

Исследование реальных фракталов опережающих индикаторов

И.Ю. Варьяш

Научно-исследовательский финансовый институт (НИФИ), Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

В статье исследуется применимость фрактального анализа в социологии и биржевой аналитике. Автор рассматривает возможность использования принципа фрактальности для изучения социоэкономических показателей и прогнозирования биржевой активности. **Цель исследования** – продемонстрировать потенциал фрактальной методологии как инструмента междисциплинарного анализа, объединяющего социологические наблюдения, экономические индикаторы и технические методы биржевого анализа. **Основные задачи:** проанализировать теоретические основы фрактального подхода; выявить особенности проявления фрактальных структур в социальных и экономических процессах; оценить эффективность фрактального анализа в сравнении с традиционными методами биржевого прогнозирования. **Методология** включает: обзор научной литературы по фрактальному анализу в финансах и социологии; применение концепции масштабируемой инвариантности и дробной размерности; корреляционный анализ динамических рядов; моделирование циклической фрактальности на разных горизонтах ожиданий (микро-, медиа- и макроциклы). **Результаты:** подтверждена циклическая природа социальных фракталов и их способность формировать последовательности на кривой медианных значений показателей; выявлена масштабируемость фрактальных структур, позволяющая расширять горизонт прогнозирования опережающих индикаторов; рассчитан коэффициент корреляции динамических рядов, демонстрирующий устойчивость подобия независимо от горизонта ожиданий; показано, что микроциклы демонстрируют более высокое подобие к макроциклам, тогда как сходство с медиациклами выражено слабее. **Выводы:** фрактальный анализ обладает преимуществами перед традиционными методами биржевого анализа (технический, фундаментальный) благодаря численной оценке вероятности событий, вектору волатильности, обозначению периодов перелома трендов, масштабируемости инвариантов; метод перспективен для макроэкономического прогнозирования, стратегического планирования и управления рисками, особенно в сочетании с другими индикаторами. Однако фрактальный анализ не является универсальным: его эффективность зависит от контекста и требует учета ограничений (например, относительности социального времени, мультифрактальности данных). **Практическая значимость** заключается в возможности использования фрактальных моделей для: уточнения биржевых прогнозов; синтеза опережающих данных; заполнения информационных промежутков между регулярными отчетами (еженедельными, ежемесячными).

Ключевые слова: фрактальный анализ; социальные фракталы; циклическая фрактальность; масштабирование; биржевой анализ; опережающие индикаторы; корреляционный анализ; прогнозирование

Для цитирования: Варьяш И.Ю. Исследование реальных фракталов опережающих индикаторов. *Цифровые решения и технологии искусственного интеллекта*. 2026;2(1):73-82. DOI: 10.26794/3030-7097-2026-2-1-73-82

Research of Real Fractals of Leading Indicators

I.Yu. Varjas

Scientific Research Financial Institute (NIFI), Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

The article explores the applicability of fractal analysis in sociology and stock market analytics. The author considers the possibility of using the fractal principle to study socio-economic indicators and forecast stock market activity. The purpose of the study is to demonstrate the potential of fractal methodology as an interdisciplinary analysis tool combining sociological observations, economic indicators and technical methods of stock market analysis. Main tasks: to analyze the theoretical foundations of the fractal approach; to identify the features of fractal structures in social and economic processes; to evaluate the effectiveness of fractal analysis in comparison with traditional methods of stock forecasting. The methodology includes: a review of the scientific literature on fractal analysis in finance and sociology; application of the concept of scalable invariance and fractional dimension; correlation analysis of dynamic

series; modeling cyclic fractality on different horizons of expectations (micro, media and macrocycles). Results: The cyclical nature of social fractals and their ability to form sequences on the curve of median values of indicators have been confirmed. The scalability of fractal structures has been revealed, which makes it possible to expand the horizon of forecasting leading indicators. The correlation coefficient of dynamic series is calculated, demonstrating the stability of similarity regardless of the expectation horizon. It is shown that microcycles show a higher similarity to macrocycles, while the similarity to media cycles is less pronounced. Conclusions. Fractal analysis has advantages over traditional stock analysis methods (technical, fundamental) due to the numerical estimation of the probability of events, the volatility vector, the designation of trend reversal periods, and the scalability of invariants. The method is promising for macroeconomic forecasting, strategic planning and risk management, especially in combination with other indicators. However, fractal analysis is not universal: its effectiveness depends on the context and requires consideration of limitations (for example, the relativity of social time, the multifractality of data). The practical significance lies in the possibility of using fractal models to: refine stock forecasts; synthesize leading data; fill in the information gaps between regular reports (weekly, monthly).

Keywords: fractal analysis; social fractals; cyclical fractality; scaling; stock market analysis; leading indicators; correlation analysis; forecasting

For citation: Varjas I.Yu. Aggregation of weakly connected components and influence bridges in multilayer social graphs. *Digital solutions and artificial intelligence technologies*. 2026;2(1):73-82. DOI: 10.26794/3030-7097-2026-2-1-73-82

ВВЕДЕНИЕ

Объектом социологического исследования фрактального измерения являются события, понятия, последовательности численных значений, выстраивающиеся в структуры подобных геометрических фигур [1–3]. Происходит масштабирование исходного компонента, определяемого как масштабируемая инвариантность [1, 4]. Однако этот привлекательный, на первый взгляд, успешно работающий в биржевом техническом анализе метод должен был бы противоречить условию неравенства любых общностей, личностей, тем более событий в социологии. Принцип подобия в социуме более, чем относителен. Единственное, что остается здесь подобным, — это дробные части четвертого измерения социума — периоды времени. При всей условности квантирования пространственно-временного континуума социума время остается, хотя и условно, равномерно распределенным по нему во множестве размерностей.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Принцип фрактальности применяется в техническом биржевом анализе во всем мире. В российском биржевом сообществе можно найти первые попытки применения фрактальной теории на организованном рынке. В основном используется наследие Б. Мандельброта и его математический аппарат [1–3, 5, 6]. Но до сих пор он не развит в анализе экономических и финансовых процессов, хотя некоторые предпосылки для этого постепенно складываются [7, 8]¹.

¹ В начале 2000-х гг. увлечение «эконофизикой» направило внимание экономистов, социологов, философов и математиков на исследование фракталов в общественных процессах. Впоследствии эта тема не развивалась из-за слишком очевидной метафоричности переноса методов естественных наук в область общественности. В связи с развитием фрактального метода в биологии и социологии было нача-

Теория фрактального анализа рынков изложена Б. Мандельбротом в соавторстве с Р.Л. Хадсоном в работе «(Не)послушные рынки: фрактальная революция в финансах» [1]. Б. Вильямс предположил нечто общее в движении хаотических систем, к которым причислил рынок, а именно — присущее всем рынкам и любым таймфреймам движение с одинаковой структурой цен со структурой, схожей с движением объектов в природе и биологии [9]. Выявленные Б. Вильямсом фракталы изменения численных показателей инструментов биржевой активности на рынке Форекс позволили перейти к ее компьютерной симуляции. В то же время, как подтвердило дальнейшее исследование, выявилась недостаточность линейных функций для анализа. Некорректным представляется и вывод о том, что хаос, вероятно, является постоянным состоянием рынка. Фрактал назван присущим стоп-лоссам, что противоречит предположению хаоса рынка.

Одни из последователей применения в России фрактальной теории Мандельброта–Хадсона для разработки стратегии на финансовых рынках А.А. Алмазов обратил внимание на фундаментальность циклов изменения цен [10]. Им была предложена фрактальная функция в составе математической программы Fractan. Автор применил математическое понятие начальных условий, аттракторов, непериодических циклов, размерностей и др. к графическому представлению анализа структуры биржевых рынков. И, тем не менее, по его мнению, указанный математический аппарат все же оказался недостаточным для прогнозирования ценообразования.

то преодоление этого отставания в ходе технического анализа, а ныне в синтезе социологических и экономических динамических рядов [3, 9].



А.Е. Сериков [5, с. 176] предлагает модель вычисления «нормированного размаха» методом накопленного отклонения (по Чижевскому) для вычисления квантирования временного ряда. Но он опирается лишь на архивные статистические данные, вовсе не предназначенные для вычисления будущих численных значений экономических показателей. Отсюда и неуместность автоматической линейной аппроксимации, допускающей произвольное элиминирование отдельных точек на кривой. В будущем «явно выпадающих из общей тенденции» точек нет и быть не может. В противном случае вероятность аппроксимации заведомо подвергается обоснованному сомнению. То же самое относится и к показателю Херста — меры «изломанности» процесса. Стремление к сведению модели к линейной зависимости представляется неуместным по отношению к социальным событиям, не подчиняющимся нормированию. Так, при $D = 2 - H$, где $D > 1,5$ и $H < 0,5$ пропадает автокорреляция, т.е. значения ряда оказываются независимыми, что некорректно. Исследования А.А. Давыдова показывают, что ряды социологических данных характеризуются мультифрактальностью и их размерность по Херсту — изменчивостью [11].

1. Исследование фрактальности социальноэкономических показателей

Использование принципа подобия в циклических процессах позволяет применять характерное для фракталов свойство масштабирования. Это дает

возможность расширять горизонт прогнозирования опережающих показателей [12].

В рассматриваемых случаях самоподобие проявляется как преобразование, при котором структура сохраняется при изменении масштаба. Такое свойство позволяет на практике либо увеличивать детализацию анализа (масштабировать), либо упрощать его (квантовать) — в зависимости от поставленных задач.

В экономике чаще используют масштабирование, например, при долгосрочном прогнозировании и планировании. Однако дробление также применяется, например, при разбивке прогнозных периодов на календарные планы, дорожные карты и другие инструменты управления.

Рассмотрим проявление цикличности в социальной фрактальности на примере рынка FOREX (рис. 1).

Рисунок 1, демонстрирующий геометрию фрактальности опережающего индикатора биржевой активности рынка USD/RUB², позволяет предположить возможность дополнения технического и фундаментального анализа биржевого рынка социологией фракталов как самоподобных циклических процессов, проявляющихся, в том числе, в изменении мнений активных участников рынка.

² Фрактальность присуща всем сегментам срочного рынка, следовательно, и всего биржевого рынка в целом, даже на таком его высоковолатильном сегменте, как внебиржевой валютный рынок.

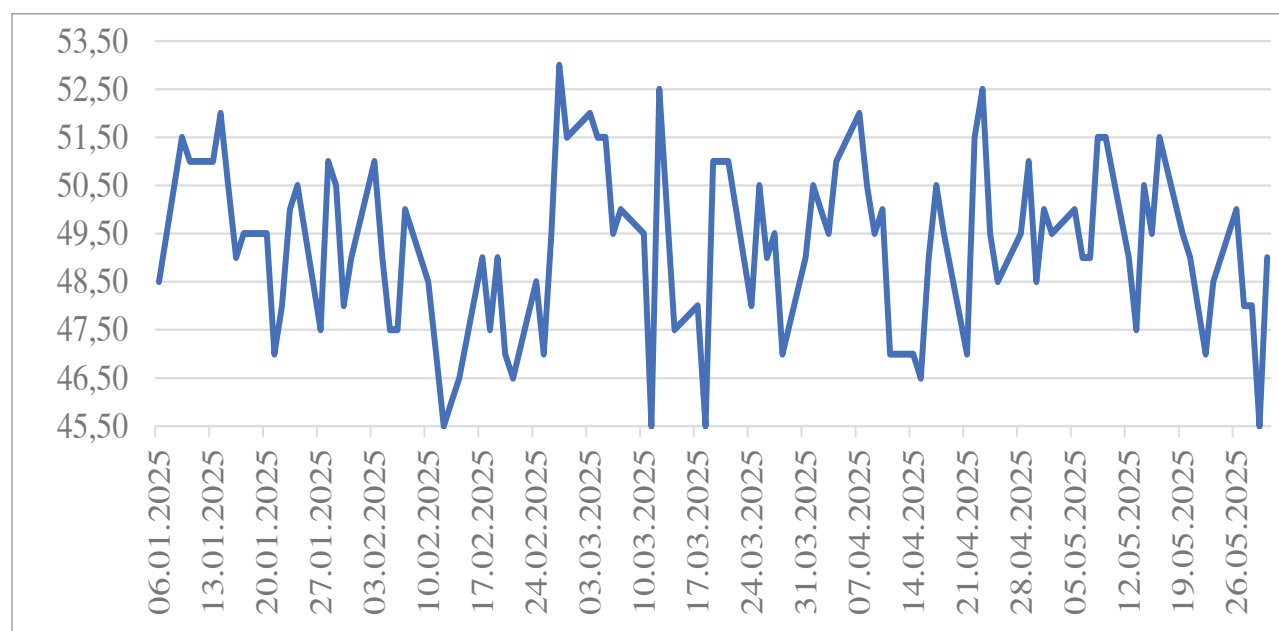


Рис. 1 / Fig. 1. Фрактальная динамика опережающего индикатора курса USD/RUB. Январь-май 2025 г. / Fractal Dynamics of the USD/RUB Leading Indicator. January-May 2025

Источник / Source: составлено автором / Compiled by the author.

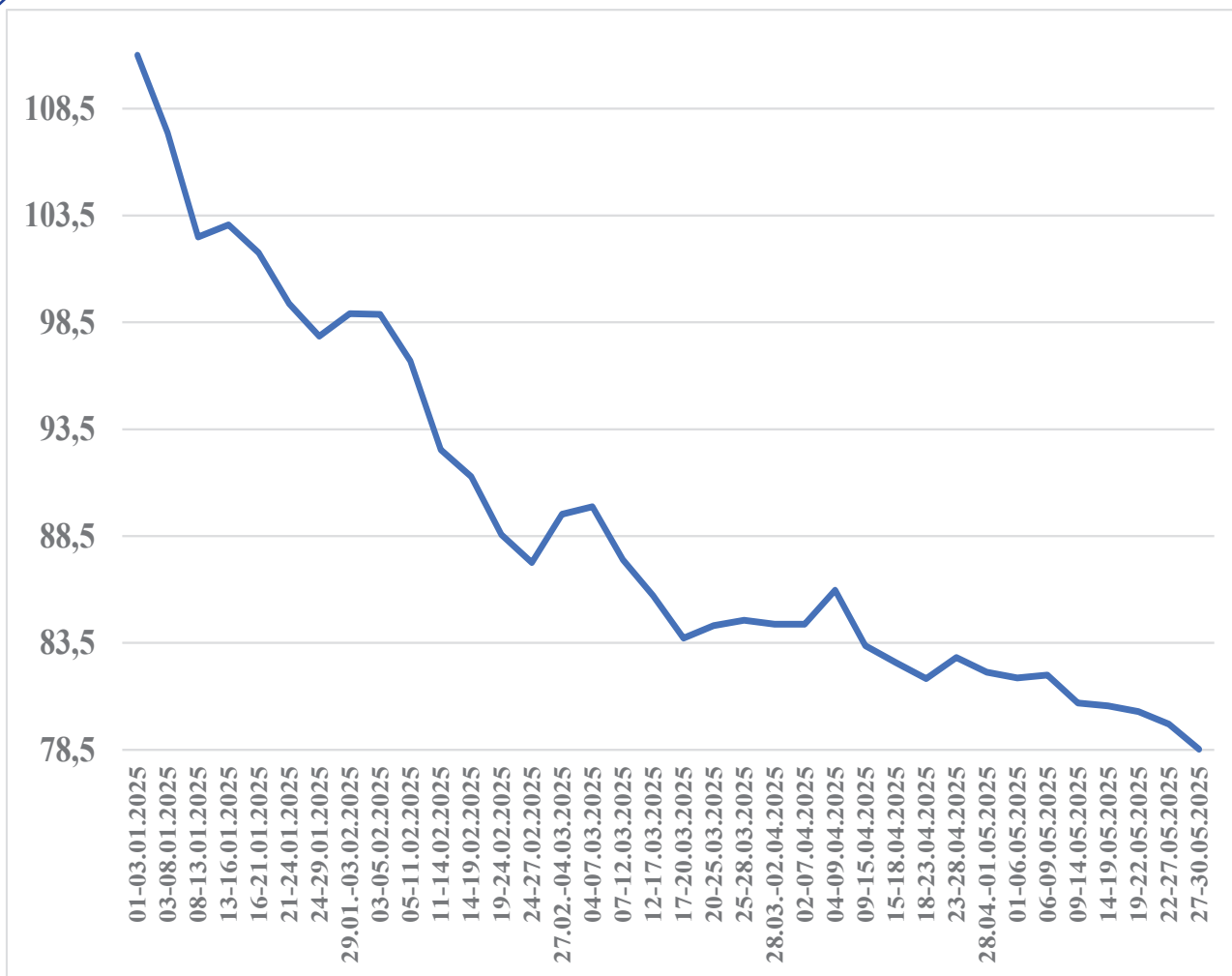


Рис. 2 / Fig. 2. Индекс изменения стоимости доллара США в российских рублях /
 The Index of Changes in the Value of the USD in RUB

Источник / Source: составлено автором по данным Московской биржи / Compiled by the author according to the data of the MOEX*.

Примечание / Note: *Московская биржа. URL: <https://www.exchange-rates.org/ru>

2. Циклическая фрактальность

Структурная социология является частным случаем социологии процессов, поскольку оперирует имплицитным допущением неизменности социальных состояний, что обуславливается проектным требованием одновременности социологических опросов. Тем не менее структура «социологии знания» в информатике может быть развернута в систему процессов. Наиболее ясно это видно при сопоставлении ответов на одни и те же вопросы разных групп (поколенческих, образовательных, профессионально-квалификационных, статусных), т.е. всех тех, чей состав сменяется новыми возрастными группами (прежде всего, поколениями) в биржевой торговле. Остается отделить фундаментальные и конъюнктурные компоненты личностного и группового сознания в качестве неизменных и изменяющихся переменных.

Необходимо учитывать *разноразмерность* объектов социологического наблюдения. При этом время в социуме можно считать относительно *равноразмерным*: его допустимо квантовать на самоподобные отрезки (фракталы). Даже с учетом относительности социального времени эта относительность сохраняет *равноразмерность*. Речь идет о фрактальности, определяемой параметрами временных циклов (срочности) и пространственным распределением данных в многомерной модели (радиус-векторов барицентров в *n*-мерном пространстве) [13].

Существенное отличие фрактальных структур от фрактальной динамики заключается в последовательности фигур, сходных по трем критериям:

- срочности;
- количеству событий (числовых значений показателя);



• пространственному соотношению элементов.

Аналогичная закономерность наблюдается в динамических рядах соответствующих показателей, сформированных на основе цикличности (рис. 2).

Как видим, структура фракталов цепного индекса статистики подобна структуре фракталов опережающих индикаторов по всем трем признакам, а также и по четвертому признаку — одинаковой размерности показателей. Для изменения курса используется цепной индекс, а для опережающего индикатора — индекс ЕМІ (индекс ожиданий рынка), отражающий отношение изменения мнений участников рынка о будущих численных значениях биржевых показателей относительно прошлого периода — в данном случае будущего микроцикла к предшествующему микроциклу³.

Впрочем, отвлекаться от ускорения социально-экономического развития не стоит. В нем состоит относительность социального времени и в восприятии общества, и в восприятии личности, когда время будто бы сжимается, и события или несутся вскачь, или растягиваются, когда кажется, что время остановилось. Конечно, изменяется не размерность времени, а ее восприятие как наиболее нестабильная компонента относительности социального времени. Тем не менее в экономическом управлении и в политике относительность четвертого измерения чувствуется в наименьшей степени благодаря несравнимой с ними медленности фундаментальных социальных процессов.

3. Масштабирование циклической фрактальности

Следуя направлению исследования масштабирования фракталов в социологии и политологии [5, 6], сказанное ранее проиллюстрируем результатами анализа подобия динамики опережающих индикаторов и статистических данных применения циклического фрактального анализа для построения модели опережающих данных биржевого рынка на различных горизонтах ожиданий (см. таблицу).

Исследование масштабирования циклической фрактальности дало нетривиальные результаты.

Количественная оценка подобия, измеряемая коэффициентом корреляции динамических рядов, составляет 0,72. Это значение остается стабильным в пределах статистической ошибки независимо от горизонта ожиданий.

При этом наблюдается следующая закономерность:

- микроциклы демонстрируют более высокое подобие к макроциклам (0,72 против 0,74);
- сходство с медиациклами (состоящими из 7 и 9 числовых значений показателей) выражено слабее.

Анализ семидневных циклов показал, что их сходимость не достигает статистически значимого уровня корреляции (0,49). В девятидневных циклах коэффициент корреляции составляет 0,69, что лишь незначительно (на 0,01) ниже условного порога значимости (0,70). В контексте экономически значимого горизонта ожиданий это отклонение можно считать несущественным.

Далее необходимо построить графическую схему масштабирования фракталов и представить схему масштабирования циклических фракталов опережающих индикаторов (рис. 3).

Как видим, у рядов фракталов появляется еще одно измерение — глубина, что указывается на $n + 1$ измерений.

Как и любой другой математический метод, фрактальный анализ в одних ситуациях эффективен, а в других — не очень [14]. В этом смысле он не лучше и не хуже, к примеру, метода японских свечей⁴: он просто немного иной и срabатывает в иных случаях.

Иногда результативен метод японских свечей, иногда — построение и анализ фракталов, а иногда первым сигнал подает какой-либо иной подход. Поэтому строить торговлю, руководствуясь только результатами фрактального анализа, нельзя — так же, как нельзя отказаться от фундаментального анализа и торговать, опираясь лишь на технический.

Обычно с помощью данного метода трейдер уточняет свой прогноз. При этом нельзя недооценивать фрактальный анализ: в сочетании с другими индикаторами это довольно мощный и эффективный инструмент. Этому способствует также множественность измерений фрактального представления, предоставляющая дополнительные возможности для синтеза опережающих данных [15, 16].

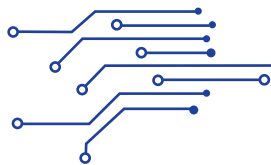
Выводы

На основе проведенного исследования можно сформулировать следующие ключевые выводы:

1. Фрактальность социоэкономических процессов подтверждена. Социальные фракталы де-

³ Подробнее о цикличности изменения экономических показателей см. [12, 13].

⁴ URL: <https://www.rbc.ru/quote/news/article/6931636c9a7947b3da867402>



Корреляционный анализ подобия опережающих индикаторов и статистики на разных горизонтах ожиданий / Correlation Analysis of the Similarity of leading Indicators and Statistics on Different Horizons of Expectations

USD/RUB		IMOEX		GOLD		BRENT		Median*
Макроциклы (27 б/дн**)								
периоды	корр.	периоды	корр.	периоды	корр.	периоды	корр.	0,72
22.05–27.06.2025	0,92	28.04–03.06.2025	0,46	06.05–11.06.2025	0,78	24.04–30.05.2025	0,36	
27.06–04.08.2025	0,88	03.06–09.07.2025	0,68	11.06–17.07.2025	0,79	30.05–07.07.2025	0,57	
04.08–09.09.2025	0,97	09.07–14.08.2025	0,94	17.07–22.08.2025	0,78	07.07–12.08.2025	0,49	
09.09–15.10.2025	0,83	14.08–19.09.2025	0,78	22.08–29.09.2025	0,75	12.08–17.09.2025	0,52	
22.05.–15.10.2024	0,90	28.04.–19.09.2025	0,73	06.05.–29.09.2025	0,78	24.04.–17.09.2024	0,51	
Медиациклы (9 б/дн**)								
периоды	корр.	периоды	корр.	периоды	корр.	периоды	корр.	0,69
28.08–09.09.2025	0,72	05.09–15.09.2025	0,58	01.09–11.09.2025	0,80	22.08–03.09.2025	0,65	
09.09–19.09.2025	0,76	15.09–23.09.2025	0,68	11.09–23.09.2025	0,53	03.09–15.09.2025	0,77	
19.09–01.10.2025	0,80	23.09–01.10.2025	0,61	23.09–03.10.2025	0,63	15.09–25.09.2025	0,68	
01.10–13.10.2025	0,77	01.10–09.10.2025	0,66	03.10–15.10.2025	0,76	25.09–07.10.2025	0,66	
28.08.–13.10.2025	0,77	26.08.–09.10.2025	0,63	01.09.–15.10.2025	0,69	22.08.–07.10.2025	0,67	
Микроциклы (3 б/дн**)								
периоды	корр.	периоды	корр.	периоды	корр.	периоды	корр.	0,74
03.10–07.10.2025	0,78	05.09–15.09.2025	0,83	11.09–19.09.2025	0,65	03.09–11.09.2025	0,64	
07.10–09.10.2025	0,72	15.09–23.09.2025	0,87	19.09–29.09.2025	0,63	11.09–19.09.2025	0,58	
09.10–13.10.2025	0,81	23.09–01.10.2025	0,88	29.09–07.10.2025	0,61	19.09–29.09.2025	0,68	
13.10–15.10.2025	0,85	01.10–09.10.2025	0,89	07.10–15.10.2025	0,60	29.09–07.10.2025	0,72	
03–15.10.2025	0,80	01–13.10.2025	0,88	07–15.10.2025	0,62	03.09.–13.10.2025	0,66	
МЕДИАНА								0,72
Справочно								
Медиациклы (7 б/дн**)								
Период	корр.	Период	корр.	Период	корр.	Период	корр.	0,49
09.09–17.09.2025	0,80	05.09–15.09.2025	0,63	11.09–19.09.2025	0,50	03.09–11.09.2025	0,64	
17.09–25.09.2025	0,77	15.09–23.09.2025	0,57	19.09–29.09.2025	0,74	11.09–19.09.2025	0,64	
25.09–03.10.2025	0,78	23.09–01.10.2025	0,55	29.09–07.10.2025	0,55	19.09–29.09.2025	0,64	
03.10–13.10.2025	0,74	01.10–09.10.2025	0,79	07.10–15.10.2025	0,65	29.09–07.10.2025	0,84	
09.09.–13.10.2025	0,77	05.09.–09.10.2025	0,6	11.09.–15.10.2025	0,6	03.–07.10.2025	0,64	

Источник / Source: составлено автором по результатам расчетов синтезированных опережающих данных изменения конъюнктуры Мосбиржи / Compiled by the author based on the results of calculations of synthesized advanced data on changes in the MOEX.

Примечание / Note: *коэффициенты корреляции / correlation coefficients; **биржевых дней в цикле / Stock exchange days in the cycle.

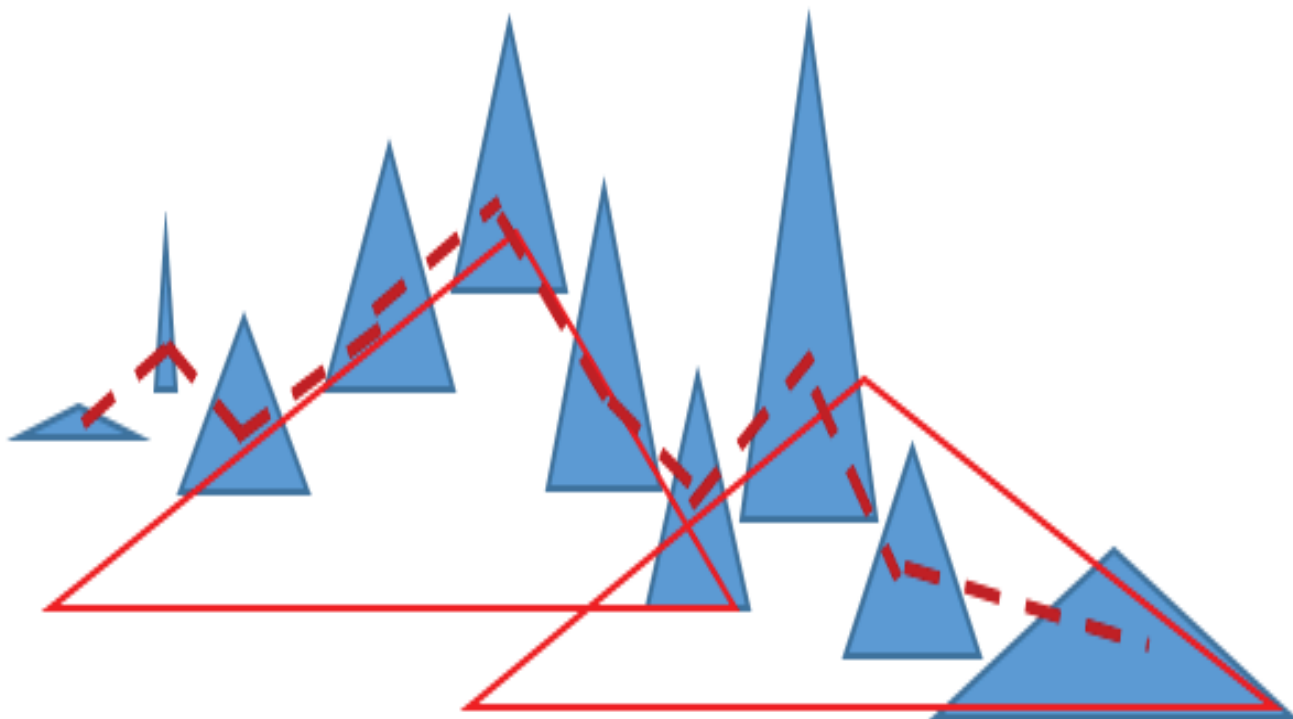
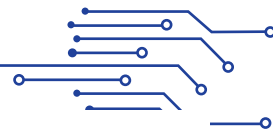


Рис. 3 / Fig. 3. Схема масштабирования фракталов опережающих индикаторов /
The Scheme of Scaling Fractals of Leading Indicators

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

монстрируют циклическую природу: их структура сохраняется при изменении масштаба (самоподобие). Выявлена последовательность фракталов на кривой медианных значений показателей, что подтверждает их системность. Дробная размерность социальных фракталов (по Хаусдорфу–Безиковичу) и масштабируемая инвариантность указывают на фрактальный характер динамики социологических и экономических показателей.

2. Преимущества фрактального анализа перед традиционными методами. Численная оценка вероятности событий позволяет количественно измерять риски. Вектор волатильности дает возможность отслеживать изменения рыночной нестабильности. Обозначение периодов перелома трендов помогает выявлять точки смены рыночной динамики. Масштабируемость инвариантов обеспечивает множественность горизонтов ожиданий (микро-, медиа-, макроциклы). Численное выражение деловой активности косвенно отражает изменения рыночных оборотов.

Эмпирическая эффективность метода

Коэффициент корреляции динамических рядов (0,72) демонстрирует устойчивость подобия независимо от горизонта ожиданий. Микроциклы показывают более высокое подобие к макроциклам (0,74 против 0,72), что подтверждает масштабиру-

емость фрактальных структур. Медиациклы (7–9 дней) имеют умеренную корреляцию (0,69), что близко к порогу значимости (0,70). Семидневные циклы демонстрируют низкую сходимость (0,49), что указывает на ограничения метода на коротких временных отрезках.

Практическое применение фрактального анализа

Прогнозирование биржевой активности — метод позволяет уточнять прогнозы за счет выявления повторяющихся паттернов. Макроэкономическое планирование может служить дополнительным источником данных для стратегического прогнозирования. Управление рисками помогает заполнять информационные промежутки между регулярными отчетами (еженедельными, ежемесячными). Синтез опережающих индикаторов дает возможность комбинировать данные с другими аналитическими инструментами.

Ограничения и условия применения

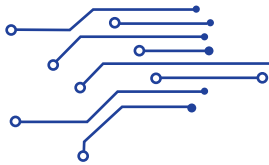
Фрактальный анализ не является универсальным — его эффективность зависит от контекста и типа данных. Метод требует сочетания с другими подходами (технический, фундаментальный анализ), так как не гарантирует 100%-ной точности. Существуют ограничения на коротких временных интервалах (на-



16. Колмогоров А. Н. О представлении непрерывных функций нескольких переменных суперпозициями непрерывных функций меньшего числа переменных. Доклады АН СССР. 1956;108:179-182. URL: <https://bigenc.ru/b/o-predstavlenii-nepneryvny-5e6285?ysclid=mlf1zpkbty280921913>

REFERENCES

1. Mandelbrot B., Hudson R. L. (Not)compliant markets. Fractal revolution in finance. Moscow: Williams; 2006. 408 p. URL: https://archive.org/details/20250615_20250615_1132 (In Russ.).
2. Peters E. Fractal analysis of financial markets. Application of chaos theory in investments and economics. Moscow: Internet Trading; 2004. 304 p. URL: <https://archive.org/details/fractalmarketana0000pete> (In Russ.).
3. Shannon B. Technical Analysis Using Multiple Timeframes. 2008. URL: <https://oceanofpdf.com/authors/brian-shannon/pdf-technical-analysis-using-multiple-timeframes-download/>
4. Zhukov D. S., Lyamin S. K. Methodology of fractal modeling in historical, political science and other social research: features of the conceptual and analytical apparatus. *Bulletin of Tambov State University. Series: Humanities*. 2010;7(87):223-234. URL: <https://www.elibrary.ru/msvjtf> (In Russ.).
5. Serikov A. E. Fractal analysis of time series. *Sociology: methodology, methods, mathematical models*. 2006;22:162-183. URL: <https://www.elibrary.ru/kvkiup> (In Russ.).
6. Dubovikov M. M., Kryanev A. V., Starchenko N. V. Index of variation and fractal analysis of time series. In collection: Scientific session of MEPhI-2004. Vol. 7: Astrophysics and Cosmophysics. Problems of modern mathematics. Beam physics and accelerator technology. 2004. URL: <https://scipeople.ru/publication/61054/?ysclid=mlf24pgbdq688239033> (In Russ.).
7. Vinberg E. B. On non-Euclidean geometry. *Mathematical education*. 2021;3(27):29-40. URL: <https://www.mathnet.ru/links/e9bf08d0c0633401ef58d725e327b182/mp994.pdf> (In Russ.).
8. Perepelitsa V. A., Tambieva D. A., Komissarova K. A. Investigation of the R/S trajectory of one insurance time series. *Researched in Russia*. 2004;7:2663-2672. URL: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2004/248.pdf> (In Russ.).
9. Gregory-Williams J., Williams B. Trading Chaos: Applying Expert Techniques to Maximize Your Profits. 1958. URL: <https://archive.org/details/tradingchaosapp10000will/page/n5/mode/2up>
10. Almazov A. A. Fractal theory of the Forex market. Moscow: Admiral Markets; 2009. 296 p. URL: https://rusneb.ru/catalog/004796_000040_TVERS-RU%7C%7C%7CTOUNB%7C%7C%7CBIBL%7C%7C%7C96508/?ysclid=mlf0yswonc151853516 (In Russ.).
11. Davydov A. A. Modular theory of society. Problems of theoretical sociology. Issue. 2. Collection of articles. Saint Petersburg: St. Petersburg University Press; 1996. URL: <https://spbib.ru/en/catalog/-/books/12280856-modul-naya-teoriya-sotsiuma?ysclid=mlf2ehtuyo838806930> (In Russ.).
12. Varyash I. Y. Research of the model of leading indicators of investment conditions. *Banking business*. 2022;21:13-21. URL: <https://www.elibrary.ru/kiywxr> (In Russ.).
13. Burova T. F., Varyash I. Yu., Panasenko K. K. Research of models of leading indicators of financing conditions. *CHRONOS*. 2019;11(98):100-114. URL: <https://www.elibrary.ru/njzlv> (In Russ.).
14. Elokhova O. I. Fractality of virtual reality. *Bulletin of the Bashkir State University*. 2014;19(1):210-214. URL: <https://www.elibrary.ru/xhoqmr> (In Russ.).
15. Makarov S. V. Great Russian sociomaterial matryoshka. *History and historical memory*. 2024;28-29:11-24. URL: <https://www.elibrary.ru/olfazg> (In Russ.).
16. Kolmogorov A. N. On the representation of continuous functions of several variables by superpositions of continuous functions of a smaller number of variables. Reports of the USSR Academy of Sciences. 1956;108:179-182. URL: <https://bigenc.ru/b/o-predstavlenii-nepneryvny-5e6285?ysclid=mlf1zpkbty280921913> (In Russ.).



ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / ABOUT THE AUTHOR

Игорь Юрьевич Варьяш — доктор экономических наук, кандидат философских наук, профессор, руководитель Аналитического центра финансовых исследований, Научно-исследовательский финансовый институт (НИФИ), Москва, Российская Федерация

Igor Yu. Varjas — Dr. Sci. (Econ.), Cand. Sci. (Philos.), Honorary Prof., Head of the Analytical Center for Financial Research, Research Financial Institute (NIFI), Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0002-4816-8086>

varjas@nifi.ru

igorvarjas21@gmail.com

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

Conflicts of Interest Statement: The author has no conflicts of interest to declare.

Статья поступила 19.12.2025; после рецензирования 15.01.2026; принята к публикации 20.01.2026.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 19.12.2025; revised on 15.01.2026 and accepted for publication on 20.01.2026.

The author read and approved the final version of the manuscript.