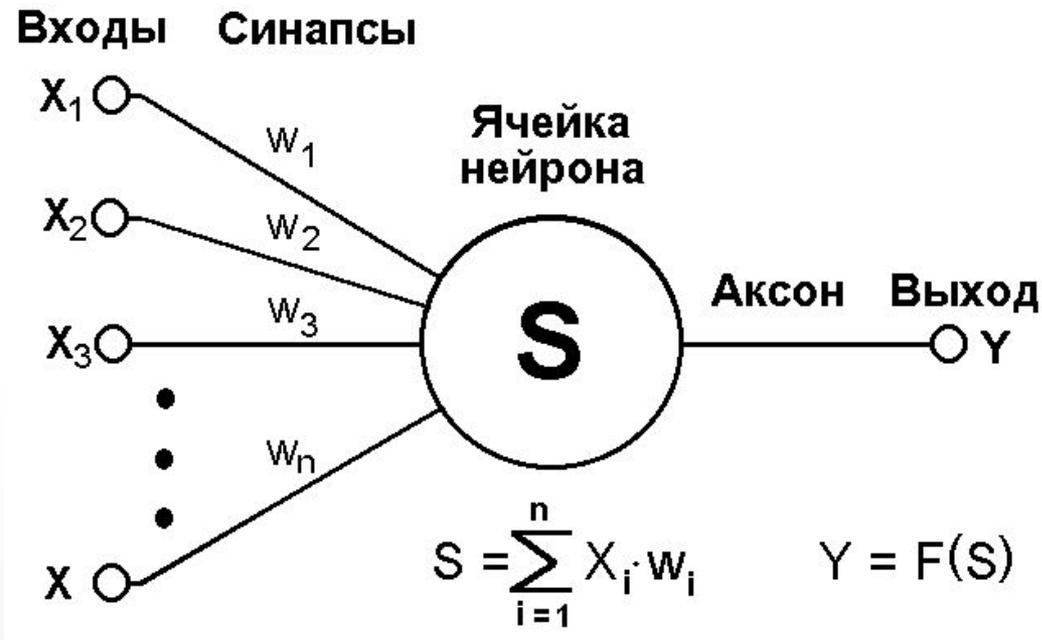
Следовательно, необходимо использование скользящих средних



Короткий временной ряд недостаточен для эффективного обучения, а длинный приведет к тому, что сеть обучится тенденциям, уже не свойственным рынку. Оптимально: ряд не менее чем из 60 значений, и период упреждения не более  $\frac{1}{4}$  интервала обучения.

Исходные данные необходимо подвергнуть нормировке, т.к. абсолютные значения стоимостей ценных бумаг могут значительно отличаться, в то время как при нормировке значения для разных временных рядов будут приблизительно одинаковы.

Современные методы обучения многослойных искусственных нейронных сетей (ИНС) подразумевают случайное формирование первоначальных значений весовых коэффициентов. В этой связи предсказания сетей, обученных на одной и той же выборке данных, могут отличаться. Этот недостаток можно превратить в достоинство, организовав комитет нейроэкспертов, состоящий из нескольких ИНС.



# Оценка эффективности модели

	ЦБ1	ЦБ2	ЦБ3	ЦБ4	ЦБ5	ЦБ6	ЦБ7
Акции							
% в портфеле	3,079%	16,021%	25,633%	16,023%	32,057%	1,539%	5,646%



# Выводы

- Методы нейросетевого моделирования на сегодняшний день являются одним из наиболее эффективных инструментов оптимизации ПЦБ.
- Целесообразно использование комитетов нейронных сетей для повышения качества прогнозирования, поскольку результаты такого подхода более устойчивы к неопределенности случайного формирования первоначальных значений весовых коэффициентов связей.
- Стратегию оптимизации портфеля ценных бумаг целесообразно строить с использованием скользящих средних и волнового анализа при разных интервалах времени.

Спасибо за  
внимание!