

Копылов Марк Алексеевич

Дипломатическая академия Министерства иностранных дел Российской Федерации

Макроэкономические вызовы и их влияние на развитие российских высокотехнологичных компаний: кейс ПАО «МТС»

Аннотация. В данной статье исследуется влияние факторов макроэкономической среды на конкурентоспособность компании ПАО «МТС» как одного из лидеров высокотехнологичного сектора в России. Исследование охватывает такие параметры как динамика валютных курсов, уровень инфляции, ключевая ставка, а также санкционные ограничения, формирующие внешнеэкономическую среду. С помощью модели множественной регрессии автор выявил значимые факторы, определяющие колебания стоимости акций и конкурентные позиции компании. Кроме того, представлено краткосрочное прогнозирование цены акций с использованием модели Prophet, позволяющей учесть тренды, сезонность и влияние макроэкономических шоков. Результаты исследования подчеркивают необходимость гибкой адаптации стратегий управления, направленных на повышение устойчивости и инвестиционной привлекательности в условиях экономической и геополитической нестабильности. Статья может быть полезна для формирования антикризисных стратегий в высокотехнологичном бизнесе.

Ключевые слова: высокотехнологичные компании, прогнозирование временных рядов, макроэкономические факторы, финансовая устойчивость, курс акций, конкурентоспособность, модель Prophet

Kopylov Mark Alekseevich

The Diplomatic Academy of the Russian Foreign Ministry

Macroeconomic challenges and their impact on the development of Russian high-tech companies: the case of MTS PJSC

Annotation. This article examines the impact of macroeconomic environment factors on the competitiveness of MTS PJSC as one of the leaders in the high-tech sector in Russia. The study covers such parameters as the dynamics of exchange rates, the inflation rate, the key interest rate, as well as sanctions restrictions that form the external economic environment. Using a multiple regression model, the author identified significant factors that determine fluctuations in the value of shares and the competitive position of the company. In addition, short-term stock price forecasting is presented using the Prophet model, which allows considering trends, seasonality and the impact of macroeconomic shocks. The results of the study emphasize the need for flexible adaptation of management strategies aimed at increasing sustainability and investment attractiveness in conditions of economic and geopolitical instability. The article may be useful for the formation of anti-crisis strategies in high-tech business.

Key words: high-tech companies, time series forecasting, macroeconomic factors, financial stability, stock price, competitiveness, Prophet model

Факторы макроэкономической среды оказывают колоссальное влияние на операционную и инвестиционную деятельность бизнеса, их анализ необходим для понимания того, как внешняя среда формирует условия для роста бизнеса или же наоборот, диктует необходимость быстрого реагирования на изменения. Особенно сильно это влияние прослеживается у высокотехнологичных компаний, т.к. они зачастую являются наиболее

капиталоемкими [2]. В современной литературе, рассматривается влияние макросреды преимущественно на ключевые показатели эффективности бизнеса (ROA, ROE) [3,4,5], в данной статье автор рассмотрит влияние на конкурентоспособность.

Современные высокотехнологичные компании играют ключевую роль в экономическом развитии России, одной из таких является ПАО «МТС» – ведущий оператор услуг мобильной и фиксированной связи, передачи данных и доступа в интернет, кабельного и спутникового ТВ-вещания, провайдер различных сервисов в рамках цифровой экосистемы.

Как известно, стоимость акций компании отражает текущую (дисконтированную) стоимость денежного потока, который смогут принести активы в будущем [1], то есть учитывает ожидания участников рынка относительно будущей доходности компании. Эти ожидания формируются под влиянием множества внешних факторов, таких как:

1. **Экономическая нестабильность:** колебания валютного курса, рост инфляции, изменение ключевой ставки;

2. **Международные санкции и геополитическая неопределенность:** влиянию которой особенно подвержены компании из России, т.к. санкционные ограничения влияют на доступ к иностранным технологиям, финансовым рынкам и инвестициям.

3. **Изменения в законодательстве и регулировании:** введение новых законов, таких как требования в локализации/хранении данных, которые существенно повышают нагрузку на операционный/капитальный бюджет компаний.

Таким образом, стоимость акций ПАО «МТС» представляет собой не только индикатор текущей деятельности бизнеса, но и оценку способности компании эффективно реагировать на вызовы внешней среды и, как следствие, обеспечивать конкурентоспособность.

Автором выдвигается гипотеза о том, что макроэкономические факторы оказывают существенное влияние на курс акций компании и, как следствие, на конкурентоспособность в долгосрочной перспективе. Для проверки гипотезы была построена модель множественной регрессии. Количество наблюдений в модели $N = 2670$. Количество временных периодов $T = 2670$, для исследования брались данные с 2014 по 2024 г.

Таблица 1. Перечень переменных, используемых для моделирования

Тип переменной	Акроним	Описание
Эндогенная	mts_close	Курс акций ПАО «МТС» на момент закрытия на определенную дату
Экзогенная	afks_close	Курс акций ПАО АФК «Система» -- ключевого акционера МТС на момент закрытия на определенную дату
Экзогенная	rub_usd	Динамика официального курса рубля к доллару
Экзогенная	key_rate	Динамика ключевой ставки Банка России
Экзогенная	cpi	Динамика индекса потребительских цен
Экзогенная. Фиктивная	crimean_crisis	Введение санкций вследствие Крымского кризиса 2014 г.
Экзогенная. Фиктивная	yarovaya_law	Законы Яровой 2016 г., обязывающие операторов связи хранить звонки и сообщения абонентов за определенный период
Экзогенная. Фиктивная	covid	Период пандемии COVID-19

Тип переменной	Акроним	Описание
Экзогенная. Фиктивная	svo	Введение санкций вследствие начала специальной военной операции 2022 г.

Источник: составлено автором на основе анализа данных Мосбиржи, Банка России, Росстат [6,7]

Помимо этого, ввиду наличия большого количества переменных, целесообразно провести корреляционный анализ для выявления потенциальной мультиколлинеарности.

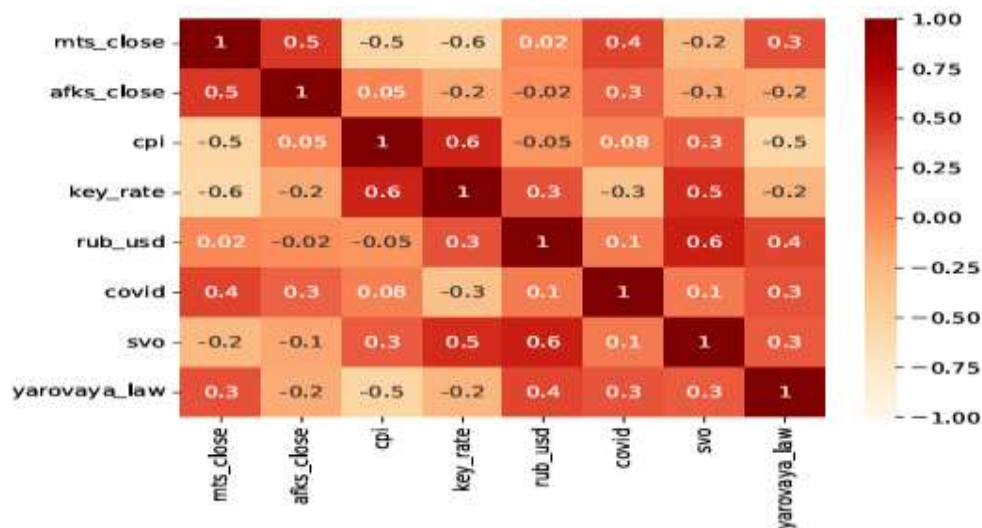


Рисунок 1. Тепловая карта корреляции признаков регрессии

Источник: Составлен автором

На основе матрицы корреляций, представленной выше, можно сделать следующие выводы:

1. Отсутствуют высокие значения корреляции между независимыми переменными: все значения находятся в пределах $\pm 0,6$
2. Несмотря на отсутствие явной корреляции, дополнительно рассчитаем фактор инфляции дисперсии (VIF), для проверки мультиколлинеарности в регрессионной модели.

Наименование переменной	Фактор инфляции дисперсии
afks_close	1,23
rub_usd	1,96
key_rate	3,01
cpi	3,38
yarovaya_low	2,83
covid	2,05
svo	2,43

Таблица 2. Фактор инфляции дисперсии независимых переменных

Источник: составлено автором

По результатам расчетов, все переменные имеют фактор инфляции дисперсии < 5 , следовательно мультиколлинеарность отсутствует.

Модель линейной регрессии имеет следующий вид:

$$Y = 129,57 - 0,99 * \text{key_rate} - 4,44 * \text{cpi} + 2,01 * \text{afks} + 0,08 * \text{rub_usd} + 3,56 * \text{yarovaya} + 24,67 * \text{covid} - 4,77 * \text{svo}$$

Модель отвечает критериям адекватности. $R^2 = 0,635$ – это означает, что 65,3% дисперсии зависимой переменной (ценой акций ПАО «МТС») объясняется включенными в модель независимыми переменными. Это хороший показатель, т.к. модель строится на основе данных рынка ценных бумаг, в котором высокая случайности и неопределенности. Скорректированный $R^2_{adj} = 0,634$, что указывает на отсутствие избыточных переменных. F-статистика на уровне 662,3 указывает на высокую значимость всей модели. Нулевая гипотеза о том, что все коэффициенты независимых переменных равны нулю отвергается

Коэффициенты переменных:

1. Константа = 129,57. Это среднее значение цены акций, если все независимые переменные равны нулю;
2. $key_rate = -0,99$. Отрицательный коэффициент означает, что при увеличении ключевой ставки на 1 единицу, цена акций снижается в среднем на 0,99. Это ожидаемо, ведь высокая ключевая ухудшает инвестиционный климат.
3. $cpi = -4,45$. Отрицательный коэффициент указывает на то, что рост индекса потребительских цен негативно влияет на цену акций. Это может быть связано со снижением покупательной способности клиентов МТС;
4. $afks = 2,01$. Положительный коэффициент показывает связь;
5. rub_usd . Положительный коэффициент указывает на слабое влияние курса рубля к доллару на цену акций. Однако р-значение на уровне 0,07 незначительно выше порогового 0,05, поэтому нельзя с уверенностью говорить о значимости этого показателя;
6. $crimean_crisis = 129,57$. Введение этой фиктивной переменной сильно увеличивает цену акций, что, вероятно, связано с долгосрочными структурными изменениями, вызванными Крымским кризисом;
7. $uagovaya = 3,56$. Небольшое положительное влияние, но при р-значении = 0,072, что ниже уровня значимости в 0,05 говорит о незначительном воздействии на модель;
8. $covid = 24,67$ говорит о положительном влиянии пандемии COVID-19 на цену акций. Это может быть связано с увеличением спроса на цифровые услуги, которые оказывают телекоммуникационные компании;
9. $svo = -4,77$. Говорит о негативном влиянии текущего периода на стоимость акций компании, что наиболее вероятно связано с введением санкционных ограничений рядом стран.

Таким образом, результаты проведенного анализа подчеркивают, что факторы внешней среды оказывают существенное влияние на конкурентоспособность компании. Причем, наиболее значимые из них $crimean_crisis$, cpi , $covid$ и svo .

В условиях высокой волатильности фондовых рынков и их влияния на собственный капитал публичных компаний, особую актуальность играет задача прогнозирования цен акций. В рамках данного исследования, автором предлагается реализации модели краткосрочного прогнозирования цены акций ПАО «МТС» на основе временного ряда уже известной переменной mts_close , при помощи алгоритмического инструментария «Prophet».[8] Данные были очищены от пропусков, приведены к единому временному интервалу (рабочие дни) и агрегированы в формат, который необходим для обучения модели.

Prophet – это аддитивная модель временных рядов, обладающая высокой интерпретируемостью и гибкостью в отношении сезонных и трендовых составляющих. Уравнение модели имеет следующий вид:

$$y(t) = g(t) + s(t) + h(t) + \varepsilon_t$$

Где:

$g(t)$ – трендовая компонента;

$s(t)$ – сезонность (напр.: дневная, недельная, годовая);

$h(t)$ – влияние событий (напр.: санкций, кризисы и т.д.);

ε_r – случайная ошибка.

Модель Prophet автоматически выверяет точки изменения тренда, сопровождающегося применением методов сглаживания, основанного на методах нелинейной оптимизации. Данный фактор обеспечивает высокую адаптивность модели к временным рядам, которые характеризуются нерегулярной сезонностью, наличием пропущенных наблюдений и структурными разрывами в динамике, что наиболее характерно для фондового рынка.[9] Такие свойства данных делают модель Prophet методологически обоснованным инструментом для анализа и прогнозирования финансовых временных рядов.

В ходе эксперимента была построена модель без дополнительных пользовательских параметров, с прогнозным горизонтом в 360 рабочих дней.

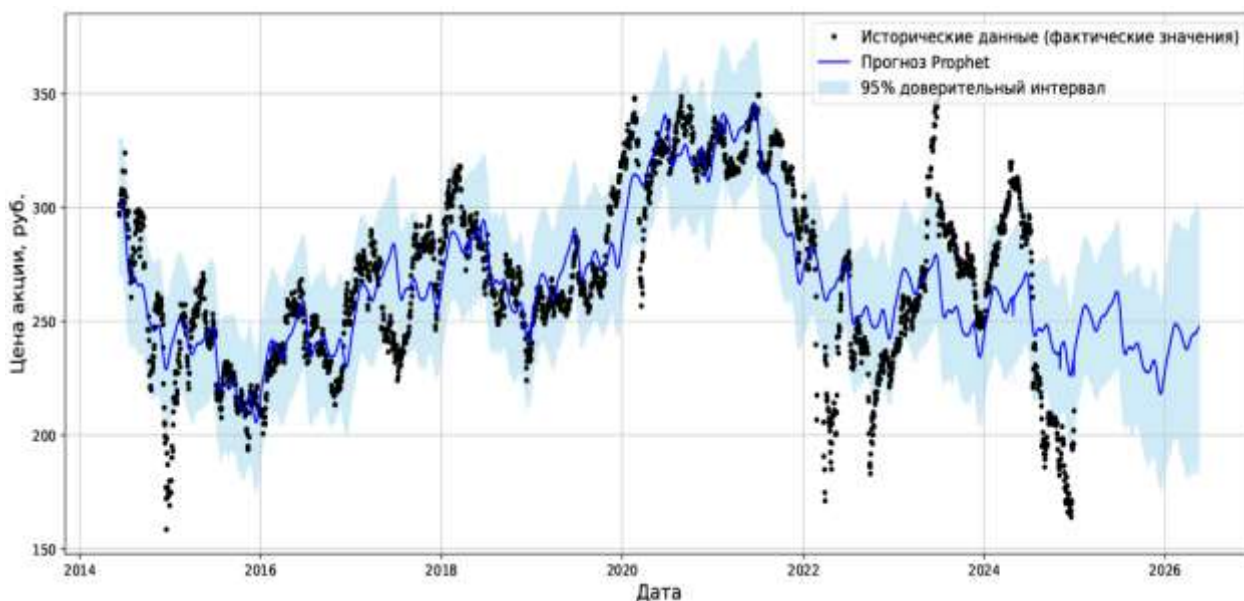


Рисунок 2. Прогноз цены акций ПАО «МТС»

Источник: составлено автором

В компоненте тренда зафиксирован уверенный рост котировок МТС в период с 2016 по 2021 гг., за которым следовал структурный спад, начиная с конца 2021 г. то снижение коррелирует с внешнеполитическими и макроэкономическими шоками. Модель эффективно зафиксировала эти повторы в виде точек смены тренда.

Годовая сезонность демонстрирует умеренно выраженные колебания, характерные для телекоммуникационного бизнеса: традиционный рост в конце года, связанный с предновогодним повышением потребления услуг, и ослабление весной. Это соответствует эмпирическим наблюдениям, представленным в ряде исследований по поведенческому анализу фондовых активов.[10]

По мере продвижения вдоль временной оси в сторону будущих дат, доверительный интервал прогноза (95%) расширяется, что указывает на увеличение неопределенности в прогнозируемых показателях. Данная особенность наиболее характерна для аддитивных моделей, которые основаны на экстраполяции тренда и сезонности без учета внешних переменных. Следует отметить, что широкий интервал после 2024 г. также связан с высокой макроэкономической и политической нестабильностью, что отражается на фондовом рынке России.

Согласно прогнозу модели на горизонте 360 рабочих дней, предполагается плавное стабилизированное поведение цены акций ПАО «МТС» с восходящим трендом от текущего значения котировок. Однако, учитывая ширину доверительного интервала, не исключаются как позитивные, так и негативные сценарии, находящиеся в пределах диапазона от 175 до

319 рублей за акцию. Данный результат интерпретируется как признак отсутствия четко выраженного восходящего тренда и сохранения фазовой неопределенности в рыночных ожиданиях. С учетом текущего положения ПАО «МТС» как системообразующего эмитента, можно предположить, что данная динамика отражает ожидания по сохранению уровня устойчивости при ограниченном потенциале роста.

Список источников

1. Berk J., DeMarzo P. Corporate Finance, Global Edition. 3rd ed. Pearson Education Limited, 2014.
2. Damodaran A. Capital Expenditures by Sector (US) // NYU Stern. URL: https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/capex.html (дата обращения: 20.01.2025).
3. Intanie Dewi V. The impact of macroeconomic factors on firm's profitability (evidence from fast moving consumer good forms listed on Indonesian stock exchange) // Academy of Accounting and Financial Studies Journal. URL: https://repository.unpar.ac.id/bitstream/handle/123456789/9396/artsc437_Vera_The%20Impact%20of%20Macroeconominc-p.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата обращения: 22.01.2024).
4. Mitra G., Gupta V., Gupta G. Impact of macroeconomic factors on firm performance: Empirical evidence from India // Investment Management and Financial Innovations. 2023. Т. 20, № 4. С. 1–12.
5. Nowicki J., Ratajczak P., Szutowski D. Impact of Macroeconomic Factors on Financial Liquidity of Companies: A Moderation Analysis // MDPI. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/11/4483> (дата обращения: 22.01.2025).
6. Ключевая ставка Банка России и инфляция за период с 2014 по 2024 г. // Банк России. URL: https://www.cbr.ru/hd_base/infl/ (дата обращения: 24.01.2025).
7. Программный интерфейс к ИСС // Московская биржа. URL: <https://www.moex.com/a2193> (дата обращения: 24.01.2025).
8. Taylor, S. J., & Letham, B. (2018). Forecasting at scale // The American Statistician, 72(1), 37-45 / URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00031305.2017.1380080> (дата обращения 01.04.2025)
9. Hyndman, R. J. Forecasting: Principles and Practice 3rd ed. // Melbourne, Australia : OTexts, 2021, p. 231-236 (дата обращения 02.04.2025)
10. De Livera, A. M., Hyndman, R. J., & Snyder, R. D. (2011). Forecasting time series with complex seasonal patterns using exponential smoothing // Journal of the American Statistical Association / URL: <https://robjhyndman.com/papers/ComplexSeasonality.pdf> (дата обращения 04.04.2025)

Сведения об авторе

Копылов Марк Алексеевич, магистрант, экономический факультет, ФГБОУ ВО «Дипломатическая академия Министерства иностранных дел Российской Федерации», г. Москва, Россия

Information about the author

Kopylov Mark Alekseevich, master's student, Faculty of Economics, the Diplomatic Academy of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Moscow, Russia