

# Regresja zmian cen akcji

Karol Oleszek

9 maja 2020

## Spis treści

1	Wstęp	3
2	Cel projektu	4
3	Opis danych	5
4	Dobór zmiennych do modelu	5
5	Wybór postaci modelu	5
6	Weryfikacja statystyczna modelu	5
7	Prognoza	5
8	Interpretacja	5
9	Podsumowanie	5
10	Spis tabel	5
11	Spis rysunków	5
12	Literatura	6

# 1 Wstęp

Przewidywanie zmian cen akcji oraz innych instrumentów finansowych znajduje się w centrum zainteresowania inwestorów. Zmiany cen są podstawowym zjawiskiem powodującym bogacenie się lub ubożenie inwestora indywidualnego bądź instytucjonalnego, dlatego też próby zrozumienia i opisanie reguł rządzących tym zjawiskiem są kluczowe dla podejmowania skutecznych decyzji o alokacji kapitału.

Teoria rynków kapitałowych proponuje wiele różnych wyjaśnień zmienności cen: hipoteza rynku efektywnego (Bachelier [1]) zakłada, że ceny rynkowe akcji w danej chwili odzwierciedlają wszystkie dostępne informacje o spółce; autorzy i zwolennicy hipotezy krótkoterminową zmienność cen opisują jako losowy ruch wokół efektywnej wartości. Hipoteza rynku efektywnego znalazła wielu zwolenników, którzy poddawali w wątpliwość samą zasadność przewidywania cen (Cowles [3]), jak również zainspirowała powstanie indeksowych funduszy inwestycyjnych.

Hipoteza rynku efektywnego spotkała się z szeroką krytyką ze strony ekonomistów i inwestorów giełdowych, którzy wskazywali na kontrprzykłady obalające hipotezę. Współcześnie właściwie wszystkie duże organizacje finansowe używają różnego rodzaju systematycznych narzędzi do analizy i prognozy zmian cen na rynkach kapitałowych (Graham Capital Management [4]). Duże oraz wciąż rosnące znaczenie ma też algorytmiczny handel (Capgemini [2]).

Do złożonego problemu jakim jest symulacja i prognozyka zachowania rynków kapitałowych stosuje się bardzo szeroki wachlarz metod statystycznych, algorytmicznych i ekonometrycznych. Duże zastosowanie mają metody uczenia maszynowego (Shunrong Shen [5]), w tym głębokie sieci neuronowe o niekonwencjonalnych architekturach. Ponadto do prognozyki coraz częściej używa się analizy języka naturalnego (Zhaoxia Wang [6]).

Poniższa praca zawiera przekrojową regresję zmian cen akcji na rynku amerykańskim w 2019 z wykorzystaniem standardowych narzędzi ekonometrycznych. Zbiór danych służący do konstrukcji modelu zawiera dane z roku 2018, dotyczące sytuacji finansowych, kapitałowych i operacyjnych spółek, zawarte w formie wskaźników i pozycji ze sprawozdań finansowych.

## 2 Cel projektu

Celem projektu jest wyznaczenie bazowego poziomu efektywności wyboru spółek, których akcje w nadchodzącym roku zyskają na wartości. Za wybór odpowiadał będzie model, który powstanie przy użyciu metody najmniejszych kwadratów i który będzie mógł służyć jako punkt odniesienia do badania efektywności innych metod predykcji.

Efektywność prognostyczna modelu zostanie zbadana przy użyciu *średniego błędu prognozy ex post*, danego wzorem:

$$ME = \frac{1}{s} \sum_{t=1}^s (y_t - y_t^P)$$

,

Gdzie:

$s$  - ilość obserwacji w testowym zbiorze danych

$y_t$  - prawdziwa wartość zmiennej objaśnianej

$y_t^P$  - prognozowana wartość zmiennej objaśnianej

Ponadto model posłuży do oceny wpływu informacji finansowych zawartych w publicznie dostępnych źródłach na przyszłą wartość spółek giełdowych. Ocena ta może być użyteczna przy podejmowaniu decyzji o tym, jakie dane zbierać na temat spółek w celu skutecznego przewidywania ich przyszłej wyceny.

Miarą tej oceny będzie współczynnik determinacji  $R^2$ , dany wzorem:

$$R^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t^P - \bar{y})^2}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2}$$

,

Gdzie:

$n$  - ilość obserwacji w uczącym zbiorze danych

$y_t$  - prawdziwa wartość zmiennej objaśnianej

$y_t^P$  - prognozowana wartość zmiennej objaśnianej

$\bar{y}$  - średnia arytmetyczna zmiennej objaśnianej

- 3 Opis danych
- 4 Dobór zmiennych do modelu
- 5 Wybór postaci modelu
- 6 Weryfikacja statystyczna modelu
- 7 Prognoza
- 8 Interpretacja
- 9 Podsumowanie
- 10 Spis tabel
- 11 Spis rysunków

## 12 Literatura

### References

- [1] Louis Bachelier. *Théorie de la Spéculation*. 1900.
- [2] Caggemini. *High Frequency Trading: Evolution and the Future*. 2012.
- [3] Alfred Cowles. *Can stock market forecasters forecast?* 1932.
- [4] L.P. Graham Capital Management. *Systematic Global Macro: Performance, Risk and Correlation Characteristics*. 2013.
- [5] Tongda Zhang Shunrong Shen Haomiao Jiang. *Stock Market Forecasting Using Machine Learning Algorithms*. 2012.
- [6] Zhiping Lin Zhaoxia Wang Seng-Beng Ho. *Stock Market Prediction Analysis by Incorporating Social and News Opinion and Sentiment*. 2018.