

УДК 338.27

<http://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-6-690-708>

Прогнозирование финансовых рисков снижения показателей прибыли и рентабельности компаний индустрии ритейла на основе корреляционно-регрессионного анализа макроэкономических факторов

Владимир Александрович Кунин¹, Станислав Игоревич Пешко²✉

^{1, 2} Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, Санкт-Петербург, Россия

¹ v.kunin@spbacu.ru

² st.peshko.sp@gmail.com✉

Аннотация

Цель. Разработка и реализация инновационного подхода к прогнозированию финансовых рисков снижения показателей прибыли и рентабельности компаний индустрии ритейла на основе корреляционно-регрессионного анализа макроэкономических факторов.

Задачи. Выделить и обосновать макроэкономические факторы риска снижения оборота розничной торговли российских компаний индустрии ритейла; разработать методику построения и построить регрессионную зависимость общего оборота компаний индустрии ритейла на территории Российской Федерации (РФ) от макроэкономических факторов; определить параметры аналитической зависимости оборота розничной торговли ведущих российских ритейлеров от макроэкономических факторов; выявить и аргументировать позицию относительно ограничений на применение корреляционно-регрессионного анализа оборота розничной торговли; предложить методику оценки и прогнозирования финансовых рисков снижения показателей прибыли и рентабельности компаний индустрии ритейла под влиянием внешних макроэкономических факторов риска.

Методология. Авторами применены системный подход, предусматривающий комплексное исследование воздействия макроэкономических факторов на финансовые риски снижения показателей прибыли и рентабельности, а также корреляционно-регрессионный анализ, методы математической статистики и эконометрики.

Результаты. Предложена методика оценки и прогнозирования финансовых рисков снижения показателей прибыли и рентабельности компаний индустрии ритейла под влиянием внешних макроэкономических факторов риска, основанная на использовании построенной в настоящей статье регрессионной зависимости оборота компаний индустрии ритейла от выделенных и обоснованных макроэкономических факторов.

Выводы. Предложенные в исследовании методика построения регрессионных зависимостей оборота розничной торговли от внешних макроэкономических факторов и методика оценки влияния этих факторов на финансовые риски снижения показателей прибыли и рентабельности являются методической базой прогнозирования изменения результатов и эффективности хозяйственной деятельности компаний индустрии ритейла и разработки превентивных мер, нацеленных на снижение финансовых рисков таких компаний. Полученные в работе количественные оценки влияния макроэкономических факторов на оборот розничной торговли ведущих российских ритейлеров позволяют выделить наиболее значимые внешние макроэкономические факторы риска для каждой из компаний и дать обоснованный прогноз изменения оборота розничной торговли, показателей прибыли и рентабельности этих компаний под воздействием макроэкономических факторов.

Ключевые слова: финансовые риски, макроэкономические факторы, корреляционно-регрессионный анализ, оборот розничной торговли, прибыль, рентабельность, индустрия ритейла

© Кунин В. А., Пешко С. И., 2023

Для цитирования: Кунин В. А., Пешко С. И. Прогнозирование финансовых рисков снижения показателей прибыли и рентабельности компаний индустрии ритейла на основе корреляционно-регрессионного анализа макроэкономических факторов // Экономика и управление. 2023. Т. 29. № 6. С. 690–708. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-6-690-708>

Forecasting of financial risks of decline in profit and profitability of companies in the retail industry on the basis of correlation and regression analysis of macroeconomic factors

Vladimir A. Kunin¹, Stanislav I. Peshko²✉

^{1, 2} St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, St. Petersburg, Russia

¹ v.kunin@spbacu.ru

² st.peshko.sp@gmail.com✉

Abstract

Aim. Development and realization of the innovative approach to forecasting of financial risks of profit and profitability decrease of retail industry companies on the basis of correlation and regression analysis of macroeconomic factors.

Tasks. To identify and substantiate the macroeconomic risk factors of decrease in the retail trade turnover of the Russian companies of the retail industry; to develop a methodology of construction and build regression dependence of the total turnover of the companies of the retail trade industry in the Russian Federation (RF) on the macroeconomic factors; to define parameters of the analytical dependence of the retail trade turnover of the leading Russian retailers on the macroeconomic factors; to reveal and argue the position concerning the restrictions of application of correlation and regression analysis

Methods. The authors applied a systematic approach, providing a comprehensive study of the impact of macroeconomic factors on financial risks of profit and profitability reduction, as well as the correlation and regression analysis, methods of mathematical statistics and econometrics.

Results. The methodology of estimation and forecasting of financial risks of profit and profitability decrease of the retail industry companies under the influence of external macroeconomic risk factors based on the use of the regression dependence of the retail industry companies turnover on the selected and grounded macroeconomic factors built in the present article is offered.

Conclusions. The methodology of building regression dependences of retail turnover on external macroeconomic factors and the methodology of assessing the impact of these factors on the financial risks of reduced profit and profitability indicators proposed in the study are a methodological basis for forecasting changes in the results and efficiency of economic activities of companies in the retail industry and developing preventive measures aimed at reducing the financial risks of such companies. The quantitative assessments of the impact of macroeconomic factors on the retail turnover of leading Russian retailers obtained in the work allow to identify the most significant external macroeconomic risk factors for each of the companies and give a reasonable forecast of changes in retail turnover, profit and profitability indicators of these companies under the influence of macroeconomic factors.

Keywords: financial risks, macroeconomic factors, correlation and regression analysis, retail turnover, profit, profitability, retail industry

For citation: Kunin V.A., Peshko S.I. Forecasting of financial risks of decline in profit and profitability of companies in the retail industry on the basis of correlation and regression analysis of macroeconomic factors. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2023;29(6):690-708. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-6-690-708>

Введение

В число ключевых задач управления финансовыми рисками организаций входят идентификация факторов, активирующих эти риски, выявление наиболее значимых

факторов и оценка их влияния на уровень финансовых рисков. Как указано ранее в исследовании [1], финансовые риски являются одним из классов верхнего уровня предпринимательских рисков, к которому относятся результативные риски примени-

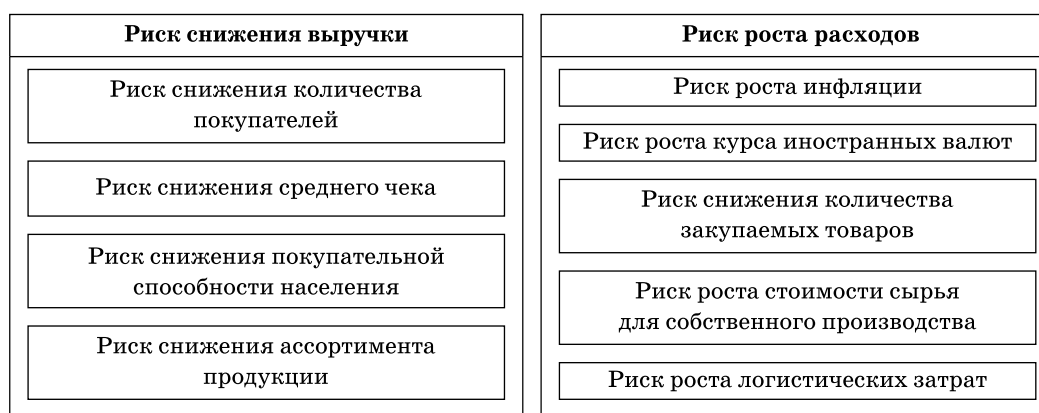


Рис. 1. Основные факторные риски для риска снижения выручки и риска роста расходов для компаний индустрии ритейла

Fig. 1. Key factor risks for revenue decline risk and cost growth risk for companies in the retail industry

Источник: составлено авторами.

тельно к рискам классов нижнего уровня. Наряду с финансовыми рисками, к классам верхнего уровня относятся хозяйственные, кадровые и репутационные риски.

Между рисками, относящимися к различным классам верхнего уровня, в свою очередь, существует взаимосвязь. Эта взаимосвязь приводит к тому, что одни и те же риски оказываются факторными по отношению к одним рискам и результативными — по отношению к другим. Кроме того, как показано ранее в исследовании [1], она приводит к образованию кольцевых структур рисков, в которых развивается разрушительный механизм положительной обратной связи между рисками, усиливающий негативное воздействие рисков, входящих в данную кольцевую структуру, и существенно повышающий вероятность реализации рисков потери финансовой устойчивости и банкротства. Эффективным методом недопущения такого негативного сценария служит разрыв кольцевых структур рисков, что требует выявления наиболее значимых факторов финансовых рисков в целях принятия превентивных мер по их нейтрализации.

В исследовании [1], проведенном ранее, утверждается, что ключевыми рисками, факторными по отношению к финансовым и способными породить кольцевые структуры рисков, являются интегральные хозяйственные риски снижения выручки и повышения общих издержек. В этой связи особую актуальность приобретают задачи выявления наиболее значимых факторов рисков снижения выручки и повышения общих издержек, оценки их влияния на ук-

занные интегральные риски в целях прогнозирования финансовых рисков снижения показателей прибыли и рентабельности, выработки наиболее эффективных мер, нацеленных на снижение хозяйственных и финансовых рисков.

В настоящей статье эта задача более детально рассматривается применительно к риску снижения выручки компаний индустрии ритейла. Однако предлагаемый авторский подход может быть использован применительно к риску повышения общих издержек исследуемых компаний и другим рискам, факторным по отношению к финансовым рискам. Решение поставленной задачи требует анализа как внутренней, так и внешней информации о потенциальных факторах риска, выявления по результатам указанного анализа наиболее значимых факторов.

Выделение основных факторов снижения выручки компаний индустрии ритейла

Применительно к интегральным хозяйственным рискам снижения выручки и роста общих издержек нами выделены основные факторные риски компаний индустрии ритейла, отраженные на рисунке 1.

Охарактеризуем подробнее факторы интегрального хозяйственного риска снижения выручки, являющегося одним из ключевых факторов финансовых рисков снижения показателей прибыли и рентабельности. Факторные риски снижения выручки (факторы первого порядка), в свою очередь, находятся под влиянием отдельных факторов второго, третьего и остальных порядков, которые

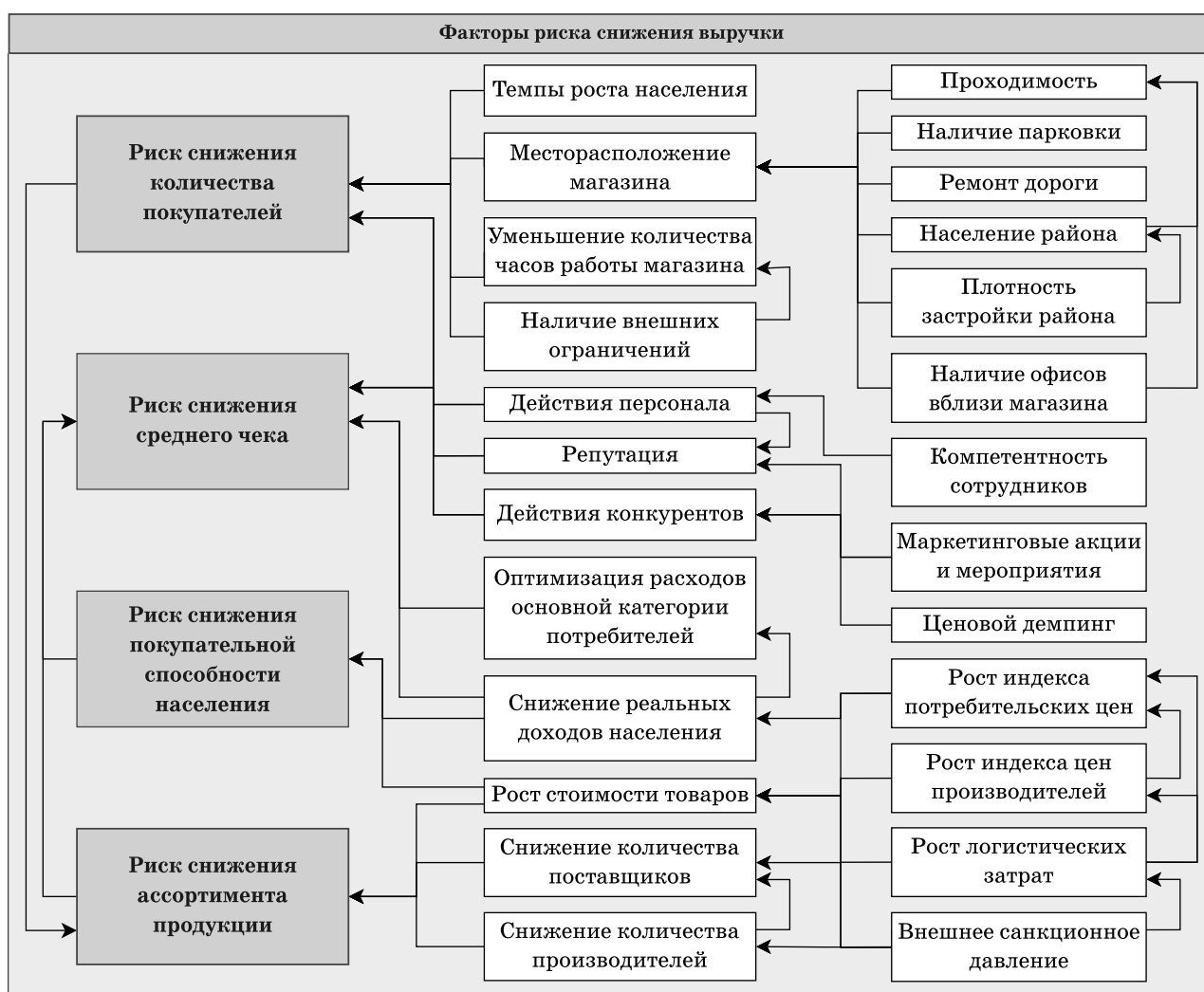


Рис. 2. Система факторов риска снижения выручки
Fig. 2. The system of revenue decline risk factors

Источник: составлено авторами.

уже оказывают влияние именно на них. Выделим основные факторы второго и третьего порядков для факторных рисков снижения выручки. Данные факторы указаны на рисунке 2.

Для дальнейшего исследования целесообразно выделить четыре последовательных этапа оценки финансовых рисков снижения прибыли и рентабельности. К ним отнесены идентификация факторов снижения выручки, оценка значимости факторов риска снижения выручки, построение регрессионной зависимости выручки от наиболее значимых факторов, оценка влияния факторов снижения выручки на показатели прибыли и рентабельности.

Выделение факторов, а также оценка их влияния на финансовые риски компаний является существенной задачей, которую

решает современный финансовый риск-менеджмент. Среди наиболее распространенных методов идентификации таких факторов — мозговой штурм, интервьюирование, анализ документов, внешней и внутренней информации и др.

Следующим этапом оценки финансовых рисков после идентификации факторов риска является оценка значимости факторов снижения выручки. Существуют разнообразные методы оценки значимости указанных факторов, среди которых следует выделить методы экспертной оценки и факторные методы. Основным недостатком методов экспертной оценки заключается в наличии субъективных суждений, что может оказать существенное влияние на результаты оценки.

Указанные методы обычно применяют в случае отсутствия возможности проведе-

ния количественной оценки. В этой связи следует обратить особое внимание на методы факторного анализа, достоинством которых является потенциальная возможность выделения наиболее значимых факторов и построение количественной аналитической зависимости выручки от выделенных факторов с последующим использованием этой зависимости для оценки влияния факторов риска на выручку, показатели прибыли и рентабельности.

Реализацию четвертого этапа оценки исследуемых финансовых рисков, то есть оценку влияния факторов снижения выручки на показатели прибыли и рентабельности, целесообразно проводить на основе использования аналитических зависимостей связи изменения этих показателей с учетом изменения выручки.

Для построения аналитической зависимости выручки от факторов ее определяющих рассмотрим подробнее корреляционно-регрессионный метод, который также включает в себя анализ множественной корреляции.

Методика проведения корреляционно-регрессионного анализа

Построение аналитической зависимости результирующего показателя от определяющих его факторов будем осуществлять на протяжении четырех этапов по следующей предложенной нами авторской методике.

Этап 1: а) выделение результирующего показателя, влияние на который будет оцениваться; б) выделение факторных показателей, влияние которых будет оцениваться, и подбор количественной информации о факторных показателях.

Этап 2: а) оценка корреляции между результирующим показателем и факторными показателями; б) оценка корреляции между факторными показателями.

Этап 3: а) исключение факторных показателей, которые имеют низкий уровень корреляции с результирующим показателем; б) исключение факторных показателей, которые имеют очень высокий уровень корреляции с другими факторными показателями, с учетом возможного эффекта ложной корреляции при принятии решения об исключении отдельных факторов.

Этап 4. Построение регрессионной модели и регрессионного уравнения.

Построение регрессионной модели и регрессионного уравнения оборота розничной торговли

Проведем корреляционно-регрессионный анализ оборота розничной торговли. Данный анализ можно выполнять с применением приложения *Excel*, входящего в пакет приложений *Microsoft Office* с использованием пакета «Анализ данных» (*Data Analysis*), в частности инструментов «Корреляция» (*Correlation*) и «Регрессия» (*Regression*). Методика использования этих инструментов соответствует методикам, представленным в ряде работ [2; 3; 4].

Этап 1. Результирующий показатель определен нами как оборот розничной торговли на территории РФ (Y_0), поскольку данный показатель интегрально отражает состояние ритейла на макроуровне, а соответственно, более сопоставим с отдельными факторами макроуровня.

Для подтверждения факта соответствия статистики по обороту розничной торговли, как видно из таблицы 1, оценена корреляция Y_0 с выручкой в крупнейших розничных магазинах ($Y_1–Y_6$), входящих в Топ-15 ритейлеров по сумме выручки за 2021 г., согласно данным информационного агентства *InfoLine* и *Retail.ru* [5], публикующим информацию о выручке как минимум с 2010 г.

Как и ожидалось, выручка крупнейших ритейлеров имеет очень сильную корреляцию с оборотом розничной торговли РФ. Следовательно, можно утверждать, что результирующий показатель Y_0 выбран корректно.

Одним из основополагающих ограничений оценки финансовых рисков является недоступность или возможная недостоверность используемых данных. Поэтому в качестве факторных показателей выделены в основном макроэкономические. Для оценки финансовых рисков, независимо от индустрии, компаниям целесообразно использовать и внутренние данные, что позволит получить более достоверную оценку тех или иных финансовых рисков.

Одной из рекомендаций по использованию корреляционно-регрессионного анализа в практике финансового риск-менеджмента становится именно использование как закрытой информации, которая недоступна всем участникам рынка, так и специфической внешней информации, оказывающей существенное влияние на финансовые пока-

**Анализ корреляции выручки крупнейших ритейлеров
и оборота розничной торговли РФ**

Table 1. Analysis of correlation between revenue of largest retailers and retail trade turnover in Russia

Условное обозначение	Наименование магазина	Период анализа корреляции, гг.	Коэффициент корреляции
Y1	X5 Group	2005–2021	0.94
Y2	ПАО «Тандер» («Магнит»)	2005–2021	0.97
Y3	М.Видео — Эльдorado	2007–2021	0.92
Y4	Лента	2010–2021	0.97
Y5	О'КЕЙ	2008–2021	0.94
Y6	Детский мир	2009–2021	0.95

Источник: составлено авторами.

затели компании. В частности, может быть использована обезличенная информация о структуре целевой аудитории компании, структуре потребителей, в том числе с применением методов опросов и анкетирования.

Факторные показатели, выбранные для дальнейшего анализа, которые могут оказывать влияние на риски снижения выручки, а также о которых известна информация как минимум с 2005 г., представлены в таблице 2.

Для проведения дальнейшего анализа нами выбраны показатели, представленные в таблице 2, исходя из следующей логики.

1. Индекс потребительских цен (ИПЦ), то есть факторы $F1.1$ – $F1.7$, отражает реальный рост цены товаров и услуг по средневзвешенной потребительской корзине, определяемой Росстатом. Ожидается, что рост ИПЦ способствует росту оборота розничной торговли за счет влияния роста цены.

2. Наличная и безналичная составляющие $M2$, то есть фактор $F2$, отражает количество денежных средств в обороте в экономической системе. Ожидается, что рост количества денежных средств может способствовать росту потребления со стороны населения.

3. Ожидается, что рост фактора $F3$, экспорта товаров и услуг, будет косвенно способствовать росту заработных плат, что может стимулировать рост оборота розничной торговли. Аналогичное влияние может оказать рост индекса физического объема импорта товаров и услуг, в частности фактора $F5$.

4. Рост доли импортных потребительских товаров в товарных ресурсах розничной торговли, то есть фактор $F4$, потенциально может отражать рост покупательной способности населения. Аналогично спо-

собен влиять фактор $F9$, то есть удельный вес непродовольственных товаров в структуре оборота розничной торговли, так как рост непродовольственных товаров в общей структуре потребления может быть обусловлен ростом платежеспособности населения и, соответственно, общим ростом оборота розничной торговли.

5. Рост индекса физического объема оборота розничной торговли пищевыми продуктами, включая напитки, и табачными изделиями, то есть фактора $F6$, может указывать на рост оборота розничной торговли в количественном выражении в отношении прошлого периода.

6. Показатель международной инвестиционной позиции РФ, то есть фактор $F7$, указывает на разницу между активами и обязательствами страны перед иностранными инвесторами. Таким образом, чем выше данный показатель, тем ниже обязательства страны перед иностранными инвесторами и тем больше денежных средств может оставаться в стране, что косвенно способствует росту покупательной способности населения. Аналогичный механизм у платежного баланса, то есть речь идет о факторе $F8$.

7. Рост населения страны, факторы $F10.1$ – $F10.2$, может стимулировать рост потребления в количественном выражении и, соответственно, рост оборота розничной торговли.

8. Рост среднемесячной номинальной заработной платы, фактор $F11$, может стимулировать рост оборота розничной торговли за счет повышения объемов потребления либо за счет роста средней цены потребляемой продукции.

9. Рост уровня безработицы, в частности фактор $F12$, способен стимулировать падение доходов населения и, соответственно,

Выбранные факторные показатели

Table 2. Selected Factor Indicators

Условное обозначение	Наименование	Комментарий и/или источник
Y0	Оборот розничной торговли, млн руб.	Значение показателя за год. Источник: Росстат [6]
F1.1	Индекс потребительских цен на товары и услуги	Все товары и услуги, %
F1.2		Все товары, %
F1.3		Базовый индекс потребительских цен, %
F1.4		Все товары (без алкогольных напитков), %
F1.5		Продовольственные товары (без алкогольных напитков), %
F1.6		Продовольственные товары, %
F1.7		Непродовольственные товары, %
F2	Наличная и безналичная составляющие M2. Денежная масса (M2), млрд руб.	Среднее за год по месячным данным. Источник: Центральный банк (ЦБ) РФ [8]
F3	Экспорт товаров и услуг (миллион рублей) — в текущих ценах, млн руб.	Значение показателя за год. Источник: Росстат [9]
F4	Доля импортных потребительских товаров в товарных ресурсах розничной торговли, %	Значение показателя за год. Источник: Росстат [10]
F5	Индексы физического объема импорта товаров и услуг, %	Значение показателя за год. Источник: Росстат [11]
F6	Индекс физического объема оборота розничной торговли пищевыми продуктами, включая напитки, и табачными изделиями, %	В процентах к предыдущему году. Источник: Росстат [12]
F7	Международная инвестиционная позиция РФ по состоянию на дату (стандартные компоненты), млрд долл. США	Среднее за период, рассчитанное как среднее между сальдо на 1 января текущего года и сальдо на 1 января следующего года. Источник: ЦБ РФ [13]
F8	Платежный баланс РФ (стандартные компоненты), млрд долл. США	Сальдо за год. Источник: ЦБ РФ [13]
F9	Удельный вес непродовольственных товаров в структуре оборота розничной торговли, %	Источник: Росстат [6]
F10.1	Население РФ, тыс. чел.	Источник: ООН [14]
F10.2	Прирост населения РФ, тыс. чел.	Рассчитано авторами на основе значения F10.1
F11	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников по полному кругу организаций в целом по экономике РФ, тыс. руб.	Источник: Росстат [15]
F12	Уровень безработицы, %	Источник: Росстат [16], показатель уровня безработицы среди лиц в возрасте 15–72 лет в субъектах РФ
F13.1	ВВП России на душу населения по паритету покупательной способности, долл. США	Значения показателя за год. Источник: Росстат [17]
F13.2	ВВП на душу населения в текущих ценах, руб.	Источник: Росстат [18]
F14	Среднегодовой валютный курс доллара США, руб. / долл. США	Рассчитано как среднее за год. Источник: ЦБ РФ [19]
F15	Индекс потребительской уверенности, %	Рассчитано как среднее значение за год на основе квартальных данных. Источник: Росстат [20]
F16	Индекс производительности труда по России, %	Источник: Росстат [18]

Источник: составлено авторами.

Таблица 3

Мультиколлинеарность факторов
Table 3. Multicollinearity of factors

	Y0	F1.1	F1.2	F1.3	F1.4	F1.5	F1.6	F1.7	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10.1	F10.2	F11	F12	F13.1	F13.2	F14	F15	F16
Y0	1.00																								
F1.1	-0.55	1.00																							
F1.2	-0.32	0.96	1.00																						
F1.3	-0.39	0.96	0.96	1.00																					
F1.4	-0.29	0.95	1.00	0.96	1.00																				
F1.5	-0.32	0.90	0.94	0.86	0.94	1.00																			
F1.6	-0.36	0.92	0.95	0.88	0.95	0.99	1.00																		
F1.7	-0.13	0.74	0.80	0.83	0.79	0.54	0.57	1.00																	
F2	0.98	-0.57	-0.35	-0.43	-0.31	-0.32	-0.37	-0.18	1.00																
F3	0.97	-0.49	-0.28	-0.34	-0.24	-0.26	-0.31	-0.11	0.97	1.00															
F4	-0.80	0.57	0.42	0.42	0.38	0.47	0.52	0.08	-0.77	-0.75	1.00														
F5	-0.30	-0.02	-0.11	-0.11	-0.10	0.12	0.09	-0.48	-0.24	-0.18	0.44	1.00													
F6	-0.65	0.30	0.12	0.15	0.12	0.33	0.31	-0.32	-0.57	-0.52	0.71	0.78	1.00												
F7	0.95	-0.46	-0.24	-0.31	-0.21	-0.30	-0.34	0.04	0.95	0.93	-0.81	-0.48	-0.72	1.00											
F8	-0.12	0.31	0.28	0.31	0.31	0.31	0.28	0.19	-0.08	0.12	0.20	0.42	0.47	-0.09	1.00										
F9	-0.58	0.45	0.29	0.34	0.28	0.40	0.41	-0.05	-0.53	-0.44	0.73	0.58	0.83	-0.65	0.45	1.00									
F10.1	0.87	-0.64	-0.49	-0.53	-0.45	-0.45	-0.51	-0.29	0.89	0.85	-0.87	-0.28	-0.55	0.85	-0.19	-0.50	1.00								
F10.2	0.34	-0.29	-0.20	-0.18	-0.22	-0.27	-0.23	-0.02	0.21	0.17	-0.45	-0.45	-0.65	0.23	-0.54	-0.59	0.23	1.00							
F11	0.99	-0.57	-0.34	-0.42	-0.31	-0.32	-0.37	-0.17	1.00	0.97	-0.78	-0.27	-0.59	0.96	-0.09	-0.56	0.88	0.24	1.00						
F12	-0.79	0.39	0.23	0.25	0.21	0.13	0.16	0.26	-0.77	-0.80	0.55	-0.02	0.28	-0.62	-0.02	0.10	-0.74	-0.32	-0.75	1.00					
F13.1	0.97	-0.55	-0.32	-0.39	-0.29	-0.30	-0.32	-0.17	0.95	0.94	-0.69	-0.26	-0.57	0.90	-0.07	-0.55	0.75	0.37	0.96	-0.76	1.00				
F13.2	0.99	-0.55	-0.33	-0.40	-0.30	-0.32	-0.36	-0.15	0.99	0.99	-0.76	-0.23	-0.58	0.94	-0.04	-0.51	0.86	0.26	0.99	-0.80	0.97	1.00			
F14	0.90	-0.50	-0.31	-0.37	-0.26	-0.33	-0.39	-0.05	0.92	0.88	-0.86	-0.35	-0.65	0.93	-0.14	-0.59	0.93	0.17	0.91	-0.65	0.77	0.89	1.00		
F15	-0.50	0.15	0.01	0.03	-0.01	0.23	0.25	-0.46	-0.48	-0.43	0.64	0.78	0.83	-0.70	0.31	0.75	-0.47	-0.21	-0.51	-0.01	-0.39	-0.46	-0.66	1.00	
F16	-0.47	0.18	0.04	0.07	0.05	0.25	0.23	-0.36	-0.40	-0.32	0.58	0.88	0.88	-0.61	0.51	0.83	-0.35	-0.53	-0.43	-0.01	-0.44	-0.39	-0.46	0.87	1.00

Источник: составлено авторами.

Регрессионная статистика

Table 4. Regression statistics

Наименование показателя	Показатель
R^2	0.9976
Стандартная ошибка, млн руб.	771 594
Количество наблюдений, лет	17
F	251.07
Значимость F	0.0000
df Регрессии (f_1)	11
df Остаточная (f_2)	5

Источник: составлено авторами.

снижение объемов потребления в количественном выражении.

10. Рост ВВП на душу населения, то есть факторы $F13.1$ – $F13.2$, может оказывать косвенное влияние на оборот розничной торговли через начисляемую заработную плату и общий рост благосостояния граждан.

11. Рост среднегодового курса доллара США, то есть фактор $F14$, может способствовать, с одной стороны, росту цен на продаваемую продукцию, с другой — снижению потребления в связи с возможным непропорциональным ростом заработной платы.

12. Индекс потребительской уверенности, то есть фактор $F15$, отражает уверенность и ожидания населения в своих будущих доходах. Так как часть оборота розничной торговли приходится на дорогостоящие покупки, совершаемые в том числе за счет кредитных средств, ожидается влияние данного показателя на оборот розничной торговли.

13. Индекс производительности труда, фактор $F16$, отражает то, насколько эффективно используется кадровый потенциал страны. Снижение данного показателя может негативно сказываться на обороте розничной торговли в связи с ростом издержек на производство.

Таким образом, в анализе участвуют 24 факторных показателя ($F1.1$ – $F16$), помимо результирующего.

Этап 2. Мультиколлинеарность выделенных факторов, представленная в таблице 3, отражает зависимость результирующего показателя Y_0 от факторных показателей $F1.1$ – $F16$.

Этап 3. Используя шкалу Чеддока, выделим факторы F по столбцу Y , имеющие слабое влияние на результирующий показатель Y (значение по модулю меньше 0.3). При этом из групп факторов $F1.1$ – $F1.7$, $F10.1$ –

$F10.2$ и $F13.1$ – $F13.2$ необходимо оставить по одному показателю с наибольшим значением корреляции, поскольку они схожи (показатель корреляции по столбцам и строкам $F1.1$ – $F16$ является очень высоким, близким к 1). Выбранные факторы для исключения выделены серым цветом в таблице 3. Далее следует исключить факторы, имеющие высокий коэффициент автокорреляции (показатель корреляции по столбцам и строкам $F1.1$ – $F16$ близкий к 1, по шкале Чеддока от 0.9 до 1.0). Данные факторы также выделены серым цветом.

В таблице 5 проведен анализ относительно наличия ложной корреляции. Серым цветом выделены факторы, связь с которыми рассмотрена и объяснена ранее в этой же таблице, либо факторы, которые уже исключены из этой же таблицы ранее и не нуждаются в дополнительном обосновании.

Для дальнейшего проведения анализа отобраны следующие факторы: $F1.1$, $F4$, $F5$, $F6$, $F9$, $F10.1$, $F12$, $F13.1$, $F14$, $F15$, $F16$.

Этап 4. Выполнив регрессионный анализ факторов, получим статистику, представленную в таблице 4, и коэффициенты для уравнения регрессии в таблице 6.

Регрессионная статистика, отраженная в таблице 4 и далее в статье, содержит такие данные и обозначения, как:

1. R^2 — коэффициент детерминации, который показывает, насколько полученные расчетным путем параметры модели объясняют зависимость между изучаемыми факторами. Высокое значение этого коэффициента говорит о качестве получаемого регрессионного уравнения.

2. Стандартная ошибка выражена в единицах изучаемой переменной (Y_0) и представляет собой меру неопределенности изучаемых факторов.

Перечень исключенных показателей

Table 5. List of excluded factors

Фактор	Пересечения с факторами	Исключен: да/нет	Объяснение
<i>F1.2–F1.7</i>	<i>F1.1</i>	Да	Оставлен один коэффициент с самым существенным уровнем корреляции — <i>F1.1</i> .
<i>F2</i>	<i>F3, F7, F11, F13.1, F13.2, F14</i>	Да	Высокий уровень корреляции с <i>F3, F7, F11, F13.1-2, F14</i> . Связь с <i>F11, F13.1</i> и <i>F13.2</i> не является ложной, так как количество денежных средств в системе зависит в том числе от экспорта и экономического роста [21]. Дальнейший анализ корреляции <i>F2</i> с <i>F3, F7</i> и <i>F14</i> не производился, поскольку принято решение об исключении <i>F2</i> из уравнения регрессии в связи с пересечением с факторами <i>F11</i> и <i>F13.1-2</i>
<i>F3</i>	<i>F7, F11, F13.1, F13.2</i>	Да	Высокий уровень корреляции с факторами <i>F7, F11, F13.1-2</i> . В отношении <i>F13.1-2</i> связь не является ложной, так как уровень экономического роста зависит от уровня экспорта [21]. Связь с <i>F7</i> обусловлена наличием инвестиций со стороны внешних инвесторов: чем больше инвестиций, тем лучше функционирует производство и добыча, тем больше экспортируется сырья и товаров. Связь с <i>F11</i> представляется логичной: чем больше экспорт, тем больше денежных средств в стране, а соответственно, более высокая средняя заработная плата. В связи с пересечением с большим количеством факторов из дальнейшего анализа фактор <i>F3</i> исключен
<i>F7</i>	<i>F2, F3, F11, F13.2, F14</i>	Да	Связь с фактором <i>F11</i> обусловлена взаимосвязью экспорта и чистой международной инвестиционной позицией РФ. Связь с фактором <i>F13.2</i> обусловлена положительным влиянием международного инвестиционного капитала на ВВП страны. Несмотря на то, что международная инвестиционная позиция считается в долларах США, она имеет очень сильную связь с курсом доллара США: чем слабее рубль, тем больше инвестиций в экономику страны. На основании вышеизложенного принято решение об исключении фактора из регрессионного уравнения. Связь с <i>F14</i> не рассматривалась в связи с исключением <i>F7</i> из регрессионного уравнения
<i>F8</i>	Нет	Да	Исключен, так как модуль уровня корреляции с <i>Y0</i> меньше 0.3
<i>F10.1</i>	<i>F10.2, F14</i>	Нет	Связь с фактором <i>F14</i> является функциональной, поскольку нет причинно-следственной связи между изменением курса долл. США и населением страны, особенно положительной связи (то есть чем слабее рубль, тем больше население). Коэффициент корреляции фактора <i>F10.1</i> и <i>Y0</i> существенно больше, чем фактора <i>F10.2</i> и <i>Y0</i> . Поэтому данный фактор остается для дальнейшего анализа
<i>F10.2</i>	<i>F10.1</i>	Да	Оставлен один коэффициент с наиболее существенным уровнем корреляции — <i>F10.1</i>
<i>F11</i>	<i>F2, F3, F7, F13.1, F13.2, F14</i>	Да	По не исключенным ранее связям высокий уровень корреляции с приведенными факторами обусловлен влиянием ВВП страны на среднюю заработную плату работников. Так как ВВП страны оказывает большее совокупное влияние при равных показателях корреляции, принято решение оставить показатель <i>F13.1</i> и исключить <i>F11</i> . Связь с фактором <i>F14</i> не рассматривалась в связи с исключением <i>F11</i> из регрессионного уравнения
<i>F13.1</i>	<i>F2, F3, F11, F13.2</i>	Нет	Фактор не исключен, так как после выделения исключенных факторов фактор <i>F13.1</i> не имеет корреляции более определенного ранее порогового
<i>F13.2</i>	<i>F2, F3, F7, F11, F13.1</i>	Да	Высокий уровень корреляции с фактором <i>F13.1</i> , а также пересечения с большим количеством факторов, чем у <i>F13.1</i> . Поэтому данный фактор исключен из общей выборки факторов
<i>F14</i>	<i>F2, F7, F10.1, F11</i>	Нет	Фактор не исключен, функциональная связь рассмотрена в рамках анализа фактора <i>F10.1</i>

Источник: составлено авторами.

Коэффициенты уравнения регрессии для оборота розничной торговли

Table 6. Regression equation coefficients for retail trade turnover

Показатель	Коэффициент	Показатель	Коэффициент
Свободный член	–370 940 361.55	F10.1	2 547.79
F1.1	178 459.54	F12	–466 854.24
F4	–4 574.03	F13.1	1 102.54
F5	119 147.98	F14	33 358.54
F6	–251 163.21	F15	–104 378.45
F9	703 849.77	F16	–415 228.32

Источник: составлено авторами.

3. Количество наблюдений в контексте статьи выражено в количестве лет.

4. Критерий F отражает то, насколько успешно регрессионная модель объясняет общую дисперсию зависимого показателя, и определяется по формуле:

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{f_1}{f_2}. \quad (1)$$

Согласно общепринятой методике, если $F > F_{\text{таб}}$, где $F_{\text{таб}}$ — табличное значение критерия Фишера для выбранного уровня значимости (в рамках настоящей статьи $\alpha = 0.05$) и соответствующих степеней свободы f_1 и f_2 , то следует считать, что объясненная дисперсия R^2 больше необъясненной дисперсии $1 - R^2$, а модель значима. Соответственно, принимается решение о подтверждении нулевой гипотезы.

Число степеней свободы (df) регрессии f_1 определяется как количество объясняющих переменных. Число степеней свободы (df) остаточное f_2 определяется как общее количество наблюдений, уменьшенное на единицу и на f_1 .

5. Значимость F выступает в качестве p -значения для модели в совокупности. Данный показатель не должен превышать выбранный уровень значимости α . Низкое значение этого показателя указывает на значительную связь между переменными.

В таблице 6 и далее, в столбце «Показатель», продемонстрированы выбранные ранее факторы для анализа; представлен показатель «свободный член», который характеризует постоянную в этом уравнении регрессии.

Таким образом, на основе проведенного анализа и таблицы 6 получим следующее уравнение регрессии в целом для оборота розничной торговли РФ:

$$Y_0 = -370\,940\,361.55 + 178\,459.54 \cdot F1.1 - 4\,574.03 \cdot F4 + 119\,147.98 \cdot F5 - 251\,163.21 \cdot F6 + 703\,849.77 \cdot F9 + 2\,547.79 \cdot F10.1 - 466\,854.24 \cdot F12 + 1\,102.54 \cdot F13.1 + 33\,358.54 \cdot F14 - 104\,378.45 \cdot F15 - 415\,228.32 \cdot F16.$$

Дополнительно на этапе 4 проведен аналогичный анализ для ранее отобранных нескольких торговых сетей. Результаты регрессионного анализа представлены в таблицах 7 и 8.

Графическая иллюстрация уравнений регрессии, содержащихся в таблицах 6 и 7, их сравнение с фактическими показателями в качестве примера представлены по моделям Y_0 и Y_1 на рисунке 3.

Выявление ограничений в использовании корреляционно-регрессионного анализа

Оценивая результаты, приведенные в таблице 8, можно отметить, что стандартная ошибка при двенадцати периодах и меньше равна 0. Это говорит о полном совпадении регрессионного уравнения и исходных данных. Такое положение может привести к высокой волатильности результатов в последующие периоды в связи с недостаточностью количества исходных данных, на основе которых построено регрессионное уравнение. Для исключения этой вероятности следует повысить количество анализируемых периодов как минимум до 13 путем увеличения выборки либо дробления выборки не на годы, как представлено в настоящей статье, а на кварталы или месяцы.

Возникновение подобного результата может быть связано с остаточным количеством степеней свободы. При остаточном количестве степеней свободы f_2 , равном 0 или меньше, уравнение регрессии не может быть составлено корректно. Не представля-

Таблица 7

Коэффициенты уравнения регрессии для выделенных компаний по отобранным факторам
Table 7. Regression equation coefficients for the selected companies by selected factors

Показатель	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
Сеть	X5 Group	Магнит	М.Видео — Эльдорадо	Лента	О'КЕЙ	Детский мир
Свободный член	-57 128 280 479.18	-80 260 547 211.06	-23 736 647 611.25	-42 748 704 991.99	12 021 461 246.71	3 692 391 301.24
F1.1	991 342.10	54 783 268.71	3 785 692.10	43 276 431.08	-1 572 113.04	-598 630.71
F4	13 281 984.03	4 378 650.72	9 189 918.01	87 071 744.90	-2 329 774.10	-1 485 466.29
F5	2 080 675.61	9 215 161.87	-973 580.72	15 843 305.59	1 010 597.00	-88 527.97
F6	40 871 904.03	-27 626 174.10	4 473 833.73	-150 506 964.91	-2 493 440.13	6 545 737.43
F9	-19 150 530.46	141 216 719.69	13 716 863.17	-232 749 258.94	-7 256 303.39	-17 457 431.60
F10.1	318 366.19	477 629.98	124 166.89	327 981.21	-59 640.85	-20 686.33
F12	88 620 699.00	181 891 485.87	66 946 953.88	81 548 425.62	-31 481 549.29	-18 713 596.87
F13.1	87 353.28	74 828.86	27 015.57	65 314.36	2 853.45	6 509.92
F14	4 963 160.86	1 251 296.61	-1 696 625.27	12 162 328.51	3 926 524.17	1 701 955.54
F15	-36 658 908.68	378 043.10	-9 936 340.52	74 619 620.24	7 284 453.57	-1 273 358.31
F16	45 506 752.67	-23 786 756.00	29 810 915.81	111 602 689.27	-24 137 431.54	-4 026 093.58

Источник: составлено авторами.

Таблица 8

Регрессионная статистика по магазинам
Table 8. Regression statistics by stores

Показатель	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
R ²	0.9974	0.9965	0.9944	1	0.9988	0.9991
Стандартная ошибка, тыс. руб.	88 147 250.47	87 218 910.84	21 482 630.56	0	5 469 671	7 286 279
Количество наблюдений, лет	17	17	15	12	14	13
F	89.91	66.39	49.09	н/п	80.90	52.73
f ₁	11	11	11	11	11	11
f ₂	5	5	3	0	2	1
Значимость F	0.0001	0.0001	0.004	н/п	0.0122	0.1070

Источник: составлено авторами.

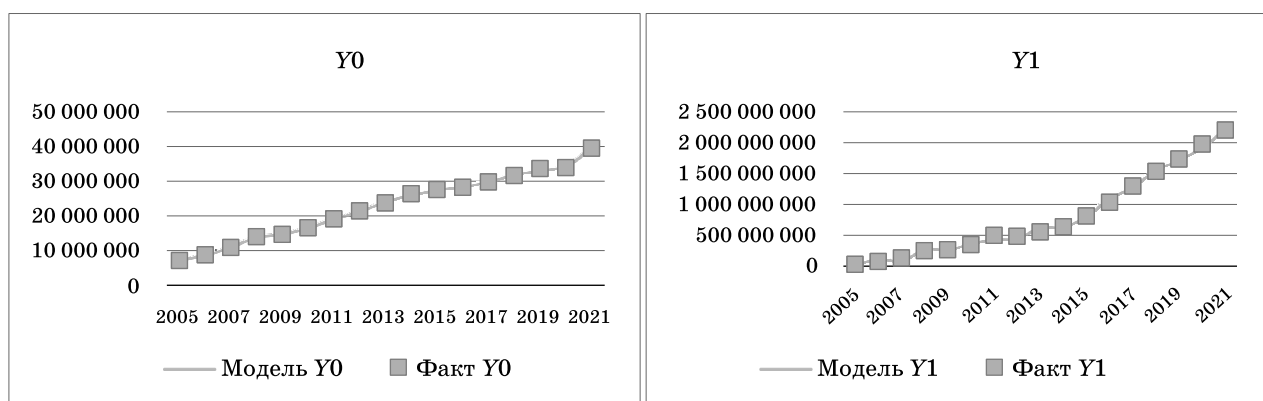


Рис. 3. Графическая иллюстрация уравнений регрессии, согласно таблицам 6 и 7, по моделям Y0 и Y1 соответственно

Fig. 3. Graphical illustration of regression equations, according to tables 6 and 7, by models Y0 and Y1, respectively

Источник: составлено авторами.

ется возможной и оценка значимости полученных результатов, поскольку табличные значения критерия Фишера не задают при значении степеней свободы, равном 0 или меньше. Соответственно, количество анализируемых факторов не должно быть большим или равным количеству исследуемых временных интервалов.

Как видно из таблицы 8, значение F для показателя Y6 по результатам анализа регрессионной модели составляет 52.73. Значение $F_{\text{табл}}$ для степеней свободы $f_1 = 11$, $f_2 = 1$ и $\alpha = 0.05$ составляет 243. Поскольку $F < F_{\text{табл}}$, можно утверждать, что данная регрессионная модель не является значимой, а гипотеза не подтверждена. По остальным показателям Y1–Y3 и Y5 соблюдается неравенство $F > F_{\text{табл}}$. Соответственно, речь идет о значимости полученных регрессионных моделей.

Для подтверждения факта недостаточности количества исследуемых периодов нами составлены регрессионные уравнения для результирующих показателей Y0–Y3 и Y5–Y6 на основе двенадцати периодов. Результаты даны в таблицах 9 и 10.

В качестве примера на рисунке 4 приведены графические иллюстрации регрессии в сравнении с фактическими показателями по моделям Y0 и Y1.

Анализ соответствия прогноза результатов за 2022 год факту

В целях проверки полученных регрессионных уравнений выполнен пересчет на примере оборота розничной торговли Y0

за 2022 г. Показатели $F1.1$, $F5$, $F6$, $F9$, $F10.1$, $F12$, $F14$ и $F15$ взяты как фактические за 2022 г. на основе источников, приведенных ранее в таблице 2. Для показателей $F4$, $F13.1$ и $F16$, по которым фактические данные не опубликованы на дату написания настоящей статьи, применены следующие предпосылки.

1. Для показателя $F4$ заложен рост на уровне снижения показателя $F15$, скорректированном на снижение показателя $F14$ в связи со значительным подорожанием импортных товаров в 2022 г. относительно 2021 г., а также ввиду закупки более дорогих товаров с учетом снижения потребительской уверенности.

2. Рост показателя $F13.1$ заложен на уровне роста ВВП в ценах 2021 г. (в рублях), по данным Росстат [17], а также на уровне укрепления рубля относительно доллара США (отношение показателя $F14$ 2021 г. к 2022 г.).

3. Показатель $F16$ заложен на уровне 94 %, что связано с немалым оттоком сотрудников, снижением ВВП, а также ростом заработных плат.

Получившееся значение Y0 за 2022 г. составило 40 502 477 млн руб. при фактическом 42 512 544 млн руб. [6]. Ошибка прогнозирования — 2 010 067 тыс. руб. (или 4.96 %).

При этом, используя описанные выше факторы и их прогнозные и фактические значения за 2022 г., а также регрессионные уравнения, полученные ранее, нами спрогнозированы результаты для Y1–Y6. Результаты прогнозирования отражены в таблице 11.

Коэффициенты уравнения регрессии для результирующих показателей Y0–Y3 и Y5–Y6 по отобранным факторам за двенадцать периодов (с 2010 по 2021 г. включительно)

Table 9. Regression equation coefficients for resultant indicators Y0-Y3 and Y5-Y6 on the selected factors for the twelve periods (from 2010 till 2021 inclusive)

Показатель	Y0	Y1	Y2	Y3	Y5	Y6
Сводный член	-2 614 087 202.54	-544 302 632 779.51	-787 378 413 518.12	-130 671 435 593.34	29 011 078 277.26	-27 394 833 034.67
F1.1	3 254 567.47	704 725 466.16	912 491 754.30	145 833 957.90	-28 152 350.67	36 769 029.56
F4	6 897 093.92	1 596 063 964.77	1 935 086 327.02	327 737 809.55	-62 020 406.02	82 735 714.63
F5	1 210 895.14	257 402 727.36	322 524 263.29	49 217 805.62	-8 376 699.58	13 489 848.19
F6	-11 250 109.25	-2 581 023 064.59	-3 177 573 449.30	-505 789 194.69	93 323 913.13	-131 189 620.09
F9	-18 173 882.94	-4 402 939 649.85	-4 920 770 806.85	-840 259 714.98	161 472 921.75	-234 302 391.90
F10.1	21 161.16	4 444 563.62	6 157 642.76	998 313.29	- 206 690.47	227 120.79
F12	2 065 654.50	874 307 857.39	1 287 846 003.63	209 331 741.04	-49 653 618.01	34 204 000.40
F13.1	4 703.12	983 722.95	1 125 609.50	192 911.87	- 28 858.07	51 906.85
F14	681 660.74	164 249 674.85	161 548 376.22	28 634 582.43	-2 438 863.45	9 045 991.42
F15	5 281 827.06	1 256 521 200.93	1 496 866 685.58	239 542 078.81	-40 917 905.70	64 485 545.63
F16	8 003 455.87	2 007 321 242.66	2 372 414 323.66	422 849 827.11	-96 526 276.59	101 004 525.44

Источник: составлено авторами.

Таблица 10

Регрессионная статистика для таблицы 8

Table 10. Regression statistics for table 8

Показатель	Y0	Y1	Y2	Y3	Y5	Y6
R^2	1	1	1	1	1	1
Стандартная ошибка, тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
Количество наблюдений, лет	12	12	12	12	12	12
F	н/п	н/п	н/п	н/п	н/п	н/п
Значимость F	н/п	н/п	н/п	н/п	н/п	н/п

Источник: составлено авторами.

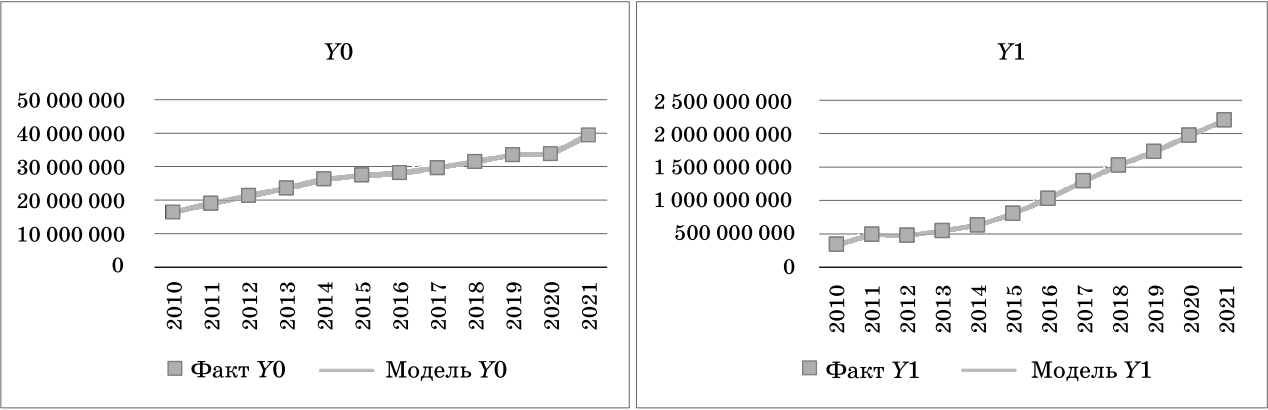


Рис. 4. Графическая иллюстрация уравнений регрессии, согласно таблицам 9–10, по моделям Y0 и Y1 соответственно
Fig. 4. Graphical illustration of the regression equations, according to the tables 9-10, by models Y0 and Y1, respectively

Источник: составлено авторами.

Таблица 11

Результаты прогнозирования с использованием полученных регрессионных уравнений для показателей Y1–Y6, тыс. руб.

Показатель	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
Прогноз 2022	1 769 202 499	1 496 532 386	239 931 070	371 397 570	385 031 933	245 999 422
Факт 2022	2 605 232 000	Нет данных на момент проведения анализа				
Отклонение	–836 029 501	Неприменимо				
Отклонение, %	47.25					

Источник: составлено авторами.

Таблица 12

Коэффициенты уточненного регрессионного уравнения для показателя Y1

Table 12. Coefficients of the refined regression equation for index Y1

Показатель	Y1 до уточнения	Уточненное Y1	Изменение	Изменение, %
Свободный член	–57 128 280 479.18	–34 582 668 400.73	–22 545 612 078.45	39.46
F1.1	991 342.10	–6 439 862.25	7 431 204.35	749.61
F4	13 281 984.03	41 853 434.65	–28 571 450.62	–215.11
F5	2 080 675.61	3 457 526.35	–1 376 850.75	–66.17
F6	40 871 904.03	62 075 262.94	–21 203 358.91	–51.88
F9	–19 150 530.46	–73 103 207.38	53 952 676.92	–281.73
F10.1	318 366.19	217 887.71	100 478.47	31.56
F12	88 620 699.00	–57 613 772.85	146 234 471.85	165.01
F13.1	87 353.28	63 177.65	24 175.63	27.68
F14	4 963 160.86	14 308 972.57	–9 345 811.71	–188.30
F15	–36 658 908.68	–30 708 221.64	–5 950 687.04	16.23
F16	45 506 752.67	–21 038 818.95	66 545 571.62	146.23

Источник: составлено авторами.

Как указано выше, на примере показателя Y1, сумма выручки не спрогнозирована с достаточной степенью уверенности, что связано с влиянием нестационарных факторов, которые произошли в 2022 г. Под влиянием таких факторов коэффициенты

уравнения регрессии для данной компании изменены. В итоге уравнение уточнено с учетом 2022 г., получены результаты, представленные в таблице 12.

Как видно из таблицы 12, показатели удельного веса факторов в регрессионном

уравнении Y1 существенно изменены. Это связано с влиянием указанных ранее нестационарных факторов, которые не поддаются прогнозированию и оказывают существенное воздействие на математические модели [22].

Прогнозирование влияния внешних факторов риска на изменение показателей прибыли и рентабельности компаний индустрии ритейла

Как показано в одном из наших исследований [23], относительные изменения прибыли от продаж и рентабельности продаж под воздействием рисков снижения выручки и роста издержек определяются равенствами 2 и 3 соответственно:

$$\delta\Pi_{\text{пр}} = \frac{B \cdot \delta B - I_0 \cdot \delta I_0}{\Pi_{\text{пр}}}, \quad (2)$$

$$\delta P_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{и}} \cdot (\delta B + \delta I)}{P_{\text{пр}} \cdot (1 + \delta B)}, \quad (3)$$

где B , I_0 , $\Pi_{\text{пр}}$, $P_{\text{пр}}$ — показатели выручки, общих издержек, прибыли от продаж и рентабельности продаж в отсутствии активации рисков соответственно;

δB , δI_0 , $\delta \Pi_{\text{пр}}$, $\delta P_{\text{пр}}$ — относительные изменения выручки, общих издержек, прибыли от продаж и рентабельности продаж под воздействием рисков соответственно;

$K_{\text{и}} = \frac{I_0}{B}$ — коэффициент уровня издержек, характеризуемый отношением общих издержек к выручке.

При оценке исключительного влияния факторов риска снижения выручки на показатели прибыли и рентабельности можно считать $\delta I_0 = 0$ и проводить указанную оценку по следующей методике.

1. По формуле 4 оценивают прогнозное значение выручки i -й компании индустрии ритейла при прогнозных значениях макроэкономических факторов:

$$Y_i^{(\text{прогн})} = b_i + a_{1.1} \cdot F_{1.1} + a_4 \cdot F_4 + a_5 \cdot F_5 + a_6 \cdot F_6 + a_9 \cdot F_9 + a_{10.1} \cdot F_{10.1} + a_{12} \cdot F_{12} + a_{14} \cdot F_{14} + a_{15} \cdot F_{15} + a_{16} \cdot F_{16}, \quad (4)$$

где $a_{1.1} — a_{16}$ и b_i — коэффициенты факторных показателей $F_{1.1} — F_{16}$ и показатель свободного члена для i -го ритейлера, полученные в рамках расчета регрессионных моделей, соответственно;

$F_{1.1} — F_{16}$ — прогнозные значения факторных показателей $F_{1.1} — F_{16}$, определенных ранее.

2. Определяют прогнозное значение относительного изменения выручки под воздействием изменения макроэкономических факторов по формуле:

$$\delta O P_i = \frac{Y_i^{(\text{прогн})} - O P_i}{O P_i}, \quad (5)$$

где $O P_i$ — оборот розничной торговли i -го ритейлера в последнем отчетном периоде.

3. По формулам 6 и 7 оценивают прогнозные значения относительного изменения прибыли от продаж и рентабельности продаж i -го ритейлера под воздействием внешних факторов риска соответственно:

$$\delta \Pi_{\text{пр}i} = \frac{O P_i \cdot \delta O P_i}{\Pi_{\text{пр}i}}, \quad (6)$$

$$\delta P_{\text{пр}i} = \frac{K_{\text{и}} \cdot \delta O P_i}{P_{\text{пр}i} \cdot (1 + \delta O P_i)}, \quad (7)$$

где $P_{\text{пр}i}$ — рентабельность от продаж i -го ритейлера;

$\Pi_{\text{пр}i}$ — прибыль от продаж i -го ритейлера.

Применение предлагаемой методики позволяет не только оценить и спрогнозировать влияние внешних макроэкономических факторов риска на показатели прибыли и рентабельности, но и выявить наиболее значимые макроэкономические факторы риска и оценить чувствительность оборота розничной торговли к изменению этих факторов.

Заключение

Используя оценки изменений макроэкономических факторов, можно составить уравнение регрессии для составления дальнейшего прогноза влияния данных показателей на показатели выручки и расходов отдельной компании. Тем самым открыта возможность оценки финансовых рисков, связанных с изменением макроэкономических показателей, в частности рисков снижения показателей прибыли и рентабельности. Такие оценки служат базой для определения изменения показателей результата и эффективности хозяйственной деятельности под воздействием макроэкономических факторов и могут эффективно применяться в целях прогнозирования и мониторинга.

Следует отметить, что естественным ограничением корреляционно-регрессионного анализа является возможная неточность полученных результатов в прогнозировании. Особенно четко это прослеживается на

примере полученных коэффициентов для регрессионных уравнений. Большие значения коэффициентов говорят о высокой чувствительности моделей к отдельным факторам, что может спровоцировать существенное отклонение прогнозных от фактических показателей в случае некорректного прогнозирования факторных показателей.

Еще одним существенным ограничением выступает наличие большого количества анализируемых периодов. Как показано в статье, количество периодов не должно быть меньше двенадцати. К тому же при практическом использовании данного под-

хода необходим дополнительный анализ на большем количестве временных интервалов, что может быть достигнуто путем увеличения количества периодов или дробления этих периодов (например, до квартальных или месячных данных).

В контексте настоящей статьи использование меньших временных интервалов не представляется возможным в связи с ограниченностью публикации некоторых данных по месяцам или кварталам. Поэтому нами выбран именно изложенный подход, который определяет один временной период, равный году.

Список источников

1. Кунин В. А. Управление рисками промышленного предпринимательства (теория, методология, практика). СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та технологий управления и экономики, 2011. 184 с.
2. Кунин В. А., Лугерт Н. Э. Инновационный подход к прогнозированию влияния факторов интернет-продвижения на ключевые показатели конкурентоспособности хозяйствующих субъектов // Экономика и управление. 2022. Т. 28. № 6. С. 595–605. DOI: 10.35854/1998-1627-2022-6-595-605
3. Юкласова А. В., Макарова А. А. Многофакторный корреляционно-регрессионный анализ рентабельности Газбанка // Вестник Самарского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2015. № 9-1 (131). С. 277–283.
4. Харитонов С. В., Плясова С. В. Методика анализа факторов стоимости интернет-сайта средствами MS Excel // Прикладная информатика. 2014. № 3 (51). С. 119–123.
5. В рейтинг INFOLine Retail Russia TOP-100 по итогам 2021 года вошли семь новых ритейлеров // Retail.ru. 2022. 24 июня. URL: <https://www.retail.ru/rbc/pressreleases/v-reyting-infoline-retail-russia-top-100-po-itogam-2021-goda-voshli-sem-novykh-riteylerov/> (дата обращения: 09.04.2023).
6. Розничная торговля и общественное питание // Федеральная служба государственной статистики (Росстат). URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/roznichnayatorgovlya> (дата обращения: 01.04.2023).
7. Индексы потребительских цен на товары и услуги // ЕМИСС. Государственная статистика. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31074> (дата обращения: 01.04.2023).
8. Денежная масса (национальное определение) // Центральный банк РФ. URL: <https://www.cbr.ru/statistics/ms/> (дата обращения: 01.04.2023).
9. Экспорт товаров и услуг // ЕМИСС. Государственная статистика. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31629> (дата обращения: 01.04.2023).
10. Показатели, характеризующие импортозамещение в России // Федеральная служба государственной статистики (Росстат). URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11188> (дата обращения: 01.04.2023).
11. Индексы физического объема импорта товаров и услуг // ЕМИСС. Государственная статистика. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/33659> (дата обращения: 01.04.2023).
12. Индекс физического объема оборота розничной торговли пищевыми продуктами, включая напитки, и табачными изделиями // ЕМИСС. Государственная статистика. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/33403> (дата обращения: 01.04.2023).
13. Статистика внешнего сектора // Центральный банк РФ. URL: https://www.cbr.ru/statistics/macro_itm/svs/ (дата обращения: 01.04.2023).
14. Total population, both sexes combined (thousands) // United Nations Data Retrieval System. URL: <http://data.un.org/Data.aspx?q=population&d=PopDiv&f=variableID%3a12> (дата обращения: 01.04.2023).
15. Рынок труда, занятость и заработная плата // Федеральная служба государственной статистики (Росстат). URL: https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries (дата обращения: 01.04.2023).
16. Трудовые ресурсы, занятость и безработица // Федеральная служба государственной статистики (Росстат). URL: https://rosstat.gov.ru/labour_force (дата обращения: 01.04.2023).
17. ВВП России на душу населения по паритету покупательной способности // ЕМИСС. Государственная статистика. URL: <https://fedstat.ru/indicator/40579> (дата обращения: 01.04.2023).

18. Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики (Росстат). URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 01.04.2023).
19. Динамика официального курса заданной валюты // Центральный банк РФ. URL: https://www.cbr.ru/currency_base/dynamics/ (дата обращения: 01.04.2023).
20. Индекс потребительской уверенности // Федеральная служба государственной статистики (Росстат). URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/urov_81.xls (дата обращения: 01.04.2023).
21. Полтавский А. А. Экспоненциальные зависимости экономического роста и распределения денежной массы в экономике // Новые технологии. 2011. № 1. С. 107–113.
22. Кунин В. А., Пешко С. И. Методика оценки и классификации уровней волатильности для целей управления финансовыми рисками // Управление финансовыми рисками. 2022. № 4. С. 270–282. DOI: 10.36627/2221-7541-2022-4-4-270-282
23. Кунин В. А. Кластеризация предпринимательских решений в условиях неопределенности // Проблемы современной экономики. 2016. № 2 (58). С. 117–120.

References

1. Kunin V.A. Industrial business risk management (theory, methodology, practice). St. Petersburg: St. Petersburg University of Management Technologies and Economics; 2011. 184 p. (In Russ.).
2. Kunin V.A., Lugert N.E. An innovative approach to forecasting the impact of online promotion factors on key competitiveness indicators of economic entities. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2022;28(6):595-605. (In Russ.). DOI: 10.35854/1998-1627-2022-6-595-605
3. Yuklasova A.V., Makarova A.A. Multivariate correlation and regression analysis of profitability of “Gazbank”. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravlenie = Vestnik of Samara State University. Series: Economics and Management*. 2015;(9-1):277-283. (In Russ.).
4. Kharitonov S.V., Plyasova S.V. Allocation and justification of website cost factors using MS Excel. *Prikladnaya informatika = Journal of Applied Informatics*. 2014;(3):119-123. (In Russ.).
5. Seven new retailers entered the INFOLine Retail Russia TOP-100 rating at the end of 2021. Retail.ru. Jun. 24, 2022. URL: <https://www.retail.ru/rbc/pressreleases/v-reyting-infoline-retail-russia-top-100-po-itogam-2021-goda-voshli-sem-novykh-riteylerov/> (accessed on 09.04.2023). (In Russ.).
6. Retail trade and public catering. Federal State Statistics Service (Rosstat). URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/roznichnayatorgovlya> (accessed on 01.04.2023). (In Russ.).
7. Consumer price indices for goods and services. EMISS. State statistics. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31074> (accessed on 01.04.2023). (In Russ.).
8. Money supply (national definition). Central Bank of the Russian Federation. URL: <https://www.cbr.ru/statistics/ms/> (accessed on 01.04.2023). (In Russ.).
9. Export of goods and services. EMISS. State statistics. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31629> (accessed on 01.04.2023). (In Russ.).
10. Indicators characterizing import substitution in Russia. Federal State Statistics Service (Rosstat). URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11188> (accessed on 01.04.2023). (In Russ.).
11. Indices of the physical volume of imports of goods and services. EMISS. State statistics. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/33659> (accessed on 01.04.2023). (In Russ.).
12. Index of physical volume of turnover of retail trade in food products, including drinks, and tobacco products. EMISS. State statistics. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/33403> (accessed on 01.04.2023). (In Russ.).
13. External sector statistics. Central Bank of the Russian Federation. URL: https://www.cbr.ru/statistics/macro_itm/svs/ (accessed on 01.04.2023). (In Russ.).
14. Total population, both sexes combined (thousands). United Nations Data Retrieval System. URL: <http://data.un.org/Data.aspx?q=population&d=PopDiv&f=variableID%3a12> (accessed on 01.04.2023).
15. Labor market, employment and wages. Federal State Statistics Service (Rosstat). URL: https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries (accessed on 01.04.2023). (In Russ.).
16. Labor resources, employment and unemployment. Federal State Statistics Service (Rosstat). URL: https://rosstat.gov.ru/labour_force (accessed on 01.04.2023). (In Russ.).
17. Russia’s GDP per capita at purchasing power parity. EMISS. State statistics. URL: <https://fedstat.ru/indicator/40579> (accessed on 01.04.2023). (In Russ.).
18. National accounts. Federal State Statistics Service (Rosstat). URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (accessed on 01.04.2023). (In Russ.).
19. Dynamics of the official rate of a given currency. Central Bank of the Russian Federation. URL: https://www.cbr.ru/currency_base/dynamics/ (accessed on 01.04.2023). (In Russ.).

20. Consumer confidence index. Federal State Statistics Service (Rosstat). URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/urov_81.xls (accessed on 01.04.2023). (In Russ.).
21. Poltavskiy A.A. The exponential dependence of economic growth and distribution of money supply in economics. *Novye tekhnologii = New Technologies*. 2011;(1):107-113. (In Russ.).
22. Kunin V.A., Peshko S.I. Methodology for assessing and classifying volatility levels for the purposes of financial risk management. *Upravlenie finansovymi riskami = Financial Risk Management Journal*. 2022;(4):270-282. (In Russ.). DOI: 10.36627/2221-7541-2022-4-4-270-282
23. Kunin V.A. Clusterization of entrepreneurial decisions in the context of indeterminacy. *Problemy sovremennoi ekonomiki = Problems of Modern Economics*. 2016;(2):117-120. (In Russ.).

Сведения об авторах

Владимир Александрович Кунин

доктор экономических наук, профессор,
профессор кафедры международных финансов
и бухгалтерского учета

Санкт-Петербургский университет технологий
управления и экономики

190103, Санкт-Петербург, Лермонтовский пр.,
д. 44а

SPIN-код: 9331-2719

Станислав Игоревич Пешко

аспирант

Санкт-Петербургский университет технологий
управления и экономики

190103, Санкт-Петербург, Лермонтовский пр.,
д. 44а

SPIN-код: 4873-2634

Поступила в редакцию 10.05.2023
Прошла рецензирование 09.06.2023
Подписана в печать 23.06.2023

Information about Authors

Vladimir A. Kunin

D.Sc. in Economics, Professor, Professor
at the Department of International Financial
and Accounting

St. Petersburg University of Management
Technologies and Economics

44A Lermontovskiy Ave., St. Petersburg 190103,
Russia

SPIN code: 9331-2719

Stanislav I. Peshko

postgraduate student

St. Petersburg University of Management
Technologies and Economics

44A Lermontovskiy Ave., St. Petersburg 190103,
Russia

SPIN code: 4873-2634

Received 10.05.2023
Revised 09.06.2023
Accepted 23.06.2023

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие конфликта интересов,
связанных с публикацией данной статьи.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest
related to the publication of this article.