

УДК 005.334:338.58:656.1

<http://doi.org/10.35854/1998-1627-2026-2-270-280>

Регрессионное моделирование управления рисками организаций автосервиса

Максим Геннадьевич Чернышев*Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, Санкт-Петербург, Россия,
maxim_cher@bk.ru*

Аннотация

Цель. Разработать методику регрессионного моделирования для управления рисками организаций автосервиса на основе выявления количественных взаимосвязей между финансовыми результатами и ключевыми операционными факторами деятельности.

Задачи. Определить структуру факторов, оказывающих значимое влияние на выручку организаций автосервиса; построить множественные регрессионные модели для прогнозирования финансовых результатов; разработать алгоритм принятия управленческих решений на основе сценарного анализа; апробировать методику на эмпирических данных действующих организаций автосервиса Санкт-Петербурга.

Методология. Автором применен метод множественной линейной регрессии для моделирования зависимости выручки от пяти факторных переменных: общего количества клиентов, доли постоянных клиентов, доли юридических лиц, соотношения стоимости работ к стоимости запчастей и средней торговой наценки на запасные части. Эмпирическую базу составили помесечные данные управленческого учета двух организаций за 2019–2024 гг. (72 наблюдения). Для оценки качества моделей использованы коэффициенты детерминации и корреляции, произведена диагностика мультиколлинеарности через показатель *VIF*.

Результаты. Построенные регрессионные модели продемонстрировали высокую объясняющую способность с коэффициентами детерминации 0,86 и 0,77 соответственно для двух исследуемых организаций. Установлено, что первичным драйвером финансовых результатов является общий клиентопоток (эластичность выручки 0,45–0,72), вторым по значимости фактором выступает доля постоянных клиентов. Оптимальное соотношение стоимости работ к запчастям находится в диапазоне 1,1–1,3, а эффективный уровень торговой наценки составляет 50–70 %. Разработан структурированный алгоритм принятия управленческих решений с дифференциацией режимов управления в зависимости от выявленного уровня риска.

Выводы. Интеграция регрессионного моделирования в систему управления рисками обеспечивает переход от реактивной к проактивной парадигме менеджмента, основанной на раннем выявлении предвестников негативных изменений. Методика наиболее применима для сетевых компаний и крупных независимых автосервисов, обладающих достаточными ресурсами для сбора статистических данных. Выявление приоритетности факторов клиентского потока и лояльности позволяет фокусировать ограниченные ресурсы на направлениях с максимальной отдачей и обеспечивает количественную основу для принятия превентивных решений в системе риск-менеджмента.

Ключевые слова: *риск, управление рисками, автосервис, регрессионное моделирование, операционная эффективность, сценарное прогнозирование, клиентский поток, ценовая политика, мониторинг KPI*

Для цитирования: Чернышев М. Г. Регрессионное моделирование управления рисками организаций автосервиса // *Экономика и управление*. 2026. Т. 32. № 2. С. 270–280. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2026-2-270-280>

© Чернышев М. Г., 2026

Regression modeling of risk management for motorcar service organizations

Maxim G. Chernyshev

St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, St. Petersburg, Russia, maxim_cher@bk.ru

Abstract

Aim. The work aimed to develop a regression modeling methodology for risk management in motorcar service organizations based on identifying quantitative relationships between financial results and key operational performance factors.

Objectives. We seek to determine the structure of factors that influence significantly the revenue of motorcar service organizations; to construct multiple regression models to forecast financial results; to develop an algorithm for making management decisions based on scenario analysis; to test the methodology using empirical data from operating motorcar service organizations in St. Petersburg.

Methods. We employed the multiple linear regression method to model the dependence of revenue on five factor variables, namely the total number of customers, the proportion of recurring customers, the proportion of legal entities, the ratio of labor costs to spare parts costs, and the average trade margin on spare parts. The empirical base consisted of monthly management accounting data from two organizations for 2019–2024 (72 cases). Assessment of the models quality required the use of determination and correlation coefficients, and multicollinearity was diagnosed using the *VIF* indicator.

Results. The resulting regression models demonstrated high explanatory power, with determination coefficients of 0,86 and 0,77, respectively, for the two organizations studied. The primary driver of financial results was established to be overall customer traffic (revenue elasticity of 0,45–0,72), with the second most important factor being the share of recurring customers. The optimal ratio of labor costs to spare parts costs is in the range of 1,1–1,3, and the effective trade margin is 50–70 %. A structured algorithm for making management decisions was developed, with differentiated management modes depending on the identified risk level.

Conclusions. The integration of regression modeling into the risk management system facilitates the transition from a reactive to a proactive management paradigm based on the early detection of precursors to negative changes. This methodology is most applicable to network companies and large independent motorcar service stations with sufficient resources to collect statistical data. Prioritizing customer flow and loyalty factors allows for focusing limited resources on areas with the highest return and provides a quantitative basis for making preventative decisions within the risk management system.

Keywords: risk, risk management, motorcar service station, regression modeling, operational efficiency, scenario forecasting, customer traffic, pricing policy, KPI monitoring

For citation: Chernyshev M.G. Regression modeling of risk management for motorcar service organizations. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2026;32(2):270-280. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2026-2-270-280>

Введение

Современный рынок автосервисных услуг характеризуется высокой волатильностью и подверженностью множественным рискам, что обуславливает необходимость разработки и внедрения эффективных инструментов антикризисного управления. Обеспечения результативности и эффективности деятельности компаний определяет в качестве стимула конкуренции стремление компаний к превосходству над другими участниками рынка [1]. Регрессионный анализ представляет собой статистический метод исследования зависимости одной переменной от

одной или нескольких других переменных, позволяющий количественно оценить силу и характер влияния факторов на результирующий показатель и построить математическую модель для прогнозирования его значений. Применение этого метода для выявления количественных взаимосвязей между финансовыми результатами организации и ключевыми факторами ее деятельности видится критически важным для раннего обнаружения предвестников кризисных явлений. В контексте управления рисками организаций автосервиса применение регрессионного анализа приобретает особую актуальность, поскольку позволяет

не только идентифицировать детерминанты финансовой устойчивости, но и прогнозировать изменения результирующих показателей при различных сценариях развития внешней и внутренней среды.

Применение регрессионного моделирования является экономически оправданным преимущественно для малых, средних и крупных организаций автосервиса, обладающих достаточными ресурсами для систематического сбора и обработки статистических данных, а также имеющих возможность реализации управленческих решений на основе полученных аналитических выводов. Для микроорганизаций с ограниченным клиентопотоком, узким спектром услуг и минимальным управленческим аппаратом внедрение регрессионного моделирования может оказаться избыточным с точки зрения соотношения затрат и получаемого эффекта [2].

Типология организаций автосервиса и позиционирование метода

Рынок автосервисных услуг Санкт-Петербурга представлен четырьмя основными типами организаций, каждый из которых имеет специфические характеристики и требует дифференцированного подхода к управлению рисками. Сетевые компании автосервиса представляют собой крупные структуры с унифицированными бизнес-процессами, широким географическим охватом и значительной долей рынка, что позволяет им аккумулировать большие массивы данных для статистического анализа [3]. Независимые автосервисы функционируют автономно, обслуживая локальные рынки и обладая гибкостью в принятии управленческих решений, при этом их масштаб деятельности варьируется от малых до крупных предприятий. Специализированные организации концентрируются на определенных видах услуг или марках автомобилей, что обуславливает специфику их клиентской базы и структуры доходов. Мобильные автосервисы представляют относительно новый сегмент рынка, характеризующийся минимальными постоянными затратами и ограниченным спектром предоставляемых услуг.

Предлагаемый метод регрессионного моделирования наиболее релевантен для сетевых компаний и крупных независимых

автосервисов, предоставляющих широкий спектр услуг и обладающих диверсифицированной клиентской базой. Согласно исследованиям рынка Санкт-Петербурга, такие организации составляют около 35 % от общего количества предприятий отрасли, но генерируют более 60 % совокупной выручки¹. Для специализированных автосервисов среднего размера метод также применим при условии адаптации набора факторных переменных к специфике их деятельности.

Эмпирическая база исследования

Информационную основу регрессионного моделирования составляют данные управленческого учета двух организаций автосервиса Санкт-Петербурга, условно обозначенных как автосервис *C* и автосервис *D*, за период с 2019 по 2024 г. Временная структура выборки предусматривает ежемесячные наблюдения по ключевым операционным показателям, что обеспечивает достаточную статистическую мощность для построения множественной регрессии с пятью факторными переменными. Общий объем выборки составляет 72 наблюдения относительно каждой организации, что соответствует требованиям репрезентативности для данного класса эконометрических моделей [4].

В качестве факторных переменных выбраны следующие показатели: X_1 — общее количество клиентов за период (единиц), X_2 — доля постоянных клиентов в общей структуре клиентской базы (процентов), X_3 — доля клиентов юридических лиц (процентов), X_4 — соотношение стоимости работ к стоимости запасных частей (долей единицы), X_5 — средняя торговая наценка на запасные части (процентов). Этот набор переменных отражает ключевые параметры деятельности автосервиса, позволяет учитывать количественные и структурные характеристики бизнес-модели.

Обоснование выбора зависимой переменной

Методологически важным аспектом построения регрессионной модели является корректный выбор зависимой переменной. В отличие от традиционного подхода, предполагающего прямое моделирова-

¹ Анализ рынка автосервисов на рынке Санкт-Петербурга на 2025 год // Альтера Инвест. 2025. 2 июня. URL: <https://alterainvest.ru/rus/blogi/obzor-rynka-avtoservisov-na-rynke-sankt-peterburga/> (дата обращения: 20.10.2025).

ние прибыли, в настоящем исследовании в качестве результирующего показателя использована выручка от реализации услуг и запасных частей. Такой выбор обусловлен линейным характером зависимости выручки от операционных факторов, что обеспечивает более высокую предсказательную способность модели и устойчивость получаемых оценок.

Прибыль от продаж рассчитана аналитически через соотношение $\Pi = Y - C_{\text{ком}}$, где Y — прогнозная выручка, полученная из регрессионной модели; $C_{\text{ком}}$ — коммерческая себестоимость, определяемая на основе нормативных коэффициентов и исторических данных. Используемый подход позволяет избежать нелинейных искажений, возникающих при прямом регрессировании прибыли на операционные факторы, и обеспечивает прозрачность декомпозиции финансового результата. Изменение прибыли ($\Delta\Pi$) при этом определяется как функция от изменения выручки (ΔY) с учетом операционного левериджа организации.

Спецификация регрессионной модели

Множественная линейная регрессия для прогнозирования выручки специфицируется в следующем виде:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \varepsilon, \quad (1)$$

где β_0 — константа, отражающая агрегированное влияние неучтенных факторов; $\beta_1 \dots \beta_5$ — коэффициенты регрессии, характеризующие предельное влияние соответствующих факторов на выручку; ε — случайная ошибка модели.

Метод построения регрессионного уравнения включает в себя несколько последовательных этапов.

1. *Формирование массива данных.* На основе первичных учетных документов автосервисов формируется панель данных с ежемесячной детализацией за период наблюдения. Для каждого наблюдения фиксируются значения зависимой переменной (выручка) и всех потенциальных объясняющих факторов.

2. *Предварительная диагностика мультиколлинеарности.* Перед построением модели проводится оценка корреляционной матрицы факторов для выявления пар переменных с высокой взаимной корреляцией. Для количественной оценки степени мультиколлинеарности используется показатель VIF (Variance

Inflation Factor — фактор инфляции дисперсии), рассчитываемый по формуле:

$$VIF_j = 1 / (1 - R^2_j), \quad (2)$$

где R^2_j — коэффициент детерминации вспомогательной регрессии, в которой j -й фактор выступает в качестве зависимой переменной, а остальные факторы модели — в качестве объясняющих переменных. Показатель VIF_j характеризует степень, в которой дисперсия оценки коэффициента регрессии для j -го фактора увеличивается ввиду линейной связи с другими факторами.

Критериальное значение $VIF < 10$ свидетельствует об отсутствии критической мультиколлинеарности. Если для какого-либо фактора VIF превышает пороговое значение, рассматривают возможность исключения этой переменной из модели либо ее трансформацию.

Экономическая интерпретация коэффициентов регрессии позволяет рассматривать их как управленческие рычаги воздействия на финансовый результат. Коэффициент β_1 показывает прирост выручки при увеличении общего количества клиентов на единицу, что характеризует эффективность маркетинговых усилий по привлечению клиентопотока. Коэффициент β_2 отражает премию за лояльность, демонстрируя дополнительную выручку от увеличения доли постоянных клиентов. Параметр β_3 характеризует влияние корпоративного сегмента на финансовые результаты. Коэффициент β_4 показывает чувствительность выручки к изменению структуры продаж между услугами и запчастями. Параметр β_5 отражает эластичность спроса по цене в сегменте запасных частей.

Аналогичный подход к идентификации значимых факторов и построению многофакторной регрессии применен В. А. Куниным и Н. Е. Лугерт [5] при разработке инновационного подхода к прогнозированию влияния факторов интернет-продвижения на конкурентоспособность организаций, что подтверждает универсальность данной методологии для решения широкого класса задач управления рисками.

Результаты эмпирического моделирования

Учет инфляции в регрессионной модели

Для обеспечения экономической корректности модели и сопоставимости данных во времени номинальная выручка автосервисов

Результаты регрессионного анализа для организаций автосервиса

Table 1. Regression analysis results for motorcar service stations

Показатель	Автосервис С	Автосервис D
Константа (β_0)	-6977789,25	-3685398,47
β_1 (общее количество клиентов)	3698,15***	3132,77***
β_2 (доля постоянных клиентов)	38745,59***	24863,76***
β_3 (доля юридических лиц)	7998,12	921,40
β_4 (соотношение работ / запчастей)	1053720,66**	194778,35*
β_5 (наценка на запчасти)	32311,54**	27030,68**
R	0,9277	0,8780
R^2	0,8605	0,7708
Средняя ошибка аппроксимации	85,09 %	67,90 %

Источник: составлено автором.

Примечание: *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,10$.

дефлирована с использованием индекса потребительских цен (ИПЦ) к базовому 2018 г. Дефлирование произведено по формуле:

$$Y_{\text{реальная}} = Y_{\text{номинальная}} / (\text{ИПЦ}_{\text{текущий}} / \text{ИПЦ}_{\text{базовый}}), \quad (3)$$

где $Y_{\text{номинальная}}$ — выручка в текущих ценах соответствующего года, ИПЦ — индекс потребительских цен (2018 = 100 %).

Указанная процедура позволяет устранить эффект инфляционного роста цен и выявить реальную зависимость выручки от операционных факторов управления. Последующие расчеты проведены с использованием реальной (дефлированной) выручки, что обеспечивает экономическую обоснованность полученных коэффициентов регрессии и их применимость для управленческого прогнозирования.

Регрессионные уравнения

Применение метода наименьших квадратов к данным автосервиса С позволило получить следующее уравнение регрессии (для реальной выручки в ценах 2018 г.):

$$Y = -6\,977\,789,25 + 3\,698,15X_1 + 38\,745,59X_2 + 7\,998,12X_3 + 1\,053\,720,66X_4 + 32\,311,54X_5. \quad (4)$$

Множественный коэффициент корреляции $R = 0,9277$ свидетельствует о сильной связи между реальной выручкой и включенными в модель факторами. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,8605$ показывает, что вариация факторных переменных объясняет 86,05 % дисперсии реальной выручки, что является высоким показателем для моделей такого класса [6].

Для автосервиса D уравнение регрессии имеет вид (для реальной выручки в ценах 2018 г.):

$$Y = -3\,685\,398,47 + 3\,132,77X_1 + 24\,863,76X_2 + 921,40X_3 + 194\,778,35X_4 + 27\,030,68X_5. \quad (5)$$

При $R = 0,8780$ и $R^2 = 0,7708$ модель демонстрирует высокую объясняющую способность, хотя и несколько ниже, чем для автосервиса С.

В процессе анализа матрицы парных корреляций выявлены наиболее значимые взаимосвязи между реальной выручкой и факторами. Для автосервиса С коэффициенты корреляции составили: $r_{yx_1} = 0,756$ и $r_{yx_2} = 0,761$, что указывает на сильную линейную связь реальной выручки с общим количеством клиентов и долей постоянных клиентов соответственно. Аналогичная ситуация наблюдается для автосервиса D с коэффициентами $r_{yx_1} = 0,573$ и $r_{yx_2} = 0,665$, хотя связь несколько слабее.

Сценарное моделирование и управленческие решения

Интеграция регрессионной модели в контур риск-менеджмента предполагает формирование трех базовых сценариев развития событий с явным учетом инфляционного фактора. Каждый сценарий включает в себя прогноз операционных факторов и ожидаемого уровня инфляции на прогнозный период.

Baseline-сценарий строится на основе экстраполяции среднегодовых темпов изменения факторных переменных за последние

три года при прогнозе инфляции на уровне 6–7 % годовых (на основе макроэкономических прогнозов Банка России). Регрессионное уравнение позволяет рассчитать прогнозное значение реальной выручки, которое затем пересчитывают в номинальную выручку прогнозного года с учетом накопленной инфляции:

$$Y_{\text{номинальная (прогноз)}} = Y_{\text{реальная (прогноз)}} \times (1 + \text{Инфляция})^n, \quad (6)$$

где n — количество лет от базового периода.

Optimistic-сценарий предполагает благоприятное развитие как операционных факторов (рост X_1 на 10 % относительно базового прогноза, увеличение X_2 на пять процентных пунктов, оптимизация X_4 до уровня 1,2–1,3), так и макроэкономической ситуации с умеренной инфляцией 3–4 % годовых. Улучшение операционных показателей обеспечивает реальный рост выручки, а низкая инфляция минимизирует разрыв между реальной и номинальной динамикой финансовых результатов.

Stress-сценарий моделирует одновременное ухудшение операционных и макроэкономических условий: снижение X_1 на 15 %, уменьшение X_2 на семь процентных пунктов, вынужденный рост наценки X_5 до 75–80 % при соответствующем оттоке клиентов на фоне высокой инфляции 8–10 % годовых. В этом сценарии номинальная выручка может демонстрировать рост за счет инфляционной составляющей при фактическом снижении реальной выручки, что требует особого внимания при интерпретации результатов.

Для каждого сценария производят перерасчет прогнозных значений реальной выручки через регрессионное уравнение, с последующим пересчетом в номинальные значения с учетом инфляционного прогноза. Прибыль определяют как разницу между прогнозной выручкой и прогнозной коммерческой себестоимостью, при этом в структуре себестоимости учитывают различные темпы роста цен на работы и запчасти. Анализ чувствительности модели проводится путем расчета операционного рычага — отношения процентного изменения прибыли к процентному изменению реальной выручки ($\Delta\P / \Delta Y$ %), что позволяет оценить степень операционного риска бизнес-модели.

Результаты сценарного анализа показывают, что увеличение общего количества клиентов (X_1) на 10 % при неизменных про-

чих факторах обеспечивает прирост реальной выручки на 7,2 % для автосервиса C и 4,5 % для автосервиса D , что подтверждает приоритетность маркетинговых инвестиций в привлечение клиентов. Номинальный прирост выручки будет дополнительно включать в себя инфляционную составляющую, которая не должна быть рассмотрена как результат управленческих усилий.

Разделение реального (обусловленного операционными факторами) и номинального (включающего в себя инфляцию) роста выручки видится критически важным для корректной оценки эффективности управленческих решений и предотвращения ошибочных выводов о результативности антикризисных мероприятий.

Сценарный подход к моделированию финансовых рисков, основанный на варьировании значений факторных переменных в регрессионной модели, широко применяют в практике управления рисками различных отраслей. В частности, В. А. Кунин и С. И. Пешко [7] использовали сценарное прогнозирование для оценки влияния изменений макроэкономических факторов на показатели прибыли и рентабельности компаний индустрии ритейла. Авторы показали, что построение базового, оптимистичного и стресс-сценариев на основе регрессионных оценок позволяет количественно оценить диапазон возможных отклонений финансовых результатов и ранжировать управленческие воздействия по критерию эффективности. Предлагаемая в настоящем исследовании методика адаптирует изложенный подход к специфике операционных факторов автосервисного бизнеса с обязательным учетом инфляционного фактора, обеспечивая экономически корректную количественную основу для принятия превентивных решений в системе риск-менеджмента.

Алгоритм принятия управленческих решений

Операционализация регрессионной модели в системе управления рисками реализуется через структурированный алгоритм принятия решений, представленный на рисунке 1. Начальной точкой алгоритма являются сбор и систематизация операционных данных по пяти ключевым факторам, что формирует информационную базу для последующего моделирования. Периодичность актуализации данных определена спецификой организации,

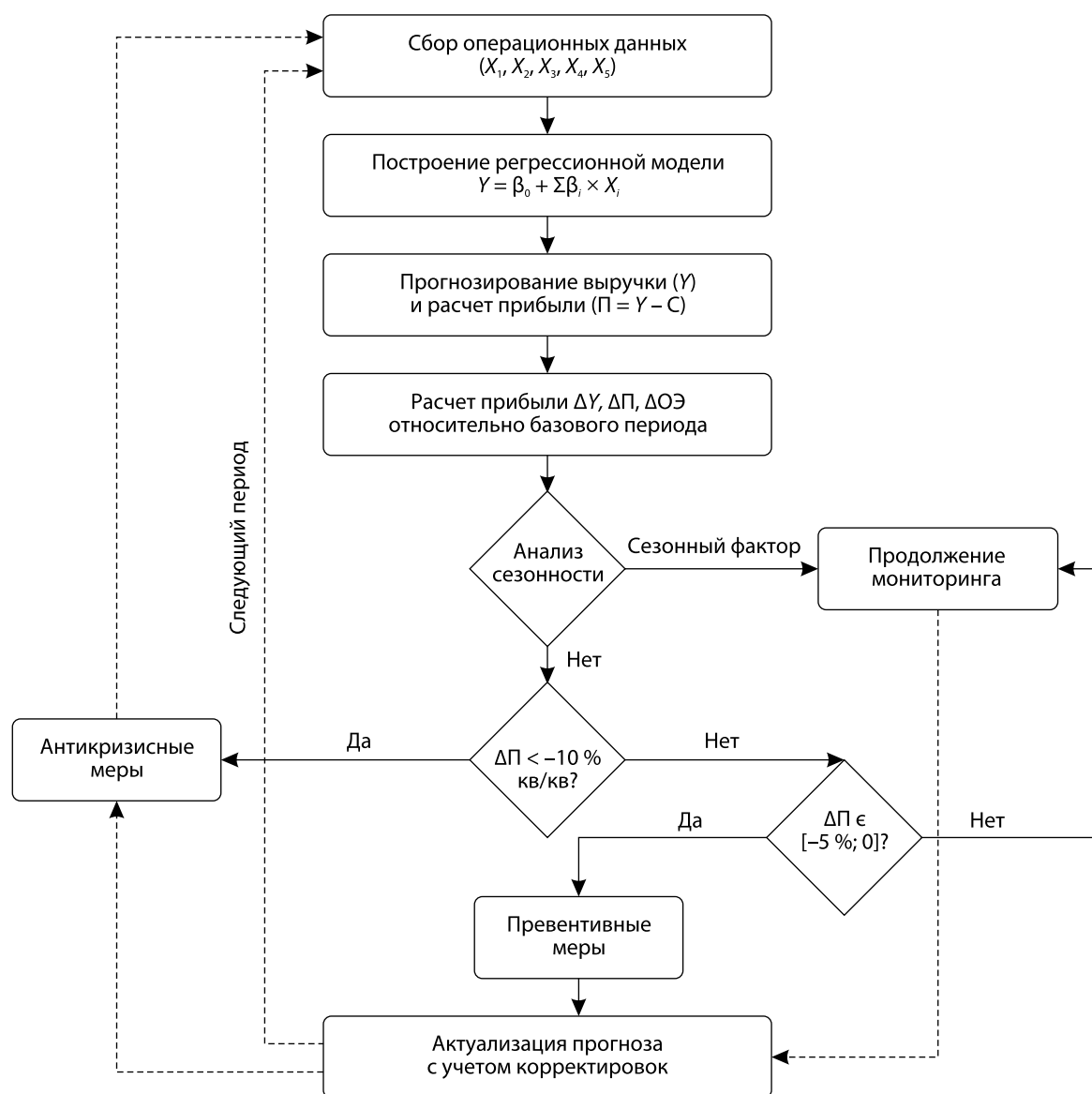


Рис. 1. Алгоритм принятия управленческих решений на основе регрессионного анализа
Fig. 1. Management decision-making algorithm based on regression analysis

Источник: составлено автором.

но не должна превышать месячный интервал для обеспечения релевантности прогнозов.

Второй этап предполагает построение или актуализацию регрессионной модели с использованием накопленного массива данных. Переоценка коэффициентов производится ежеквартально или при существенном изменении внешней среды, что обеспечивает адаптивность модели к эволюции рыночных условий. На третьем этапе осуществляются прогнозирование выручки на основе актуальных значений факторных переменных и расчет ожидаемой прибыли с учетом нормативной себестоимости.

Критически важен четвертый этап, на котором производят расчет относительных

изменений ключевых показателей по отношению к базовому периоду. Пятый этап представляет собой первую точку ветвления алгоритма, при котором осуществляется декомпозиция выявленных отклонений на сезонную и структурную компоненты. При доминировании сезонного фактора активируется режим усиленного мониторинга без принятия корректирующих воздействий, что позволяет избежать избыточного управленческого вмешательства в естественную цикличность бизнеса.

При выявлении структурных отклонений алгоритм переходит к оценке их критичности через систему пороговых значений. Превышение жесткого порога снижения

Динамика структуры клиентской базы автосервиса в 2024 г.

Table 2. Dynamics of the motorcar service station customer base structure in 2024

Показатель	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Среднее/ итого
Доля постоянных клиентов, %	78,81	77,17	76,14	77,35	73,58	72,76	77,11	73,35	73,04	72,96	77,31	70,23	74,98
Средний чек новых клиентов, руб.	14 399	19 685	28 016	13 394	16 957	16 564	21 095	19 933	17 754	21 840	14 889	17 369	18 491
Средний чек постоянных клиентов, руб.	18 945	29 387	28 042	24 250	22 067	27 862	26 906	27 407	22 422	29 716	19 952	27 868	25 402
Прибыль от продаж, тыс. руб.	25,7	444,4	1 244,4	2 115,7	1 925,0	1 458,0	1 941,2	1 522,6	1 156,4	2 452,2	1 410,0	1 184,0	1 465,6

Источник: составлено автором.

прибыли в 10 % квартал к кварталу предыдущего периода автоматически активирует режим антикризисного управления с немедленной реализацией комплекса корректирующих мероприятий. Попадание в диапазон мягкого порога от минус 5 % до нуля процентов инициирует разработку и подготовку превентивных мер без их немедленной реализации. Положительная динамика показателей соответствует стандартному режиму управления с плановой актуализацией прогнозов.

Заключительный этап алгоритма предусматривает обновление прогнозов с учетом реализованных управленческих воздействий и формирование обратной связи для последующих итераций. Цикличность алгоритма обеспечивает непрерывность процесса управления рисками и накопление знаний о эффективности различных управленческих интервенций [8; 9].

Выводы на основе полученных результатов

Анализ эмпирических результатов позволяет сформулировать ряд практически значимых выводов для управления организациями автосервиса. Первичным драйвером финансовых результатов выступает общий клиентопоток, эластичность выручки по которому составляет 0,72 для автосервиса С и 0,45 для автосервиса D, что означает увеличение выручки на 7,2 и 4,5 % соответственно при росте количества клиентов на 10 %, данный результат подтверждает критическую важность маркетинговых инвестиций.

Вторым по значимости фактором служит доля постоянных клиентов, увеличение

которой на пять процентных пунктов обеспечивает прирост выручки на 193,7 тыс. руб. для автосервиса С и на 124,3 тыс. руб. для автосервиса D при прочих равных условиях. Экономическая интерпретация этого эффекта связана с более высоким средним чеком постоянных клиентов, их меньшей чувствительностью к ценовым изменениям и генерацией дополнительного потока через механизм рекомендаций.

Анализ данных автосервиса показывает, что доля постоянных клиентов в течение 2024 г. варьировалась от 70,23 % (декабрь) до 78,81 % (январь) и составила в среднем 74,98 %, как следует из таблицы 2. При этом средний чек постоянных клиентов систематически превышал средний чек новых клиентов: например, в феврале соотношение составило 29 386,72 руб. против 19 684,52 руб., что подтверждает их более высокую ценность для бизнеса.

Структурный фактор соотношения стоимости работ к стоимости запчастей демонстрирует нелинейный характер влияния с оптимумом в диапазоне 1,1–1,3. Отклонение от указанного диапазона и в направлении увеличения доли услуг, и в направлении доминирования продаж запчастей приводит к снижению общей рентабельности. Данный феномен можно объяснить синергетическим эффектом комплексного обслуживания, при котором клиент получает полный цикл услуг в рамках одного визита.

Ценовая политика в сегменте запасных частей, выраженная через уровень торговой наценки, демонстрирует классическую обратную U-образную зависимость с максимумом эффективности в диапазоне 50–70 %.

ЧЕРНЫШЕВ М. Г. Регрессионное моделирование управления рисками организаций автосервиса

Чек-лист управленческих действий на основе регрессионного анализа

Table 3. Checklist of management actions based on regression analysis

Этап	Действие	Ответственный	Периодичность
Мониторинг	Сбор данных по пяти ключевым факторам	Аналитический отдел	Ежемесячно
Анализ	Актуализация коэффициентов регрессии	Финансовый директор	Ежеквартально
Прогнозирование	Расчет сценарных прогнозов выручки и прибыли	Планово-экономический отдел	Ежемесячно
Идентификация	Выявление отклонений от плановых показателей	Риск-менеджер	Еженедельно
Декомпозиция	Разделение сезонных и структурных факторов	Аналитический отдел	При отклонении 5 %
Реагирование	Разработка корректирующих мероприятий	Операционный директор	При $\Delta П < 0$
Контроль	Оценка эффективности принятых мер	Генеральный директор	Ежеквартально

Источник: составлено автором.

Превышение верхней границы приводит к оттоку ценочувствительных клиентов, компенсация которого через привлечение новых требует непропорционально высоких маркетинговых затрат. Эмпирические данные показывают, что увеличение наценки с 50 до 80 % при эластичности спроса –1,2 приводит к снижению физического объема продаж на 24 % и итоговому сокращению валовой прибыли на 8–10 %.

Ограничения методики и направления развития

Представленная методика регрессионного моделирования имеет ряд ограничений, и их необходимо учитывать при ее практическом применении. Линейная спецификация модели может не в полной мере отражать сложные нелинейные взаимодействия между факторами, особенно в условиях структурных сдвигов рынка. Отсутствие в модели лаговых переменных не позволяет учитывать инерционность влияния маркетинговых инвестиций и эффекты накопления клиентской лояльности. Агрегированный характер данных может маскировать важные различия между сегментами клиентов и типами услуг [10].

Географическая ограниченность выборки рынком Санкт-Петербурга требует осторожности при экстраполяции результатов на другие регионы с иными характеристиками спроса и конкуренции. Фокус на операционных факторах оставляет за рамками анализа значимые аспекты качества обслуживания, квалификации персонала и технологической оснащенности, которые могут оказывать существенное влияние на долгосрочную устойчивость бизнеса.

Перспективными направлениями развития методики являются построение сегментированных моделей для различных категорий клиентов, что позволит учитывать гетерогенность предпочтений и ценовой чувствительности. Включение в модель динамических компонент через спецификацию векторной авторегрессии обеспечит возможность анализа импульсных откликов и прогнозирования переходных процессов. Интеграция методов машинного обучения, в частности ансамблевых алгоритмов и нейронных сетей, может повысить точность прогнозирования при сохранении интерпретируемости ключевых зависимостей [11].

Расширение набора факторных переменных за счет включения показателей цифровизации бизнес-процессов, индексов удовлетворенности клиентов и метрик операционной эффективности позволит построить более комплексную систему управления рисками. Применение байесовского подхода к оценке параметров обеспечит возможность формализации экспертных знаний и учета параметрической неопределенности при принятии управленческих решений.

Выводы

Интеграция регрессионного моделирования в систему управления рисками организаций автосервиса обеспечивает переход от реактивной к проактивной парадигме менеджмента, основанной на раннем выявлении предвестников негативных изменений финансовых результатов. Эмпирическая апробация методики на данных работающих в действительности организаций подтвердила ее высокую объясняющую способность с коэффициентом детерминации 0,86

для автосервиса C и 0,77 для автосервиса D , что позволяет с достаточной точностью прогнозировать динамику выручки при изменении управляемых факторов.

Ключевым преимуществом предложенного подхода видится его операциональность, выраженная в прямой связи между результатами моделирования и конкретными управленческими решениями. Выявление приоритетности факторов клиентского потока и лояльности обеспечивает фокусировку ограниченных ресурсов на направлениях с максимальной отдачей. Встраивание модели в циклический алгоритм принятия решений создает осно-

ву для организационного обучения и непрерывного совершенствования системы риск-менеджмента.

Практическая значимость исследования заключается в разработке инструментария, позволяющего руководителям организаций автосервиса переводить абстрактные концепции управления рисками в конкретные количественные индикаторы и пороговые значения для принятия решений. Дифференциация режимов управления, в зависимости от выявленного уровня риска, обеспечивает оптимальный баланс между оперативностью реагирования и избыточностью управленческого вмешательства.

Список источников

1. Тарутько О. А., Румянцева А. Ю., Полищук Е. И. Финансовые факторы, влияющие на конкурентоспособность предпринимательских структур // Проблемы современной экономики. 2017. № 4. С. 259–261.
2. Гудкова О. Е. Анализ тенденций и перспективных направлений деятельности предприятий по техобслуживанию и ремонту автотранспорта // Вестник Московского университета имени С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2025. № 1. С. 87–94. <https://doi.org/10.21777/2587-554X-2025-1-87-94>
3. Гучетль З. Ч., Темрюк М. Ш. Анализ сферы применения маркетинга на автосервисном предприятии // Наука XXI века: проблемы, перспективы и актуальные вопросы развития общества, образования и науки: материалы XII Междунар. межвуз. науч.-практ. конф. (пгт Яблоновский, 28 апреля 2023 г.). / гл. ред. С. А. Куштанок. Краснодар: ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России, 2023. С. 42–46.
4. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. 3-е изд. / пер. с англ., ред. М. Власенко и др. М.: Диалектика, 2017. 912 с.
5. Кунин В. А., Лугерт Н. Е. Инновационный подход к прогнозированию влияния факторов интернет-продвижения на ключевые показатели конкурентоспособности хозяйствующих субъектов // Экономика и управление. 2022. Т. 28. № 6. С. 595–605. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2022-6-595-605>
6. Раджабов Р. К. Экономико-математическое моделирование размещения автосервисных предприятий в регионах // Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. 2017. № 2/5–1. С. 86–89.
7. 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. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-6-690-708>
8. Павлов Д. А., Малышева Н. П. Особенности управления рисками на предприятиях автосервиса // Региональная и отраслевая экономика: тренды, вызовы и перспективы: материалы I Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Брянск, 22 марта 2024 г.). Брянск: Брянский государственный инженерно-технологический университет, 2024. С. 150–155.
9. Аминев А. Р., Красносельская Д. Х. Анализ рисков и разработка стратегии управления рисками в автосервисной отрасли // Актуальные проблемы обеспечения экономической безопасности государства, регионов, предприятия: сб. ст. VII Междунар. науч.-практ. конф. (Уфа, 05 июня 2023 г.) / отв. ред. О. В. Мамателашвили. Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. С. 1–6.
10. Климов Ю. В. Анализ статистических данных по обслуживанию и ремонту автомобилей в организации автосервиса // Автотракторостроение и автомобильный транспорт: сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Автомобиле- и тракторостроение»: в 2 т. Т. 1 (Минск, 06–08 июня 2023 г.). Мн.: Белорусский национальный технический университет, 2023. С. 306–309.
11. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction. 2nd ed. New York, NY: Springer, 2009. 745 p.

References

1. Tarut'ko O.A., Rumiantseva A.Yu., Polishchjuk E.I. Financial factors that impact competitiveness of entrepreneurial structures. *Problemy sovremennoy ekonomiki = Problems of Modern Economics*. 2017;(4):259-261. (In Russ.)
2. Gudkova O.E. Analysis of trends and prospective directions of activities of enterprises in the maintenance and repair of motor transport. *Vestnik Moskovskogo universiteta im. S.Yu. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravlenie = Moscow Witte University Bulletin. Series 1: Economics and Management*. 2025;(1):87-94. (In Russ.). <https://doi.org/10.21777/2587-554X-2025-1-87-94>
3. Guchetl' Z.Ch., Temryuk M.Sh. Analysis of the scope of marketing at an auto service center. In: Kushtanok S.A., ed. Science of the 21st century: Problems, prospects and current issues of development of society, education and science. Proc. 12th Int. interuniv. sci.-pract. conf. (Yablonovskii, April 28, 2023). Krasnodar: Russian Energy Agency of the Russian Ministry of Energy; 2023:42-46. (In Russ.).
4. Draper N., Smith H. Applied regression analysis. New York, NY: Wiley-Interscience; 1998. 736 p. (Russ. ed.: Draper N., Smith H. Prikladnoi regressiionnyi analiz. 3rd ed. Moscow: Dialektika; 2017. 912 p.).
5. 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.). <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2022-6-595-605>
6. Radzhabov R.K. Economic and mathematical modeling of the location of auto service centers in the regions. *Vestnik Tadzhikskogo natsional'nogo universiteta. Seriya sotsial'no-ekonomicheskikh i obshchestvennykh nauk = Bulletin of the Tajik National University. Series of Economic and Social Sciences*. 2017;(2/51):86-89. (In Russ.).
7. 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.). <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-6-690-708>
8. Pavlov D.A., Malysheva N.P. Risk management features in automotive service enterprises. In: Regional and sectoral economics: Trends, challenges, and prospects. Proc. 1st All-Russ. sci.-pract. conf. with int. particip. (Bryansk, March 22, 2024). Bryansk: Bryansk State University of Engineering and Technology; 2024:150-155. (In Russ.).
9. Aminev A.R., Krasnosel'skaya D.Kh. Risk analysis and development of risk management strategy in the automotive service industry. In: Mamatelashvili O.V., ed. Current issues of ensuring economic security of the state, regions, and enterprises. Proc. 7th Int. sci.-pract. conf. (Ufa, June 05, 2023). Ufa: Ufa State Petroleum Technological University; 2023:1-6. (In Russ.).
10. Klimov Yu.V. Analysis of statistical data on car maintenance and repair in a car service organization. In: Automotive and tractor manufacturing and automobile transport. Proc. Int. sci.-pract. conf. "Automobile and tractor manufacturing" (Minsk, June 06-08, 2023). Minsk: Belarusian National Technical University; 2023:306-309. (In Russ.).
11. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction. 2nd ed. New York, NY: Springer; 2009. 745 p.

Информация об авторе

Максим Геннадьевич Чернышев

аспирант

Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики

190020, Санкт-Петербург, Лермонтовский пр., д. 44а

Поступила в редакцию 10.12.2025

Прошла рецензирование 15.01.2026

Подписана в печать 25.02.2026

Information about the author

Maxim G. Chernyshev

postgraduate student

St. Petersburg University of Management Technologies and Economics

44A Lermontovskiy Ave., St. Petersburg 190020, Russia

Received 10.12.2025

Revised 15.01.2026

Accepted 25.02.2026

Конфликт интересов: автор декларирует отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Conflict of interest: the author declares no conflict of interest related to the publication of this article.