



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338.43

Дата поступления: 18.11.2022
рецензирования: 28.12.2022
принятия: 15.03.2023

**Эконометрическое моделирование как инструмент развития
методологии анализа банковских показателей**

А.Ю. Трусова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: a_yu_ssu@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7679-9902>

Аннотация: Развитие экономики страны без грамотной и правильной работы коммерческих банков весьма затруднительно. Деятельность коммерческих банков помогает экономике развиваться и отвечает потребностям конечных клиентов. Одним из основных коммерческих банков страны является ПАО Сбербанк, который, удерживает лидерские позиции в современной банковской системе страны. Актуальность исследования определяется тем, что в условиях нестационарности экономической, социальной и политической систем важно проводить постоянную диагностику текущих банковских и финансовых показателей. Объектом исследования выступают финансовые и банковские показатели ПАО Сбербанк. В исследовании рассматриваются финансовые показатели банка при нестационарных внешних условиях с использованием динамического и эконометрического моделирования. Банк стабильно увеличивает доходность капитала и активов, что в первую очередь показывает успешное решение менеджмента рабочих вопросов. Баланс банка растет более высокими темпами, чем в среднем по рынку, так как ПАО Сбербанк является крупнейшей кредитной организацией страны. Результаты, представленные в исследовании показателей финансовой деятельности ПАО Сбербанк, позволяют определить его место на рынке банковских услуг Российской Федерации. В исследовании также изучаются вопросы минимизации рисков в банковской деятельности. В работе также представлены отдельные внутренние и внешние факторы, влияющие на работу банка. Средствами эконометрического моделирования изучено влияние этих факторов, определена форма зависимости между показателями. Кроме того, в нестационарных условиях, когда сложно спрогнозировать изменения во внешних данных, а также большинство показателей становятся необъясненными переменными, важно на постоянной основе контролировать динамику финансовых показателей для корректировки стратегии развития. Это необходимо скорее не для приумножения собственных результатов, а для сохранения их в условиях нестабильности. Сочетание динамического анализа при изучении финансовых показателей, анализе рисков инвестирования в акции банковской сферы при условии наличия в данных экономических и социальных кризисов позволяют всесторонне изучить показатели банковской сферы и сделать выводы, носящие рекомендательный характер для деятельности ПАО Сбербанк. Результаты исследования могут быть полезными для аналитики банковской сферы с целью корректировки методов и показателей, которые могут влиять на максимизацию финансовых итогов.

Ключевые слова: Сбербанк; динамический анализ; статистические показатели; абсолютный прирост; темп роста; темп прироста; регрессионный анализ; эконометрическое моделирование; модели авторегрессии; адаптивные модели прогнозирования; фиктивные переменные; прогноз; интервальная оценка.

Цитирование. Трусова А.Ю. Эконометрическое моделирование как инструмент развития методологии анализа банковских показателей // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2023. Т. 14, № 1. С. 202– 218. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-1-202-218>.

Информация о конфликте интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Трусова А.Ю., 2023

Алла Юрьевна Трусова – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 18.11.2022

Revised: 28.12.2022

Accepted: 15.03.2023

**Econometric modeling as a development tool of
Methodologies for analysis of banking indicators**

A.Yu. Trusova

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: a_yu_ssu@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7679-9902>

Abstract: The development of the country's economy without the competent and correct operation of commercial banks is complicated. The activities of commercial banks help the economy develop and meet the needs of customers. One of the main commercial banks in the country is PJSC Sberbank which holds a leading position in the modern banking system of the country. The relevance of the study is determined by the fact that in the conditions of non-stationarity of the economic, social and political systems, it is important to constantly diagnose current banking and financial indicators. The objects of the study are the financial and banking indicators of PJSC Sberbank. The study examines the bank's financial performance under non-stationary external conditions using dynamic and econometric modeling. The Bank is steadily increasing the return on capital and assets, which, first of all, shows the successful solution of management issues. The bank's balance sheet is growing faster than the market average, as Sberbank is the country's largest credit institution. The presented in the study results of financial performance indicators of PJSC Sberbank make it possible to determine its place in the banking services market of the Russian Federation. The study also examines the issues of minimizing risks in banking. The paper also presents some internal and external factors that affect the work of the bank. By means of econometric modeling, the influence of these factors was studied and the form of the relationship between the indicators was determined. In addition, in non-stationary conditions, when it is difficult to predict changes in external data, and most indicators become unexplained variables, it is important to constantly monitor the dynamics of financial indicators to adjust the development strategy. This is necessary to preserve them in conditions of instability rather than to multiply own results. The combination of dynamic analysis when studying financial indicators, analyzing the risks of investing in shares of the banking sector, subject to the presence of economic and social crises in the data, makes it possible to comprehensively study the indicators of the banking sector and draw conclusions that are advisory in nature for the activities of Sberbank. The results of the study can be useful for banking analytics in order to adjust the methods and indicators that can affect the maximization of financial results.

Key words: Sberbank; scope analysis; statistical indicators; absolute growth; growth rate; regression analysis; econometric modeling; autoregression models; forecasting models; dummy variables; forecast; interval estimation.

Citation. Trusova A.Yu. Econometric modeling as a development tool of Methodologies for analysis of banking indicators. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 1, pp. 202–218. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-1-202-218>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declares no conflict of interest.

© Trusova A.Yu., 2023

Alla Yu. Trusova – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, associate professor of the Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

В Российской Федерации в настоящее время действует двухуровневая банковская система, где все кредитные учреждения делятся на два типа: центральный банк, организующий операции между кредитными организациями, и все остальные банки, обслуживающие конечных потребителей. Большинство запросов многочисленных финансовых субъектов удовлетворяются коммерческими банками, так как эти банки аккумулируют денежные средства, выполняют функцию перераспределения денежной массы. Деятельность коммерческих банков помогает экономике развиваться и отвечает потребностям конечных клиентов. Развитие экономики страны без грамотной и правильной работы

коммерческих банков весьма затруднительно. К настоящему моменту одним из основных коммерческих банков страны является ПАО Сбербанк, который удерживает лидерские позиции в современной банковской системе страны.

В научной литературе вопросы, связанные с развитием банковской сферы непрерывно отражаются исследователями разных подходов к изучению финансовых и банковских показателей [1; 2]. Статистические отчеты позволяют формировать стратегии развития как отдельных банков, так и их клиентской среды. В частности, в 2021 году наблюдался рост активов, прибыли и собственных средств. Совокупные активы кредитных организаций увеличились на 15,9%, собственные средства – на 12,2%. Совокупная прибыль банков российского сектора банковских услуг составила 2362,9 млрд.руб. И как отмечается в исследовании [3], в настоящее время около 20% сектора составляют убыточные банки, это связано с низкой операционной эффективностью. Готовность рынка банковских услуг к долгосрочным кризисам определяется жесткой политикой ЦБ РФ. Это проявлялось в поддержании высокого уровня ликвидности, повышении требований к банкам и качеству оказываемых услуг и продуктов. В 2021 году рост прибыли существенно превысил увеличение активов и капитала, это улучшило показатель банковской рентабельности. Таким образом, ROA составил 2,2%, ROE– 21,7%. В исследовании [4] отмечается, что чистый процентный доход по итогам 2021 года составил 4075,1 млрд. руб., что на 15,1% больше предыдущего года. Значительно увеличился чистый комиссионный доход (19,6%), чему способствовало развитие электронных форм расчетов и высокой транзакционной активности клиентов. Нарастание геополитических проблем, как представлено в исследовании [5], способствовало усилению финансовых рисков, и как результат, банки увеличили резервы на возможные потери по ссудам. Общие показатели банковской сферы в начале 2022 года начали снижаться (рентабельность, прибыль). В начале 2022 дефицит ликвидности превысил 7 трлн. руб. Это значило, что банки должны в совокупности ЦБ около 10 трлн.руб., а их остатки на депозитах составляли менее 3 трлн.руб. С февраля по март 2022 года чистый отток наличных средств из банковской сферы составил 2,8 трлн. руб., но к концу марта из них вернулись 1,9 трлн.руб. За счет возврата клиентов банки смогли погасить большую часть своего долга перед ЦБ. В работе [6] отмечается, что основным источником пассивов банков так и остались средства юридических лиц. В феврале прирост данного источника составил всего 177 млрд. руб., что в 4 раза меньше аналогичного периода 2021 года. За март рублевые средства юридических лиц выросли на 1,1 трлн руб. в основном за счет сокращения средств в иностранной валюте. Это обусловлено принятыми государством мер, по которым экспортеры должны были обязательно продавать 80% валютной выручки, что позволило оперативно стабилизировать ситуацию на валютном рынке. Автор [7] рассматривает проблемы кредитования. В исследовании отмечается, что по кредитованию юридических лиц произошла приостановка, так как если по вкладам процентные ставки повысились, что стало стимулом клиентам для сбережений, то по кредитам ставки так же выросли. Кредиты в феврале 2022 года увеличились на 1,3 трлн.руб. (2,4%). Исследователь обращает внимание, что в марте 2022 года динамика кредитования поменялась на отрицательные значения (-0,3% к февралю). Объем выдач новых средств сократился на треть. Заморозка кредитования произошла за счет изменения ставок и в том числе за счет резкой неопределенности. Это стало причиной изменения кредитной политики самих банков. В работе [8,9] рассматриваются цели банковской деятельности, одной из которых является привлечение большей доли клиентов путем повышения качества обслуживания, удовлетворения всех потребностей покупателя услуги, установления более выгодных процентных ставок по кредитам, депозитам и ипотекам. Исследователь описывает развитие экосистем, подписки на продукты, на собственные разработки. В продолжении, автор [10] изучает вопросы, касающиеся набора оказываемых услуг банка. Вложение средств в основном происходит в кредиты. Сбербанк имеет право работать с Пенсионным фондом России и может привлекать его средства в доверительное управление, работать с негосударственными пенсионными фондами и осуществлять пенсионное страхование. Данный банк может открывать счета и вклады по закону 213-ФЗ от 21 июля 2014 года организациям, имеющим стратегическое значение для оборонно-промышленного комплекса и безопасности Российской Федерации. ПАО Сбербанк обладает одной из самых обширных сетей подразделений, отмечается в исследовании [11]. На территории Российской Федерации находятся 11 территориальных банков, 13926 подразделений. На сентябрь 2020 года 87,1% населения РФ пользуется услугами ПАО Сбербанк. ПАО Сбербанк является первой по величине банковской группой в России, согласно исследованию [12]. Согласно финансовой отчетности [13] по активам нетто, которые составляют 39,1 трлн рублей, и по чистой прибыли в 100, 2 млн рублей можно сказать, что по этим показателям банк занимает первое место по России. На рынке ипотечного кредитования ПАО Сбербанк занимает доминирующее положение с долей 56%, Так же он остается лидером по размеру вкладов физических лиц и объем выданных средств. Объем активов, которые приносят доход банку, составил на 1 января 2021 года 89,96% в общем объеме активов. Объем процентных обя-

зательств составляет 80,4% в общем объеме пассивов. Объем доходных активов примерно соответствует среднему показателю по крупнейшим российским банкам (87%). Активы банка – объекты собственности, которые имеют денежную оценку. К данному показателю относятся наличные средства, ссуды, инвестиции, ценные бумаги, недвижимость. В работе [14] отмечается, что обычно банки покупают активы, или кредиты, или выпускают собственные облигации. От успешной инвестиционной и кредитно-денежной политики зависит эффективность банка. ПАО Сбербанк занимает первое место в рейтинге по активам. Автором отмечается рейтинг банков по РФ. Далее следуют банки ВТБ, Газпромбанк, Альфа Банк. Динамика активов банка является ключевым показателем эффективности, по которому специалисты оценивают кредитоспособность, стабильность и надежность банка. По объему вкладов Сбербанк так же находится на 1 месте. Затем идут банки ВТБ, Альфа Банк, Газпромбанк. В работе [15] отмечается, что вклады с точки зрения банка – денежная сумма, которую он принимает от клиента на фиксированный срок или бессрочно до востребования. У ПАО Сбербанк разработан калькулятор кредитов, который помогает рассчитать условия кредита. Для анализа финансовых показателей ПАО Сбербанк был взят расчетный период с 2021 по 2022 год, 1 января соответственно. Существенно уменьшились за годовой период с 1 января 2021 по 1 января 2022 вложения в лизинг, приобретение прав требования, прочие доходные ссуды и вложения в ценные бумаги. Доходные активы увеличились почти на 14%. Чистые процентные доходы за 2021 год составили 1617,5 млрд рублей, что составило 12,3% годовых в динамике. Чистые комиссионные доходы выросли на 13,5% и достигли 578,9 млрд рублей. В 2021 году ПАО Сбербанк выдал кредиты клиентам на более чем 20 трлн рублей. Автором исследования [16] отмечается рост ипотечного портфеля, который составил 29%, чему способствовали государственные и собственные льготные программы. Изучая проблемы банковских рисков, авторы [17,18], отмечают рост годовой рентабельности в 2021 году, который составил 25%, и это привело к быстрой адаптации бизнеса к кризисным явлениям. Произошло почти шестикратное снижение резервов под вероятные потери, что характеризует сокращение экономических рисков. Решение проблем рискованных ситуаций в банковской сфере описывается активно в научной литературе, а именно в работах [19–22]. Портфель кредитования вырос на 2,8% за месяц. Всего за 2021 год было выдано кредитов на 5,9 трлн рублей, что в 1,4 раза больше, чем в 2020 году. Доходность ссудных операций уменьшилась до 9,4% на 0,11%. Розничный портфель вырос в декабре 2021 года на 2%, в целом за год на 25,8% до 10,7 трлн рублей. Портфель ценных бумаг снизился в декабре на 0,8% до 5,1 трлн рублей, что связано с погашением облигаций федерального займа. Средства физических лиц за год увеличились на 9,1% без учета валютной переоценки и превысили 17,1 трлн рублей. И как результат банк стабильно увеличивает доходность капитала и активов. Это в первую очередь показывает успешное решение менеджмента рабочих вопросов. Баланс банка растет более высокими темпами, чем в среднем по рынку, так как ПАО Сбербанк является крупнейшей кредитной организацией страны. В связи с быстрым темпом цифровизации экономики банкам необходимо успевать модернизировать свои бизнес-процессы для составления адекватной конкуренции на рынке банковских услуг. Таким образом, изучение вопросов, связанных с банковской сферой достаточно много и требуется постоянный мониторинг текущих показателей. В научной литературе детально описан математический инструментарий [23–25]. В работе используется методология эконометрического моделирования.

Ход исследования

При анализе банковских показателей можно использовать широкий класс моделей. В частности, применение адаптивных моделей прогнозирования временных рядов, а именно модели дисконтирования данных, позволяет проводить качественный прогноз показателей. Математическая модель задается с одним параметром t (время), аналогично параметр задается в кривых роста. Дисконтированием считается приведение будущих затрат к эквиваленту настоящего времени. В эконометрических моделях используется коэффициент β , который называется коэффициентом дисконтирования данных.

При прохождении всего процесса адаптивной модели проводится постоянное и пошаговое сопоставление оценок ретропрогноза с фактическими уровнями ряда и корректировка параметров модели. Этот процесс как раз адаптирует модель к изменяющимся условиям, к новой информации, модель объективно отражает фактическое развитие процесса. В адаптивных моделях обычно используются два вида параметров:

- учитывающие и соответственно реагирующие на отклонения расчетных значений показателей от фактических уровней ряда – подбор таких параметров осуществляется автоматически в процессе моделирования;

– определяющие различную информационную ценность уровней ряда динамики – определяются в зависимости от длины временного ряда, к ним относятся коэффициент дисконтирования, параметр сглаживания.

Алгоритм построения адаптивных моделей состоит из пяти шагов. Сначала проводится первоначальная оценка параметров модели по выборке первых уровней ряда. Уровни ряда делятся на две последовательности. Первая из них будет являться базой, как обучающая выборка, для построения прогнозной модели, по ней же будет проводиться корректировка параметров. Вторая последовательность будет являться контрольной, ее используют обычно для определения качества модели и выбора параметров. По модели производится прогноз на один шаг вперед, определяется отклонение расчетного уровня ряда от фактического. После определения отклонения производится корректировка модели в соответствии с изменением условий и принятым алгоритмом метода. Рассчитывается еще один шаг вперед на основе скорректированной модели и ее параметров. Данный процесс будет повторяться до тех пор, пока не закончатся фактические уровни ряда.

Поэтапный расчет новых шагов и сверка адекватности модели способствует поглощению новой информации и реагирует на все изменения. В работе также используются модели скользящего среднего и авторегрессии. В соответствии с схемой скользящего среднего оценкой текущего уровня ряда является среднее взвешенное всех предшествующих уровней и веса наблюдений убывают по мере удаления от последнего уровня. Чем ближе к концу интервала, тем большая информационная ценность. В данных моделях для дисконтирования обычно используются параметры сглаживания, которые изменяются от 0 до 1. При превышении параметров уровня 0,5 делается вывод, что больший вес находится на последних уровнях ряда. Данный случай характерен для быстроизменяющихся процессов. Если параметр ниже 0,5, то больший вес приходится на предшествующие наблюдения. Данный случай характерен для стабильных процессах.

В авторегрессионных схемах используется аналогичный подход, что и в схеме скользящего среднего, за исключением того, что текущий уровень вычисляется как средняя взвешенная сумма нескольких предшествующих уровней. Весовые коэффициенты не ранжированы при уровнях ряда. Теснота связей между элементами ряда определяет информационную ценность наблюдений. Выбранная в работе модель Брауна может описывать не только развитие явлений, имеющих линейную или параболическую тенденцию, но и не имеющих такую тенденцию. Соотношение $U^p_t = A_t + B_t k$ представляет линейную модель Брауна для прогноза уровня ряда в момент времени t на k шагов вперед, где A_t – оценка текущего t -го уровня ряда, имеет значение близкое к последнему уровню, задает закономерную составляющую ряда; B_t – оценка текущего прироста уровней ряда, определяет прирост, который характерен для конца периода наблюдений, в меньшей степени отражает скорость роста уровней ряда на ранних стадия наблюдений. Схема реализации модели Брауна следующая: по первым l наблюдениям временного ряда методом наименьших квадратов вычисляются начальные значения параметров A_0 и B_0 для линейной аппроксимации. Вероятностно-статистические модели учитывающие влияние случайных факторов в процессе функционирования систем так же используются в исследовании. Модели данного вида изучаются методами эконометрического анализа.

Парные эконометрические модели

В работе такой показатель как чистая прибыль банка выбран в качестве зависимой переменной. Учитывается влияние разнообразных показателей внутренней деятельности банка и внешних факторов экономического состояния и социальных показателей. Как известно, парные эконометрические модели используются для наглядного представления связи между двумя переменными, учитывая влияние стохастической переменной, которая включает в себя неучтенные факторы в модели [23]. Это делается для количественной оценки связи и влияния переменных на зависимую переменную. Таким образом, рассматриваются парные линейные зависимости показателей ПАО Сбербанк, его финансовых результатов и внешних факторов. В работе в качестве объясняющих переменных внутренних факторов используется набор из финансовых показателей. Кредитный портфель – это совокупность всех выданных на определенную дату банковских ссуд. Он является важным активом, так как на его основе составляются рейтинги благонадежности банка как кредитора и его эффективность. Кредитные портфели делятся на портфель юридических и физических лиц. Депозиты – это банковский вклад, который был размещен в банке на заранее оговоренных условиях хранения и начисления процентов. Так же как и кредитный портфель делятся на депозиты физических и юридических лиц. Чистый операционный доход – это прибыль, которую банк получает от основной деятельности, ее основу составляет совокупный доход (выручка). Данный

показатель рассчитывается как разница между выручкой и величиной расходов, которые сопряжены с получением этой выручки. Чистый процентный доход является разницей между всеми полученными доходами банка по размещенным ссудам (включая облигации и векселя) и всеми процентными расходами по привлеченным кредитам, депозитам, средствам на счетах банка и выпущенным векселям и облигациям. Чистый комиссионный доход – доход от осуществления транзакций, проведения платежей, расчетно-кассового обслуживания, обслуживания карт и счетов. В качестве зависимой переменной была выбрана чистая прибыль, которая рассчитывается как прибыль после уплаты всех налогов. Внешние факторы; ВВП (сумма стоимости совокупных товаров и услуг, которые были произведены на территории конкретной страны, вне зависимости, кому принадлежат активы и факторы производства), среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников, рабочая сила в возрасте 15–72 лет, численность безработных аналогичного возраста, ключевая ставка и инфляция. Данные показатели имеют наибольшее влияние на банковские показатели. Все факторы взяты за отчетный период с 2016 по 2021 год по квартально и имеют следующие обозначения; Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников (X_1), Рабочая сила в возрасте 15–72 лет (X_2), Численность безработных в возрасте 15–72 лет (X_3), Ключевая ставка (X_4), Инфляция (X_5), Кредитный портфель (X_6), Депозиты (X_7), Чистый комиссионный доход (X_8), Чистый операционный доход (X_9), Чистые процентные доходы (X_{10}), Внутренний валовый продукт (X_{11}), Депозиты (Y_1), Чистая прибыль (Y_2), Кредитный портфель (Y_3), Активы банка (Y_4). В таблице 1 представлены результаты по парным линейным моделям.

Таблица 1 – Параметры парных линейных моделей 2016–2021 годов

Table 1 – Parameters of paired linear models 2016–2021

Депозиты	Y_1	b_0	b_1	$F_{\text{набл}}$	$T_{\text{набл}}$	R^2
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников	X_1	3194,75	0,41	100,39	1,68	0,82
Рабочая сила в возрасте 15-72 лет	X_2	248588,28	-2,99	15,06	4,26	0,41
Численность безработных в возрасте 15-72 лет	X_3	26007,28	-1,04	0,39	4,00	0,02
Ключевая ставка	X_4	30592,56	-115507,95	17,91	14,53	0,45
Инфляция	X_5	18623,44	71493,20	3,69	9,97	0,14
Чистая прибыль	Y_2	b_0	b_1	$F_{\text{набл}}$	$T_{\text{набл}}$	R^2
Кредитный портфель	X_6	-65,14	0,01	14,67	-0,91	0,40
Депозиты	X_7	-90,36	0,01	25,95	-1,53	0,54
Чистый комиссионный доход	X_8	14,94	1,61	18,57	0,33	0,46
Чистый операционный доход	X_9	-155,46	0,71	36,86	-2,58	0,63
Чистые процентные доходы	X_{10}	-214,28	1,12	25,89	-2,57	0,54
Ключевая ставка	X_4	326,18	-1591,80	7,38	7,22	0,25
Внутренний валовый продукт	X_{11}	-28,43	0,009	16,76	-0,49	0,43
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников	X_1	-39,47	0,005	15,79	-0,63	0,41
Инфляция	X_5	169,13	816,97	1,29	4,68	0,06
Кредитный портфель	Y_3	b_0	b_1	$F_{\text{набл}}$	$T_{\text{набл}}$	R^2
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников	X_1	3972,58	0,39	123,84	2,46	0,85
Ключевая ставка	X_4	29950,14	-110740,94	20,29	15,81	0,48
Инфляция	X_5	19100,15	55216,07	2,44	10,76	0,09
Рабочая сила в возрасте 15–72 лет	X_2	23503,53	-0,47	0,09	3,88	0,004
Активы банка	Y_4	b_0	b_1	$F_{\text{набл}}$	$T_{\text{набл}}$	R^2
Внутренний валовый продукт	X_{11}	9660,85	0,79	51,34	3,26	0,70
Ключевая ставка	X_4	41818,82	-150189,16	18,64	15,59	0,46
Инфляция	X_5	27343,03	69787,03	1,98	11,00	0,08

В ходе исследования были изучены 4 зависимые переменные и факторы, влияющие на них. В качестве зависимых переменных были выбраны чистая прибыль, активы банка, кредитный порт-

фель и депозиты. Наибольшее влияние на депозиты ПАО Сбербанк в течение 5 лет с 2016 года среди изученных показателей было от среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников; на чистую прибыль – чистый операционный доход; на кредитный портфель – среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников; на активы банка – внутренний валовой продукт. В основном на показатели банка влияют внешние факторы, благосостояние и доход населения (клиентов банка). Ключевая ставка, инфляция, состав работающего и безработного населения не оказали существенного влияния на выбранные финансовые показатели ПАО Сбербанк в линейной модели. В связи с тем, что не все объясняемые показатели связаны с объясняющими переменными линейно, целесообразно рассмотреть линейные модели иного вида. Однако коэффициенты при переменной в моделях с ключевой ставкой и инфляцией высокие, что подтверждает сильную зависимость показателей Сбербанка от решений Центрального Банка и ценовой политики в государстве. В таблице 2 представлены доверительные интервалы для переменной b_1 в случае с 4 зависимыми показателями.

Таблица 2 – Доверительные интервалы для параметра b_1
Table 2 – Confidence intervals for parameter b_1

Показатель ЦБ	Депозиты		Чистая прибыль	
	Нижняя граница	Верхняя граница	Нижняя граница	Верхняя граница
Ключевая ставка	-172116	-58898	-2807,1	-376,502
Инфляция	-5661,15	148647,6	-675,795	2309,738
Показатель ЦБ	Кредитный портфель		Активы	
	Нижняя граница	Верхняя граница	Нижняя граница	Верхняя граница
Ключевая ставка	-161721	-59761,3	-222337	-78041,7
Инфляция	-18129,3	128561,5	-32912,6	172486,7

В ходе исследования финансовых показателей ПАО Сбербанк необходимым также является рассмотрение множественных моделей. Таким образом, изучается совокупного влияния двух показателей на изучаемый признак. В таблице 3 приведены результаты исследования множественных моделей. Изучено влияние инфляции и ключевой ставки (x_4, x_5), рабочего и безработного населения (x_2, x_3), работающего населения и среднемесячной номинальной начисленной заработной платы (x_1, x_2), кредитов и депозитов (x_6, x_7), ЧОД и ЧКД (x_8, x_9), ЧОД и ЧПД (x_9, x_{10}), ЧКД и ЧПД (x_{10}, x_8), ВВП и ключевая ставка (x_4, x_{11}), ключевой ставки и инфляции (x_4, x_5) на активы, кредитный портфель, чистую прибыль и депозиты банка.

Критическое значение F статистики для данных наблюдений равно 4,301. В ходе построения моделей и исследования было выявлено, что в большинстве случаев множественный $R^2 > 0,8$, а F наблюдаемое $> F$ критическое, то есть модели считаются значимыми [23]. Табличное значение t -статистики Стьюдента равно 2,07, поэтому из таблицы 3 видно, что многие параметры b_0 и b_1 являются статистически незначимыми. Поэтому можно сделать вывод, что данная модель не может использоваться для прогнозирования [23].

В целях точного анализа фундаментальных показателей эконометрический анализ базируется на 28 организациях банковской и финансовой сферы и 7 признаках, которые представлены в таблице 4.

В качестве исследуемого в данной работе зависимого показателя Y выбрана динамика роста или падения цены акции по сравнению с 2018 годом. Показатели, которые, как предполагается, могут оказать влияние на рост или падение цены акций: X_1 – чистый операционный доход, (млрд руб.); X_2 – чистая прибыль, (млрд руб.); X_3 – активы, (млрд руб.); X_4 – капитализация, (млрд руб.); X_5 – дивиденд, (млрд руб.); X_6 – капитал, (млрд руб.); X_7 – операционные расходы, (млрд руб.). При проведении ROC-анализа акций с помощью фундаментальных показателей, был выбран метод бинарной логистической регрессии [23]. В данном случае исследуется зависимость дихотомической переменной от одной или нескольких независимых переменных, имеющих любой тип шкалы. ROC-анализ и бинарная логистическая регрессия – очень распространенные методы анализа.

Таблица 3 – Параметры множественных моделей за 2016–2021 годов
Table 3 – Parameters of multiple models for 2016–2021

Депозиты	Y_1	b_0	b_1	b_2	$F_{набл}$	ty	tx_1	tx_2	R^2
	x_4, x_5	27538,87	-156790,0	130716,55	71,46	25,0	-10,93	8,33	0,94
	x_2, x_3	252748,74	-2,99	-1,05	7,73	4,28	-3,85	-0,80	0,65
	x_1, x_2	37579,82	0,38	-0,44	49,61	0,85	7,09	-0,78	0,91
Чистая прибыль	Y_2	b_0	b_1	b_2	$F_{набл}$	ty	tx_1	tx_2	R^2
	x_6, x_7	-54,07	-0,02	0,03	15,74	-0,89	-1,75	3,24	0,77
	x_8, x_9	-246,11	-1,46	1,23	21,19	-3,07	-1,64	3,66	0,82
	x_9, x_{10}	-148,81	0,75	-0,07	17,61	-1,80	2,19	-0,12	0,79
	x_{10}, x_8	-178,59	0,89	0,41	12,75	-1,73	2,05	-,59	0,74
	x_4, x_5	288,56	-2100,39	1610,34	8,26	6,81	-3,80	2,67	0,66
Активы	Y_4	b_0	b_1	b_2	$F_{набл}$	ty	tx_1	tx_2	R^2
	x_4, x_{11}	19911,90	0,64	-79755,96	41,96	4,95	5,98	-3,24	0,89
	x_4, x_5	38462,89	-195559,1	143653,98	34,68	20,2	-7,87	5,28	0,88
Кредитный портфель	Y_3	b_0	b_1	b_2	$F_{набл}$	ty	tx_1	tx_2	R^2
	x_4, x_5	27375,96	110190,5	-145542,2	51,15	23,3	6,57	-9,5	0,91
	x_1, x_2	-3060,98	0,41	1,53	84,41	-1,05	12,96	2,76	0,94

Таблица 4 – Исходные данные для анализа за 2019 год
Table 4 – Initial data for analysis for 2019

Организации	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
ВТБ	1	610,40	202,00	15516,00	1003,00	0,00	1653,00	254,20
Росгосстрах	0	0,90	7,67	160,40	68,60	6,40	120,40	0,15
Уралсиб	1	42,80	12,80	445,00	22,70	0,00	94,00	0,00
МКБ	1	36,30	12,00	2423,00	154,00	0,00	210,40	21,20
Кузнецкий банк	1	0,04	0,02	6,24	0,35	0,00	0,62	84,00
Сбербанк	1	2013,00	845,00	29958,00	6092,00	18,70	4478,00	724,60
АФК Система	1	86,42	53,40	1264,00	351,90	0,13	41,38	172,50
Мособлбанк	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Московская биржа	1	25,18	22,10	131,70	378,10	7,93	131,67	15,40
Росбанк	1	4,45	10,90	1219,00	121,30	0,00	172,00	9,06
АСКО	0	0,26	0,24	7,89	3,70	0,08	1,72	0,00
МЕРИДИАН	0	-0,17	-0,15	1,91	9,41	0,00	1,66	0,90
Банк Санкт-Петербург	1	30,90	7,91	673,70	26,20	0,00	80,10	14,10
Тинькофф Банк	1	110,00	36,10	579,50	827,90	27,55	96,00	27,90
Арсатера	1	0,07	0,06	0,25	0,47	0,16	0,25	0,13
САФМАР	0	8,54	9,20	88,20	54,60	0,00	88,23	4,45
Авангард	1	2,45	7,14	120,05	85,10	44,61	28,38	1,82

Продолжение таблицы 4

Организации	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
КИВИ (QIWI)	1	6,44	6,68	81,50	51,20	68,36	27,37	32,90
Бест Эффорте Банк	0	0,36	0,07	5,27	3,50	1,07	1,06	1,03
ФГ Будущее	0	-4,90	-3,80	30,80	27,10	0,00	3,58	1,42
Банк Возрождение	1	14,80	5,06	247,40	0,36	0,00	20,70	0,00
ОКС	0	8,96	9,07	18,47	34,30	21,40	18,02	0,03
Приморье Банк	1	0,88	0,83	34,30	7,20	800,00	3,81	1,19
AmericanExpress	1	544,68	436,77	12815,50	6,62	27,79	1490,85	0,63
MasterCard	1	624,49	524,59	1889,23	19,46	21,32	380,81	0,13
Nasdaq	0	67,46	50,02	899,77	1,14	30,37	364,39	0,05
PayPal	1	175,70	158,90	3317,14	526,14	55,57	1091,11	17,37
VISA	0	969,36	780,61	4689,73	22487,76	20,68	144,83	33,31

Логистическая регрессия выражает связь между откликом и переменными, что представлено на формулах 2 и 3. $P\{Y=1|X_1, X_2, \dots, X_k\} = \exp(Y^p) / (1 + \exp(Y^p)) = 1 / (1 + \exp(-Y^p))$, где $P\{\cdot\}$ – вероятность того, что произойдет интересующее событие. Линейная множественная модель имеет вид $Y^p = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_kX_k$.

Линейное уравнение регрессии для данных 2019 года представлено соотношением:

$$Z = -1,205 + 0,021X_1 + 0,241X_2 - 0,03X_3 - 0,017X_4 + 0,011X_5 - 0,121X_6 + 1,046X_7$$

Результаты логистической модели представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты анализа логистической модели

Table 5 – Results of the analysis of the logistics model

2019	Рост/ падение акций	z	F(z)	\hat{Y}	2019	Рост/ падение акций	z	F(z)	\hat{Y}
ВТБ	1	572,32	1,00	1	Сбербанк	1	1253,14	1,00	1
Росгосстрах	0	-10,06	0,00	0	АФК Система	1	220,81	1,00	1
Уралсиб	1	4,28	0,99	1	Мособлбанк	1	-1,20	0,23	0
МКБ	1	68,90	1,00	1	Московская биржа	1	2,55	0,93	1
Кузнецкий банк	1	86,78	1,00	1	Росбанк	1	24,52	1,00	1
АСКО	0	-1,17	0,24	0	САФМАР	0	-3,12	0,04	0
МЕРИДИАН	0	-0,60	0,35	0	Авангард	1	1,70	0,85	1
Банк Санкт-Петербург	1	26,06	1,00	1	КИВИ (QIWI)	1	33,99	1,00	1
Тинькофф Банк	1	31,25	1,00	1	Бест Эффорте Банк	0	-0,12	0,47	0
Арсатера	1	-1,08	0,25	0	ФГ Будущее	0	-0,70	0,33	0
Банк Возрождение	1	5,19	0,99	1	MasterCard	1	148,35	1,00	1
ОКС	0	-0,76	0,32	0	Nasdaq	0	-4,71	0,01	0
Приморье Банк	1	9,68	1,00	1	PayPal	1	17,53	1,00	1
AmericanExpress	1	317,99	1,00	1	VISA	0	-7,46	0,00	0

Рассчитанные доли истинно положительных случаев составили 100%, ложноположительных случаев – 10,5%, специфичность – 89,5% и чувствительность – 100%. Модель с высокой чувствительностью обычно дает истинный результат при наличии положительного исхода (роста цены акции), а модель с высокой специфичностью – при наличии отрицательного исхода (падение цены акции). Таким образом, были получены следующие выводы. Полученная модель отличается высокой чувствительностью, что часто дает истинный результат при наличии положительного исхода (рост цены акции). Также она отличается относительно высокой специфичностью, что часто дает истинный результат при наличии отрицательного исхода (падение цены акции), то есть обнаруживает отрица-

тельные примеры. ROC-кривая приближена к верхнему левому углу, что показывает стремление модели к идеальной чувствительности. Это означает, что у модели высокая предсказательная способность. AUC (площадь под кривой) у данной модели больше 0,9, что показывает высокую прогностическую силу. Однако, данный показатель необходимо оценивать в сравнении, что будет проведено в дальнейшем исследовании модели.\

Динамический анализ финансовых показателей ПАО Сбербанк

Основными показателями, на которые обращается пристальное внимание не только руководства банка, но и акционеров, исследователей рынка, в банковской деятельности являются чистая прибыль (ЧП, млрд. руб), чистые комиссионные доходы и чистые процентные доходы банка. Для проведения динамического анализа были взяты из финансовой отчетности ПАО Сбербанк вышеуказанные показатели за период с 2016 по 2021 года поквартально. В исследовании было проведено сглаживание временных рядов простой скользящей средней. В таблицах 6-8 представлены исходные значения показателей и после проведения сглаживания простой скользящей средней с интервалом сглаживания $l=3$ и 5 .

Таблица 6 – Результаты сглаживания показателя чистой прибыли

Table 6 – Results of smoothing the net profit indicator

Год	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ЧП, млрд руб.	541,9	748,7	831,7	845	761,1	1251
ЧП ($l=3$)	535,13	753,67	835,27	797,7	825,63	1240,17
ЧП ($l=5$)	540,07	743,18	842,18	785,92	847,16	1170,37

Для данных по чистой прибыли за 2016–2021 годы при интервале сглаживания $L=3$ средняя погрешность составила 2,88%, при интервале сглаживания $L=5$ она составила 4,51%. В таблице 7 указан результат сглаживания данных чистых комиссионных доходов по методу простой скользящей средней.

Таблица 7 – Результаты сглаживания показателя ЧКД

Table 7 – Results of smoothing of the NCI indicator

Год	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ЧКД, млрд руб	349,1	394,2	445,3	497,9	545,3	616,8
ЧКД ($l=3$)	349,57	394,37	451,87	498,23	552,10	624,48
ЧКД ($l=5$)	354,57	395,70	449,62	495,56	555,78	613,74

Для данных по чистым комиссионным доходам за 2016–2021 годы при интервале сглаживания $L=3$ средняя погрешность составила 0,7%, при интервале сглаживания $L=5$ она составила 0,97%. В таблице 8 указан результат сглаживания данных чистых процентных доходов по методу простой скользящей средней.

Таблица 8 – Результаты сглаживания показателя ЧПД

Table 8 – Results of smoothing the NPV indicator

Год	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ЧПД, млрд руб	1363	1349	1397	1416	1589	1802
ЧПД ($l=3$)	1347,17	1450,13	1423,93	1421,53	1606,10	1797,01
ЧПД ($l=5$)	1349,63	1441,60	1428,36	1432,90	1602,54	1772,44

Для данных по чистым процентным доходам за 2016–2021 годы при интервале сглаживания $L=3$ средняя погрешность составила 2,1%, при интервале сглаживания $L=5$ она составила 2,3%. Сглаженные данные используются для получения трендовой модели. Для чистой прибыли была выбрана полиномиальная модель 2 степени: $Y=0,132X^2+3,388X+130,37$. Достоверность аппроксимации составила 0,72. Результаты прогноза на 1 квартал 2022 составили 308,11 млрд руб., на 2 квартал – 318,53 млрд руб., 3 квартал – 329,21 млрд руб. и на 4 квартал – 340,15 млрд руб. Дополнительно по-

лучены результаты по полугодиям: 1 полугодие – 626,6 млрд руб, 2 полугодие – 669,4 млрд руб. Для чистых комиссионных доходов была выбрана полиномиальная модель 2 степени на основе сглаженных данных при интервале, равном трем. Достоверность аппроксимации составила 0,98. Уравнение модели $Y=0,046X^2+2,135X+80,28$. Результаты прогноза на 1 квартал 2022 составили 166,9 млрд руб., на 2 квартал – 171,55 млрд руб., 3 квартал – 176,22 млрд руб. и на 4 квартал – 180,98 млрд руб. Дополнительно получены результаты по полугодиям: 1 полугодие – 338,52 млрд руб, 2 полугодие – 357,2 млрд руб. Для чистых процентных доходов так же была выбрана полиномиальная модель 2 степени на основе сглаженных данных на интервале, равном трем. Достоверность аппроксимации составила 0,87. Уравнение модели $Y=0,273X^2-2,202X+342,79$. Результаты прогноза на 1 квартал 2022 составили 470,14 млрд руб., на 2 квартал – 482,41 млрд руб., 3 квартал – 495,23 млрд руб. и на 4 квартал – 508,59 млрд руб. Дополнительно получены результаты по полугодиям: 1 полугодие – 952,5 млрд руб, 2 полугодие – 1003,8 млрд руб.

Далее в работе представлена линейная модель Брауна с применением адаптивного метода прогнозирования. Данный метод используется в соответствие со спецификой, так как прогнозирование будет применяться в краткосрочном периоде и необходимо учитывать динамику последних лет. Модель Брауна способна отразить изменения, которые происходили в тенденции временного ряда. Входные данные исследования состоят из 25 наблюдений (8 лет поквартально). Для сравнения прогнозов были составлены модели, отображающие тренд для сглаженных или исходных данных, что зависит от коэффициента детерминации. Выбор делался в сторону наиболее близкого к единице коэффициента детерминации.

Для последующего анализа необходимы входные данные, которые состоят из 25 наблюдений, начиная с 4 квартала 2015 года, заканчивая 4 кварталом 2021 года. Ежегодные показатели были разделены на квартальные, указаны фактические данные из финансовых отчетностей ПАО Сбербанк. В таблице 9 представлены исходные квартальные данные по трем финансовым показателям банка.

Таблица 9 – Исходные данные для модели Брауна

Table 9 – Initial data for the Brown model

Год	Чистая прибыль, млрд руб.	Чистый комиссионный доход, млрд руб.	Чистый процентный доход, млрд руб.
2015	72,6	95,6	297,2
2016	117,7; 145,4; 137; 141,8	77,2; 85,9; 88,6; 97,4	325,5; 339,3; 342,8; 355,2
2017	166,6; 185,6; 224,1; 172,4	80,4; 94,9; 100,9; 118	336,6; 357,6; 375; 382,8
2018	212,1; 215,3; 228,1; 176,2	101,5; 113,7; 114,6; 122,6	358,6; 349; 359,3; 354,7
2019	226,6; 250,3; 156,1; 212	104,5; 116,7; 130; 148,3	337,5; 353,1; 353,9; 371
2020	120,5; 166,7; 271,4; 202,4	126,4; 120; 147,7; 158,9	371,9; 398,5; 411,3; 426,3
2021	304,8; 325; 348,3; 272,6	134,3; 157; 164; 161,5	421,5; 440; 470; 470,5

Упреждение задано на уровне 1 год, который в свою очередь разбит на 4 квартала ($k=1, \dots, 4$). Перед началом работы с моделью Брауна было проведено сглаживание исходных данных для исключения статистических аномалий. С этой целью был использован метод скользящей средней. При сглаживании исходных данных средняя погрешность для интервала $L=3$ составляет для чистой прибыли 13,98%; для чистых комиссионных доходов 5,98%; для чистых процентных доходов 1,83%.

На основе сглаженных данных на интервале $L=3$ были проведены следующие расчеты. С помощью первых 12 наблюдений были рассчитаны методом наименьших квадратов начальные значения параметров модели. Это параметры A_0 и B_0 . Далее для линейной модели Брауна для прогноза уровня ряда проводилась оценка текущего уровня ряда (A_t) и оценка текущего прироста уровней ряда (B_t) согласно соотношению $Y_t^p = A_t + B_t k$, где $k=1, 2, \dots$; $t=0, 1, 2, \dots, n$. Применяя эти параметры, был выполнен прогноз уровня ряда на один шаг вперед $k=1$, $t=0$. Вычисляется первое расчетное значение члена ряда $Y_{t+1}^p = A_0 + B_0 k$. Далее проведен расчет отклонения прогнозного значения уровня ряда, который был получен на предыдущем шаге $\epsilon_t = Y_{t+1} - Y_{t+1}^p$. На следующем этапе была произведена корректировка параметров модели для снижения средней относительной ошибки аппроксимации. Корректировка

произведена с помощью коэффициентов дисконтирования и сглаживания. С использованием соотношения $A_t=A_{t-1}+B_{t-1}+(1-\beta^2)\epsilon_t$, $B_t=B_{t-1}+\alpha^2\epsilon_t$ производится корректировка параметров модели., где β – коэффициент дисконтирования, который может изменяться от 0 до 1, α – коэффициент сглаживания, который равен $\beta-1$. Описанный шаг повторяется для всех t от 1 до 25. Значения $A_t, B_t, Y_t^p, \epsilon_t, \% \epsilon_t$, рассчитываются для всех 25 кварталов с 2015 по 2021 года. Результаты расчетов для чистой прибыли, чистых комиссионных доходов и чистых процентных доходов представлены в таблицах 10, 11, 12.

Таблица 10 – Результаты этапов вычислений модели Брауна для чистой прибыли**Table 10 – Results of the Brown model calculation stages for net profit**

Квартал	Чистая прибыль после сглаживания	Параметры модели		Расчетный уровень ряда	Ошибка расчетного уровня	Относительная ошибка, %
		A_t	B_t			
0	-	99,99	10,51	-	-	-
1	105,764	108,80	10,32	110,50	-4,74	4,48
2	111,9	116,52	10,03	119,11	-7,21	6,45
3	133,3667	129,00	10,30	126,55	6,82	5,11
...
22	277,4	245,72	6,45	227,89	49,51	17,85
23	326,0333	278,76	9,41	252,17	73,87	22,66
24	315,3	297,93	10,49	288,17	27,13	8,61
25	321,436	313,11	11,01	308,43	13,01	4,05

Таблица 11 – Результаты этапов вычислений модели Брауна для чистых комиссионных доходов**Table 11 – Results of the Brown model calculation stages for net commission income**

Квартал	ЧКД	Параметры модели		Расчетный уровень ряда	Ошибка расчетного уровня	Относительная ошибка, %
		A_t	B_t			
0	-	77,22	3,08	-	-	-
1	85,24	82,09	3,28	80,31	4,94	5,80
2	86,23	85,68	3,32	85,37	0,87	1,01
...
22	150,06	148,41	3,48	147,47	2,59	1,73
23	151,76	151,84	3,47	151,88	-0,12	0,08
24	160,83	157,30	3,69	155,31	5,52	3,43
25	161,81	161,29	3,73	160,99	0,82	0,51

Таблица 12 – Результаты этапов вычислений модели Брауна для чистых процентных доходов**Table 12 – Results of the Brown model calculation stages for net interest income**

Квартал	ЧПД	Параметры модели		Расчетный уровень ряда	Ошибка расчетного уровня	Относительная ошибка, %
		A_t	B_t			
0	-	323,15	3,97	-	-	-
1	317,0867	323,51	3,57	327,12	-10,04	3,17
2	320,6667	324,77	3,32	327,08	-6,42	2,00
...
22	429,2667	417,48	5,95	410,85	18,42	4,29
23	443,8333	430,78	6,77	423,43	20,40	4,60
24	460,1667	445,69	7,67	437,55	22,62	4,92
25	463,7467	457,10	8,09	453,36	10,38	2,24

В таблице 13 представлены основные показатели, характеризующие качество моделей.

С помощью полученных данных был выполнен ретропрогноз на 4 квартала 2022 года и расчет прогнозных значений по полугодиям. В модель были подставлены упреждения $k=1, \dots, 4$. В таблице 14 представлены результаты прогнозов.

Таблица 13 – Показатели оценки качества моделей Брауна
Table 13 – Indicators for assessing the quality of Brown's models

Показатель	Чистая прибыль	Чистые комиссионные доходы	Чистые процентные доходы
Дисперсия ошибки	892,3	19,7	209,7
Среднеквадратическая ошибка	29,87	4,44	14,48
Средняя относительная ошибка аппроксимации, %	10,10%	3,48%	3,42%
Средняя ошибка	0,50	0,64	4,11

Таблица 14 – Ретропрогноз чистой прибыли, чистых комиссионных доходов и чистых процентных доходов ПАО Сбербанк
Table 14 – Retrospective forecast of net profit, net commission income and net interest income of Sberbank PJSC

Упреждение К	Номер уровня ряда t	Прогнозное значение чистой прибыли	Прогнозное значение чистых комиссионных доходов	Прогнозное значение чистых процентных доходов
1	26	324,12	165,02	465,19
2	27	335,13	168,74	473,28
3	28	346,15	172,47	481,37
4	29	357,16	176,19	489,46

Были рассчитаны прогнозные значения для трех финансовых показателей ПАО Сбербанк на 1 и 2 полугодие 2022 года и поквартально. Полугодовые результаты прогноза по модели Брауна:

- чистая прибыль: 1 полугодие – 659,26 млрд руб., 2 полугодие – 703,3 млрд руб.;
- чистый комиссионный доход: 1 полугодие – 333,76 млрд руб., 2 полугодие – 348,66 млрд руб.;
- чистый процентный доход: 1 полугодие – 938,47 млрд руб., 2 полугодие – 970,83 млрд руб.

Таким образом, в работе были использованы два метода прогнозирования финансовых показателей банка на 2022 год поквартально. Результаты прогнозирования представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Результаты прогнозирования двумя методами
Table 15 – Results of forecasting by two methods

Квартал	Чистая прибыль, млрд. руб.		Чистые комиссионные доходы, млрд руб.		Чистые процентные доходы, млрд руб.	
	Полиномиальная модель	Модель Брауна	Полиномиальная модель	Модель Брауна	Полиномиальная модель	Модель Брауна
1 квартал 2022	308,11	324,12	166,97	165,02	470,14	465,19
2 квартал 2022	318,52	335,13	171,55	168,74	482,41	473,28
3 квартал 2022	329,21	346,15	176,22	172,47	495,22	481,37
4 квартал 2022	340,15	357,16	180,98	176,19	508,59	489,46

Различные методы прогнозирования использовались для сравнительной оценки результатов. Были построены доверительные интервалы полиномиальной модели и модели Брауна (таблица 16). Это необходимо для выявления границы возможного изменения прогнозируемого показателя, задания «вилки» возможных значений прогнозируемого показателя. Доверительные интервалы используются для представления неопределенности в оценке кривой или функции на основе ограниченных или зашумленных данных.

Таблица 16 – Доверительные интервалы для полиномиальных моделей и модели Брауна
Table 16 – Confidence intervals for polynomial models and the Brown model

Квартал	Модель	Чистая прибыль, млрд руб.	Чистые комиссионные доходы, млрд руб.	Чистые процентные доходы, млрд руб.
1 квартал 2022	Полиномиальная	(256,16; 360,06)	(159,25; 174,70)	(444,95; 470,14)
	Брауна	(272,17; 376,07)	(157,29; 172,74)	(440,01; 490,38)
2 квартал 2022	Полиномиальная	(268,06; 368,99)	(164,05; 179,05)	(457,94; 482,41)
	Брауна	(284,67; 385,60)	(161,24; 176,25)	(448,82; 497,75)
3 квартал 2022	Полиномиальная	(280,27; 378,14)	(168,94; 183,50)	(471,50; 495,22)
	Брауна	(297,21; 395,08)	(165,19; 179,74)	(457,65; 505,10)
4 квартал 2022	Полиномиальная	(292,80; 387,51)	(173,94; 188,03)	(485,63; 508,59)
	Брауна	(309,80; 404,51)	(169,15; 183,24)	(466,50; 512,42)

Как видно из таблицы 16, полученные результаты обоих видов моделей имеют пересечения. Таким образом, результатом исследования является выявление тенденции к устойчивости финансовых показателей ПАО Сбербанк в целом. Это следует из прогнозных значений чистой прибыли, чистых комиссионных доходов и чистых процентных доходов. Несмотря на фактические снижения значений показателей внутри года в отдельных кварталах, прогнозы по моделям и самого ПАО Сбербанк указывают на стабильный рост вопреки сложной ситуации в мире и банковской сфере. Дополнительно, установлено, что, несмотря на стабильный рост всех показателей, были найдены недостатки существующего функционирования ПАО Сбербанк. В связи с тем, что в рамках исследования была найдена слабая связь чистой прибыли с его составляющими, а также сильная связь с политикой Центрального Банка. В рамках нестационарных экономической, политической и социальной систем при прогнозировании ситуации в целях недопущения нехватки финансирования заводов и вследствие этого безработицы и обеднения населения ПАО Сбербанк рекомендуется разработать продуктовую линейку долгосрочного кредитования от лица самого банка под видом инвестирования. Вложение денег в режиме «здесь и сейчас» под видом инвестирования, когда у предприятий в регионах нехватка собственных средств от повышения цен, затем получение обратно кредитных средств с процентами по окончании времени турбулентности экономики. Такое новшество возымело бы свой эффект в рамках социального и экономического влияния ПАО Сбербанк на ситуацию в стране.

Полученные результаты и выводы

Работа посвящена анализу финансовых показателей ПАО Сбербанк и прогнозированию его результативности в условиях неопределенности. Проведен анализ показателей финансовой деятельности ПАО Сбербанк, его место на рынке банковских услуг Российской Федерации. Изучены различные внутренние и внешние факторы, влияющие на работу банка. Используемый в работе математический аппарат: эконометрического моделирования, модели Брауна.

В нестационарных условиях, когда сложно спрогнозировать изменения во внешних данных, а также большинство показателей становятся необъясненными переменными, важно на постоянной основе контролировать динамику финансовых показателей для корректировки стратегии развития. Это необходимо скорее не для приумножения собственных результатов, а для сохранения их в условиях нестабильности.

Библиографический список

1. Ефремова Т.С., Перезовова О.В. Реализация принципов и показателей корпоративного управления в практике ПАО Сбербанк России // *Universum: экономика и юриспруденция*. 2018. №12 (57). С. 16–20. URL: [https://universum.com/pdf/economy/12\(57\)/Efremova.pdf](https://universum.com/pdf/economy/12(57)/Efremova.pdf); <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36633485>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vpeavi>.
2. Пшеничников Р.В., Бурков А.В. Сбербанк России как объект научного, социологического и статистического анализа // *Новый университет. Серия: Экономика и право*. 2015. № 12 (58). С. 37–40. DOI: <http://doi.org/10.15350/2221-7347.2015.12>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vjmiepr>.

3. Кудрявцева Ю.В. Рынок банковских услуг: от настоящего к будущему // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2017. Т. 10, № 4 (334). С. 435–448. DOI: <http://doi.org/10.24891/fa.10.4.435>. EDN: <https://www.elibrary.ru/yjykmz>.
4. Лихнович М.О. Современное состояние рынка банковских услуг в России // Международный научно-исследовательский журнал. 2013. № 6–2 (13). С. 46–47. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-rynka-bankovskih-uslug-v-rossii>.
5. Федосова С.П. О современном состоянии российского рынка банковских услуг // Новые импульсы развития: вопросы научных исследований. 2020. № 5. С. 93–97. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-sovremennom-sostoyanii-rossiyskogo-rynka-bankovskih-uslug>.
6. Хольнова Е.Г., Синевская М.В. Факторы конкурентоспособности банка в сегменте услуг населению на региональном рынке // Ученые записки Санкт-Петербургского имени В.Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии. 2017. № 4 (64). С. 63–65. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35044054>. EDN: <https://www.elibrary.ru/xpmwnv>.
7. Цвырко А.А., Сухорукова Н.В., Иващенко Т.Н. Адаптация банковского бизнеса к современным цифровым трендам // Естественно-гуманитарные исследования. 2022. № 41 (3). С. 372–381. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49516882>. EDN: <https://www.elibrary.ru/mckura>.
8. Иванович М.Н. Экосистема ПАО Сбербанк. Продукты экосистемы для юридических лиц // Достижения науки и образования. 2020. № 14 (68). С. 49–51. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44317166>. EDN: <https://www.elibrary.ru/jjvjua>.
9. Эрдниев Э.И. Оценка положения ПАО Сбербанк на финансовом рынке (по субъектам Российской Федерации) // Вестник Института комплексных исследований аридных территорий. 2019. № 1 (38). С. 138–140. DOI: <http://doi.org/10.24411/2071-7830-2019-10038>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vgvjkb>.
10. Мишин А.Ю. Оценка инвестиционной привлекательности ПАО «Сбербанк России» для обеспечения устойчивого развития на основе современных парадигм управления // Скиф. 2020. № 1 (41). С. 139–144. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-investitsionnoy-privlekatelnosti-pao-sberbank-rossii-dlya-obespecheniya-ustoychivogo-razvitiya-na-osnove-sovremennyh-paradigm>.
11. Кадыров И.Р., Щеглова И.О. Позиция ПАО «Сбербанк России» в банковском секторе экономики Российской Федерации и его конкурентоспособность // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2016. Т. 2, № 3 (7). С. 75–79. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pozitsiya-pao-sberbank-rossii-v-bankovskom-sektore-ekonomiki-rossiyskoj-federatsii-i-ego-konkurentosposobnost>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26737790>. EDN: <https://www.elibrary.ru/wncrlj>.
12. Маркова О.М. Особенности деятельности российских коммерческих банков и направления повышения их финансовой устойчивости в условиях высокой турбулентности // IN SITU. 2016. № 5. С. 10–15. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26017692>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vxizcp>.
13. Финансовая отчетность ПАО Сбербанк за 2015–2021 года. URL: <https://smart-lab.ru/q/SBER/f/q/MSFO/> (дата обращения: 22.10.2022).
14. Прохорова И.С. Финансовые аспекты проблем развития инновационной деятельности в России // Вестник университета. 2014. № 14. С. 73–79. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22888145>. EDN: <https://www.elibrary.ru/tgwkar>.
15. Караваева Ю.С., Лозина Е.А. Анализ организации кредитных и депозитных операций в ПАО «Сбербанк России» // Бюллетень науки и практики. 2017. № 1 (14). С. 134–141. DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.244238>.
16. Давтян А.М. Анализ чистой прибыли коммерческого банка ПАО «Сбербанк России» // Социально-экономические явления и процессы. 2017. Т. 12, № 5. С. 35–40. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30593042>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ztmDup>.
17. Балясова А.А., Солдатова Д.К. Анализ и оценка рисков финансовой устойчивости банка (на примере ПАО «Сбербанк») // Контентус. 2018. № 11 (76). С. 41–49. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37118525>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vwplfa>.
18. Овчар Д.А., Манина Е.А. Рискованность банковской деятельности в условиях экономических кризисов и пандемии в России // Региональные проблемы преобразования экономики. 2021. № 1 (123). С. 142–149. DOI: <http://doi.org/10.26726/1812-7096-2021-1-142-149>. EDN: <https://www.elibrary.ru/lkihsg>.

19. Мандрон В.В., Будаев С.Г., Свиридов Д.Г. Инвестиционная политика и инвестиционная деятельность ПАО «Сбербанк России» // Экономика. Социология. Право. 2021. № 4 (24). С. 49–57. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/investitsionnaya-politika-i-investitsionnaya-deyatelnost-pao-sberbank-rossii>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48223771>. EDN: <https://www.elibrary.ru/munjix>.
20. Гюльмагомедова Г.А., Фарманова Г.А. Анализ рисков коммерческих банков и их влияние на результаты деятельности банков // Эпоха науки. 2020. № 21. С. 142–145. URL: http://eraofscience.com/EofS/Vypyski2020/21_mart2020/1026.pdf.
21. Щербаков С.С., Агрба А.Н. Важные аспекты управления рисками коммерческих банков РФ на примере модели комплексного управления рисками ПАО «Сбербанк» // Инновации и инвестиции. 2018. № 7. С. 6–10. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41487644>. EDN: <https://www.elibrary.ru/jwpwfp>.
22. Блохина С.Е. Анализ кредитных рисков ПАО «Сбербанк России» // Вестник экспертного совета. 2021. № 1 (24). С. 106–111. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45567999>. EDN: <https://www.elibrary.ru/hbjbtj>.
23. Айвазян С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики. Москва: Юнити, 2014. 1024 с. URL: <https://institutiones.com/download/books/3045-prikladnaya-statistika-osnovy-ekonometriki.html>.
24. Подгорнова Н.А. Развитие и применение классической адаптивной модели Брауна для прогнозирования денежных потоков на российских предприятиях // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. 2016. № 2 (28). С. 82–89. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26395642>. EDN: <https://www.elibrary.ru/wfqabz>.
25. Салахутдинова И.И. Адаптивные модели прогнозирования временных рядов. Модели Хольта и Брауна // Новый путь российской экономики: импортозамещение, инновационность, экономическая безопасность: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. Уфа, 2020. С. 54–56. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41686605>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vmqcei>.

References

1. Efremova T.S., Perevozova O.V. Implementation of principles and indicators of corporate governance in the practice of Sberbank of Russia. *Universum: ekonomika i yurisprudentsiya*, 2018, no. 12 (57), pp. 16–20. Available at: [https://7universum.com/pdf/economy/12\(57\)/Efremova.pdf](https://7universum.com/pdf/economy/12(57)/Efremova.pdf); <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36633485>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vpeavi>. (In Russ.)
2. Pshenichnov R.V., Burkov A.V. Sberbank of Russia as object of the scientific, sociological and statistical analysis. *Novyi universitet. Seriya: Ekonomika i pravo*, 2015, no. 12 (58), pp. 37–40. DOI: <http://doi.org/10.15350/2221-7347.2015.12>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vjmiep>. (In Russ.)
3. Kudryavtseva Yu.V. Banking services market: from the present to the future. *Financial Analytics: Science and Experience*, 2017, vol. 10, no. 4 (334), pp. 435–448. DOI: <http://doi.org/10.24891/fa.10.4.435>. EDN: <https://www.elibrary.ru/yjykmz>. (In Russ.)
4. Likhnovich M.O. Modern condition of the market of banking services in Russia. *International Research Journal*, 2013, no. 6–2 (13), pp. 46–47. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanierynka-bankovskih-uslug-v-rossii>. (In Russ.)
5. Fedosova S.P. Current state of the Russian banking market. *Novye impul'sy razvitiya: voprosy nauchnykh issledovaniy*, 2020, no. 5, pp. 93–97. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-sovremennom-sostoyanii-rossiyskogo-rynka-bankovskih-uslug>. (In Russ.)
6. Kholnova E.G., Sinevskaya M.V. Factors of bank competitiveness in the segment of services to the population at regional market. *Scientific Letters of Russian Customs Academy Saint Petersburg branch named after Vladimir Bobkov*, 2017, no. 4 (64), pp. 63–65. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35044054>. EDN: <https://www.elibrary.ru/xpmwnv>. (In Russ.)
7. Tsvyrko A.A., Sukhorukova N.V., Ivashchenko T.N. Adapting the banking business to modern digital trends. *Natural-Humanitarian Studies*, 2022, no. 41 (3), pp. 372–381. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49516882>. EDN: <https://www.elibrary.ru/mckura>. (In Russ.)
8. Ivanovich M.N. Ecosystem of PJSC Sberbank. Ecosystem products for legal entities. *Advances in Science and Education*, 2020, no. 14 (68), pp. 49–51. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44317166>. EDN: <https://www.elibrary.ru/jjvjua>. (In Russ.)
9. Erdniev E.I. Assessment of the position of Sberbank in the financial market (by constituent entities of the Russian Federation). *Vestnik Instituta kompleksnykh issledovaniy aridnykh territorii*, 2019, no. 1 (38), pp. 138–140. DOI: <http://doi.org/10.24411/2071-7830-2019-10038>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vgvjkb>. (In Russ.)

10. Mishin A.Yu. Evaluation of investment attractiveness of pjsc «Sberbank of Russia» to ensure sustainable development based on modern management paradigms. *Skif*, 2020, no. 1 (41), pp. 139–144. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-investitsionnoy-privlekatelnosti-pao-sberbank-rossii-dlya-obespecheniya-ustoychivogo-razvitiya-na-osnove-sovremennyh-paradigm>. (In Russ.)
11. Kadyrov I.R., Shcheglova I.O. Position of PJSC “Sberbank of Russia” in the banking sector of economy of the Russian Federation and its competitiveness. *Vestnik of the Mari State University. Chapter «Agriculture. Economics»*, 2016, vol. 2, no. 3 (7), pp. 75–79. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/pozitsiya-pao-sberbank-rossii-v-bankovskom-sektore-ekonomiki-rossiyskoy-federatsii-i-ego-konkurentosposobnost>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26737790>. EDN: <https://www.elibrary.ru/wncrlj>.
12. Markova O.M. Peculiarities of activity of Russian commercial banks and ways of increasing their financial stability in conditions of high turbulence. *IN SITU*, 2016, no. 5, pp. 10–15. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26017692>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vxizcp>. (In Russ.)
13. Financial statements of PJSC Sberbank for 2015–2021. Available at: <https://smart-lab.ru/q/SBER/f/q/MSFO/> (accessed 22.10.2022). (In Russ.)
14. Prochorova I.S. The financial aspects of problems of innovation development in Russia. *Vestnik Universiteta*, 2014, no. 14, pp. 73–79. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22888145>. EDN: <https://www.elibrary.ru/tgwkar>. (In Russ.)
15. Karavaeva Yu.S., Lozina E.A. The analysis of the organization of deposit and credit operations of PJSC «Sberbank of Russia». *Bulletin of Science and Practice*, 2017, no. 1 (14), pp. 134–141. DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.244238>. (In Russ.)
16. Davtyan A.M. Analysis of net profit of commercial bank PJSC «Sberbank of Russia». *Social-Economic Phenomena and Processes*, 2017, no. 5, pp. 35–40. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30593042>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ztmdup>. (In Russ.)
17. Balyasova A.A., Soldatova D.K. Analysis and assessment of the risks of financial stability of the bank (on the example of PJSC «Sberbank»). *Kontentus*, 2018, no. 11 (76), pp. 41–49. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37118525>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vwvpla>. (In Russ.)
18. Ovchar D.A., Manina E.A. Riskiness of banking activities in the conditions of economic crises and pandemics in Russia. *Regional Problems of Economic Transformation*, 2021, no. 1 (123), pp. 142–149. DOI: <http://doi.org/10.26726/1812-7096-2021-1-142-149>. EDN: <https://www.elibrary.ru/lkihsg>. (In Russ.)
19. Mandron V.V., Budaev S.G., Sviridov D.G. Investment policy and investment activity Sberbank of Russia PJSC. *Economy. Sociology. Right*, 2021, no. 4 (24), pp. 49–57. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/investitsionnaya-politika-i-investitsionnaya-deyatelnost-pao-sberbank-rossii>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48223771>. EDN: <https://www.elibrary.ru/munjix>. (In Russ.)
20. Gulmagomedova G.A., Farmanova G.A. Analysis of risks of commercial banks and their influence on the results of banking. *Epokha nauki*, 2020, no. 21, pp. 142–145. Available at: http://eraofscience.com/EofS/Vypyski2020/21_mart2020/1026.pdf. (In Russ.)
21. Shcherbakov S.S., Agrba A.N. Important aspects of risk management of commercial banks of the Russian Federation on the example of the integrated risk management model of Sberbank PJSC. *Innovations and Investments*, 2018, no. 7, pp. 6–10. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41487644>. EDN: <https://www.elibrary.ru/jwvwpf>. (In Russ.)
22. Blohina S.E. Analysis of credit risks of PJSC "Sberbank of Russia". *Vestnik ekspertnogo soveta*, 2021, no. 1 (24), pp. 106–111. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45567999>. EDN: <https://www.elibrary.ru/hjbjtj>. (In Russ.)
23. Ayvazyan S.A. Applied statistics and foundations of econometrics. Moscow: Yuniti, 2014, 1024 p. Available at: <https://institutiones.com/download/books/3045-prikladnaya-statistika-osnovy-ekonometriki.html>. (In Russ.)
24. Podgornova N.A. Development and application of classical adaptive model of Brown for forecasting of money flows of the Russian enterprises. *News of higher educational institutions. The series «Economics, Finance and production management»*, 2016, no. 2 (28), pp. 82–89. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26395642>. EDN: <https://www.elibrary.ru/wfqabz>. (In Russ.)
25. Salakhutdinova I.I. Adaptive models for time series forecasting. Holt and Brown models. In: *New way of the Russian economy: import substitution, innovation, economic security: collection of articles on the result of International research and practical conference*. Ufa, 2020, pp. 54–56. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41686605>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vmqcei>. (In Russ.)