

УДК 338.244.4
JEL: C9, C92, D81, D90, G02
DOI 10.33278/SAE-2020.book1.172-175

EXTRAPOLATION OF SENTIMENTS AS NEW MECHANISM OF THE SYSTEMS ANALYSIS

ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ НАСТРОЕНИЙ – НОВЫЙ МЕХАНИЗМ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Semen Yu. Bogatyrev¹

ORCID 0000-0002-6080-5869

Семен Юрьевич Богатырев¹

¹ **Financial University under the Government of the Russian Federation**

¹ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Keywords: behavioural analysis, history of behavioural finance, financial policy, behavioural reporting, asset assessment behavioural models, utility, emotional finance, market efficiency, heuristic

Ключевые слова: поведенческий анализ, история поведенческих финансов, финансовая политика, поведенческая отчетность, поведенческие модели оценки активов, полезность, эмоциональные финансы, эффективность рынков, эвристика

The presentation demonstrates the use of behavioral finance tools in systems analysis and describes the tools of behavioral finance. Extrapolation is considered as a key element in the construction of behavioral models. We consider the behavioral models in their retrospective. Three waves of behavioral model development are presented. The article describes important components of behavioral analysis, which form the basis for the construction of behavioral models of heuristics, behavioral concepts. The application of behavioral finance tools is illustrated in detail by the example of Barberis, Greenwood, Gene and Shleifer model.

Behavioral finance is a rapidly developing area of modern finance. Despite the fact that this direction of financial science began to develop in the late seventies of the last century, its scientific paradigm has not yet been finally formed. Extrapolation is a key element in implementing behavioral finance mechanisms.

В докладе демонстрируется применение инструментов поведенческих финансов в системном анализе, описываются инструменты поведенческих финансов. Рассматривается экстраполяция, как ключевой элемент построения поведенческих моделей. Рассматриваются поведенческие модели в их ретроспективе. Представлены три волны развития поведенческих моделей. Описываются важные составляющие поведенческого анализа, которые составляют основу построения поведенческих моделей эвристики, поведенческие концепции. Иллюстрируется применения инструментов поведенческих финансов на примере модели Барбериса, Гринвуда, Джина и Шлейфера.

Поведенческие финансы – стремительно развивающееся направление современных финансов. Несмотря на то, что это направление финансовой науки начало развиваться с конца семидесятых годов прошлого века, ее научная парадигма до сих пор окончательно не сформирована. Экстраполяция – ключевой элемент при реализации механизмов поведенческих финансов.

The section of behavioral finance focuses on the formation of expectations about the future, a central theme in both behavioral and traditional finance. The basis for building any financial models [1].

Unlike traditional behavioral finance, when building their models, they aim to:

1. Take into account everything, not just the rational expectations of financial decision makers;
2. Use more realistic preferences of financial market participants;
3. Take into account the cognitive boundaries – the limitation of persons when perceiving gigabytes of financial trash, pouring out on them from computer monitors.

The key element, therefore, is extrapolation. When extrapolating, profitability and fundamentals play a major role [2].

In behavioural finance, investors are considered to place too much weight on the most recent reporting on profitability and cash flow in shaping their perceptions of the future.

Basics of Behavioral Extrapolation

A correct understanding of extrapolation in terms of behavioral finance helps to unravel many of the mysteries that cannot be solved using traditional finance tools. In particular, in matters related to the aggregated stock market: excessive volatility and predictability. Another application of extrapolation is bubbles: both in terms of inflated prices and huge volumes of trade [6, 7].

In the topic of cross-sectional returns: explaining momentum, long-term reversals, value premium. The stock market here is an example of similar behavior of other assets, the explanation of the extrapolation can be easily applied to other asset classes [8, 9]. The modern theory of behavioral finance offers a simple, logical and elegant explanation for the manifestation of extrapolation and the actions of extrapolators.

Everything happens on the basis of simple Formula 1.

$$O = (1 - D) * (P_{t-1} - P_{t-2}) + D (P_{t-2} - P_{t-3}) + D^2 (P_{t-3} - P_{t-4}) + D^3 (P_{t-4} - P_{t-5}) + \dots, \quad (1)$$

В разделе поведенческих финансов освещается тема формирования ожиданий относительно будущего – центральная тема как поведенческих, так и традиционных финансов. Основа построения любых финансовых моделей [1].

В отличие от традиционных поведенческие финансы при построении своих моделей ставят целью:

1. Учесть все, а не только рациональные ожидания лиц, принимающих финансовые решения;
2. Использовать более реалистичные предпочтения участников финансовых рынков;
3. Принять во внимание познавательные границы – ограниченность человека при восприятии гигабайтов финансового трэша, выливающегося на него с мониторов компьютеров. Ключевой элемент, таким образом, – это экстраполяция. При экстраполяции прибыльность и фундаментальные показатели играют главную роль [2].

В поведенческих финансах считается, что, формируя представления о будущем, инвесторы придают слишком большой вес последним по времени отчетности показателям прибыльности и денежного потока.

Основы поведенческой экстраполяции

Правильное понимание экстраполяции с точки зрения поведенческих финансов помогает разобраться во многих загадках, неразрешимых на основе инструментария традиционных финансов. В частности, в вопросах, связанных с агрегированным рынком акций: избыточная волатильность и предсказуемость. Другое применение экстраполяции – пузыри: как в части раздутых цен, так и огромных объемов торговли [6, 7].

В теме кросс-секционной доходности: объяснение моментума, долгосрочных разворотов, стоимостной премии. Рынок акций здесь – пример аналогичного поведения других активов, объяснение экстраполяции может быть легко применимо и к другим классам активов [8, 9]. Современная теория поведенческих финансов предлагает простое, логичное и изящное объяснение проявления экстраполяции и действий экстраполяторов.

Все происходит на основе простой формулы 1.

$$O = (1 - D) * (P_{t-1} - P_{t-2}) + D (P_{t-2} - P_{t-3}) + D^2 (P_{t-3} - P_{t-4}) + D^3 (P_{t-4} - P_{t-5}) + \dots, \quad (1)$$

где O – ожидаемое значение цены в момент времени $t + 1$, прогнозируемое в момент вре-

Where O is the expected price value at time $t + 1$, predicted at time t based on weighting previous price changes;

D is the weight of the price change, $0 < D < 1$;

P is the price for the period specified relative to t .

Such a mathematical record of the extrapolator's actions suggests that he gives the most weight to the latest data and the least weight to distant data.

Implementation of behavioral instrumentation in the Barberis, Greenwood, Gene and Shleifer model

The application of the ideas of extrapolating returns can be seen in the recent work of 2014 by Barberis, Greenwood, Gene, and Shleifer [6]. Their model explores the behavior of two groups of investors, those who extrapolate past returns to the future, and fully rational investors. The model is remarkably accurate at reflecting price changes in the aggregate stock market. Namely, excessive volatility in returns, predictability of returns based on the price / dividend multiplier, autocorrelation of returns, stability of the price / dividend multiplier values. But most importantly, the results of testing the model were in full agreement with the anomalous phenomena described above [10, 11].

The model considers the situation when there are two types of assets in the economy:

1. Risk-free with a constant rate of return r ;
2. A risky asset, an aggregated equity market with a fixed capital inflow Q . The risky asset is characterized by an endless stream of dividend payments, which is a Brownian movement per unit of capital. Market capitalization at time t is equal to P_t and is in equilibrium.

There are two groups of investors of equal density in the model: rational investors with a share in the total number of participants D and extrapolators with a share in the total number of participants $(1 - D)$. The models described in the report are used for the value analysis of the shares of Russian companies. The results of these studies are detailed in the relevant reports [3, 4, 5]. In order to better apply these models, you need to understand the basics of these models more deeply. The results of the work of

мени t на основании взвешивания предыдущих ценовых изменений; D – вес ценового изменения, $0 < D < 1$; P – цена за указанный относительно t период.

Такая математическая запись действий экстраполятора говорит о том, что он придает наибольший вес последним данным и наименьший вес – отдаленным.

Реализация поведенческого инструментария в модели Барбериса, Гринвуда, Джина и Шлейфера

Применение идей экстраполяции доходности можно видеть в свежей работе 2014 года Барбериса, Гринвуда, Джина и Шлейфера [6].

В их модели исследуется поведение двух групп инвесторов, тех, кто экстраполирует прошлые доходности на будущее и полностью рациональные инвесторы. Модель удивительно точно отражает ценовые изменения на агрегированном рынке акций. А именно чрезмерную волатильность в доходности, предсказуемость доходности на основе мультипликатора цена/ дивиденды, автокорреляция доходности, устойчивость значений мультипликатора цена/дивиденды. Но самое главное, результаты тестирования модели оказались в полном соответствии с аномальными явлениями, описанными выше [10, 11].

В модели рассматривается ситуация, когда в экономике существует два типа активов:

1. Безрисковый с постоянной ставкой доходности r ;
2. Рискованный актив, агрегированный рынок акций с фиксированным притоком капитала Q . Рискованный актив характеризуется бесконечным потоком дивидендных выплат, представляющим из себя Броуновское движение на единицу капитала.

Капитализация рынка в момент времени t равна P_t и является равновесной.

В модели действуют две равномерные по плотности группы инвесторов: рациональные инвесторы с долей в общем количестве участников D и экстраполяторы с долей в общем количестве участников $(1 - D)$.

Описанные в докладе модели применяются для стоимостного анализа акций российских компаний. Результаты этих исследований подробно освещены в соответствующих докладах [3, 4, 5]. Для того, чтобы лучше применять эти модели, необходимо глубже разобраться в ос-

the Barberis and other authors' model can be the starting point for technical analysis. No serious work has been done to combine the use of these tools. Promising results can be quite probably expected here.

новах этих моделей. Результаты работы модели Барбериса и других авторов могут быть отправной точкой технического анализа. Серьезной работы по совмещению применения этих инструментов не проводилось. Можно ожидать, что здесь могут быть достигнуты перспективные результаты.

References / Библиография *

1. Barberis Nicholas, Robin Greenwood, Lawrence Jin, and Andrei Shleifer. X-CAPM: An Extrapolative Capital Asset Pricing Model. *Journal of Financial Economics*. 2015; 115: 1–24.
2. Barberis Nicholas, Andrei Shleifer, and Robert Vishny. A Model of Investor Sentiment. *Journal of Financial Economics*. 1998. 49: 307–345.
3. Bogatyrev S.Yu. Behavioral Finance in Russia: Theory and Practice. *Property Relations in the Russian Federation*. 2016; 4(175): 32–45.
4. Bogatyrev S.Yu. The cost function of the theory of prospects in Russian practice. *Finance and credit*. 2017; 23(46): 2762–2776. <https://doi.org/10.24891/fc.23.46.2762>.
5. Bogatyrev S. Yu. Testing behavioral asset pricing models on Russian financial market. *International Journal of Trade, Economics and Finance (IJTEF)*. 2014. 2.
6. Greenwood, Robin, and Andrei Shleifer. Expectations of Returns and Expected Returns. *Review of Financial Studies*. 2014; 27: 714–746.
7. Hong, Harrison, and Jeremy Stein. A Unified Theory of Underreaction, Momentum Trading, and Overreaction in Asset Markets. *Journal of Finance*. 1999; 54:2143–2184.
8. Meir Statman. Behavioral Finance: Past Battles and Future Engagements. *Financial Analysts Journal*. 1999 (November); 55(6): 18–21.
9. Meir Statman, Kenneth L. Fisher, and Deniz Anginer. Affect in a Behavioral Asset-Pricing Model. *Financial Analysts Journal*. 2000; 64(2): 87–90.
10. Shiller, Robert J. Do Stock Prices Move Too Much to Be Justified by Subsequent Changes in Dividends? *American Economic Review*. 1981; 71(3)(June): 421–436.
11. Tversky A., Kahneman D. Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*. 1974; 185: 1124–1131.

* Библиографический список указан в авторской редакции без перевода на русский язык.