

Цвиль М.М., кандидат физ-мат. наук, доцент кафедры «Информатика и информационные таможенные технологии» Ростовского филиала Российской таможенной академии;
Халяпина А.С., студент 4 курса экономического факультета РТА РФ, Ростов-на-Дону, Россия;

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОПТОВОЙ ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. В данной статье проводится анализ оптовой торговли в Российской Федерации, указываются особенности российской оптовой торговли. Используя квартальные данные оборота оптовой торговли в России с 1 квартала 2000 года по 3 квартал 2025 года в млрд. руб., построена полиномиальная регрессионная модель с фиктивными переменными с целью прогнозирования. Проведена оценка качества модели.

Ключевые слова: оптовая торговля, эконометрическая модель, регрессионный анализ, прогнозирование, временные ряды, тренд, фиктивные переменные.

Tsvil M.M., Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department «Informatics and Information Customs Technologies» of the Rostov branch of the Russian Customs Academy
Khalyapina A.S., 4th year student, Russian Customs Academy, Rostov branch, Rostov-on-Don, Russia;

ECONOMETRIC ANALYSIS OF THE RUSSIAN FEDERATION'S WHOLESALE TRADE

Abstract. This article analyzes wholesale trade in the Russian Federation, and highlights the specifics of Russian wholesale trade. Using quarterly data on wholesale trade turnover in Russia from the 1st quarter of 2000 to the 3rd quarter of 2025 in billions of rubles, a polynomial regression model with dummy variables was built for forecasting purposes. The quality of the model was evaluated.

Keywords: wholesale trade, econometric model, regression analysis, forecasting, time series, trend, fictitious variables.

Оптовая торговля - вид торговой деятельности, связанный с приобретением и продажей товаров для использования их в предпринимательской деятельности (в том числе для перепродажи) или в иных целях, не связанных с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием [1].

Это важнейший сектор экономики, выполняющий функции связующего звена между производителями товаров и розничными торговыми предприятиями. С макроэкономической точки зрения, оборот оптовой торговли является опережающим индикатором экономической активности, поскольку отражает процессы формирования товарных запасов и ожидания участников рынка относительно будущего потребительского спроса.

В современной экономической теории сложилось несколько подходов к определению роли оптовой торговли. Согласно институциональному подходу, оптовая торговля снижает транзакционные издержки за счёт специализации и экономии на масштабе. В рамках неоклассической теории оптовая торговля рассматривается как необходимый элемент процесса распределения, обеспечивающий пространственно-временное соответствие между производством и потреблением.

Рынок оптовой торговли России неоднороден. В нём присутствуют: крупные национальные дистрибьюторы (компании с разветвлённой филиальной сетью), специализированные оптовики (компании, сфокусированные на конкретных товарах – металлы, нефтепродукты, зерно, электроника), региональные и местные рынки, оптово-распределительные центры. Особенностью российской оптовой торговли является значительная доля сырьевых товаров, экспорт которых часто осуществляется напрямую производителями. Внутренний рынок в большей степени ориентирован на продовольственные и непродовольственные потребительские товары, а также продукцию промышленного назначения.

Для российской экономики оптовая торговля имеет особое значение в силу следующих факторов:

1. Высокая доля сырьевого экспорта, которая требует развитость инфраструктуры.
2. Значительная территория страны, что говорит о важности логистических функций.
3. Неравномерность регионального развития, которая компенсируется межрегиональной торговлей.

Ключевым драйвером развития сектора в современных реалиях стала масштабная перестройка логистических цепочек. Разрыв связей с западными поставщиками стимулировал поиск альтернативных маршрутов и форматов сотрудничества. Активно развиваются транспортные коридоры «Восток-Запад», увеличиваются грузопотоки через порты Азово-Черноморского бассейна, а также растёт значение железнодорожных перевозок. Параллельно идёт процесс создания новых распределительных центров, оптимизирующих товародвижение внутри страны.

По данным Росстата, оптовая торговля традиционно вносит значительный вклад в ВВП России. Оборот сектора исчисляется десятками триллионов рублей. В 2023 году, несмотря на внешнеполитическое давление, сектор показал способность к адаптации. Наблюдался рост в сегментах, связанных с переориентацией товарных потоков, а также в поставках продукции для отечественной промышленности.

Актуальность темы исследования обусловлена возрастающей ролью сферы обращения в современной экономике России. Оптовая торговля выполняет важнейшие функции по формированию товарных запасов и обеспечению устойчивости товарного предложения. В условиях экономической нестабильности и санкционного давления прогнозирование становится необходимым инструментом для разработки мер экономической политики.

Целью данной статьи является построение эконометрической модели оборота оптовой торговли России, позволяющей осуществлять краткосрочное прогнозирование.

В качестве исходных данных использованы официальные квартальные данные об обороте оптовой торговли в России с 1 квартала 2000 года по 3 квартал 2025 года (табл. 1.).

Таблица 1

Оборот оптовой торговли в Российской Федерации по кварталам с 1 квартала 2000 г. по 3 квартал 2025 г., млрд. руб.[2]

| t | Yt | t | Yt | t | Yt | t | Yt | t | Yt |
|----|----------|----|----------|----|-----------|----|-----------|-----|-----------|
| 1 | 910,7 | 22 | 2 658,70 | 43 | 8 048,10 | 64 | 15 778,80 | 85 | 22 450,50 |
| 2 | 1 006,90 | 23 | 4 048,70 | 44 | 9 106,10 | 65 | 13 936,50 | 86 | 26 022,20 |
| 3 | 1 103,10 | 24 | 4 598,80 | 45 | 8 460,60 | 66 | 14 853,30 | 87 | 28 424,60 |
| 4 | 1 236,10 | 25 | 4 559,40 | 46 | 9 275,20 | 67 | 15 711,90 | 88 | 32 589,50 |
| 5 | 1 226,20 | 26 | 3 709,00 | 47 | 9 966,90 | 68 | 17 213,40 | 89 | 31 032,10 |
| 6 | 1 328,20 | 27 | 5 109,60 | 48 | 9 103,40 | 69 | 15 903,00 | 90 | 28 397,70 |
| 7 | 1 406,70 | 28 | 5 463,10 | 49 | 9 864,50 | 70 | 16 663,40 | 91 | 28 224,90 |
| 8 | 1 546,70 | 29 | 5 108,80 | 50 | 10 280,20 | 71 | 17 562,70 | 92 | 30 589,20 |
| 9 | 1 497,30 | 30 | 4 789,70 | 51 | 10 984,30 | 72 | 19 565,10 | 93 | 28 791,20 |
| 10 | 1 009,20 | 31 | 6 186,10 | 52 | 11 817,00 | 73 | 17 035,90 | 94 | 32 226,90 |
| 11 | 1 730,30 | 32 | 7 110,50 | 53 | 10 309,70 | 74 | 19 338,60 | 95 | 36 459,00 |
| 12 | 2 032,20 | 33 | 7 026,80 | 54 | 10 889,50 | 75 | 20 659,90 | 96 | 39 822,80 |
| 13 | 2 080,00 | 34 | 7 857,40 | 55 | 11 410,20 | 76 | 22 745,50 | 97 | 35 653,80 |
| 14 | 1 559,50 | 35 | 8 475,50 | 56 | 12 512,00 | 77 | 18 781,40 | 98 | 38 585,70 |
| 15 | 2 164,00 | 36 | 7 776,70 | 57 | 11 541,60 | 78 | 20 621,00 | 99 | 40 078,70 |
| 16 | 2 551,20 | 37 | 6 756,50 | 58 | 12 379,10 | 79 | 21 608,00 | 100 | 44 221,00 |
| 17 | 2 555,30 | 38 | 6 652,40 | 59 | 12 837,90 | 80 | 23 138,30 | 101 | 37 591,70 |
| 18 | 2 092,50 | 39 | 6 988,00 | 60 | 15 585,30 | 81 | 19 225,50 | 102 | 38 126,80 |
| 19 | 2 874,00 | 40 | 7 861,90 | 61 | 12 765,20 | 82 | 18 274,30 | 103 | 39 590,10 |
| 20 | 3 334,90 | 41 | 7 308,70 | 62 | 13 542,30 | 83 | 22 090,20 | | |
| 21 | 3 269,50 | 42 | 7 690,60 | 63 | 14 646,20 | 84 | 25 257,90 | | |

На основе данных, представленных в табл. 1, построим график рассматриваемого временного ряда с добавлением линии тренда.

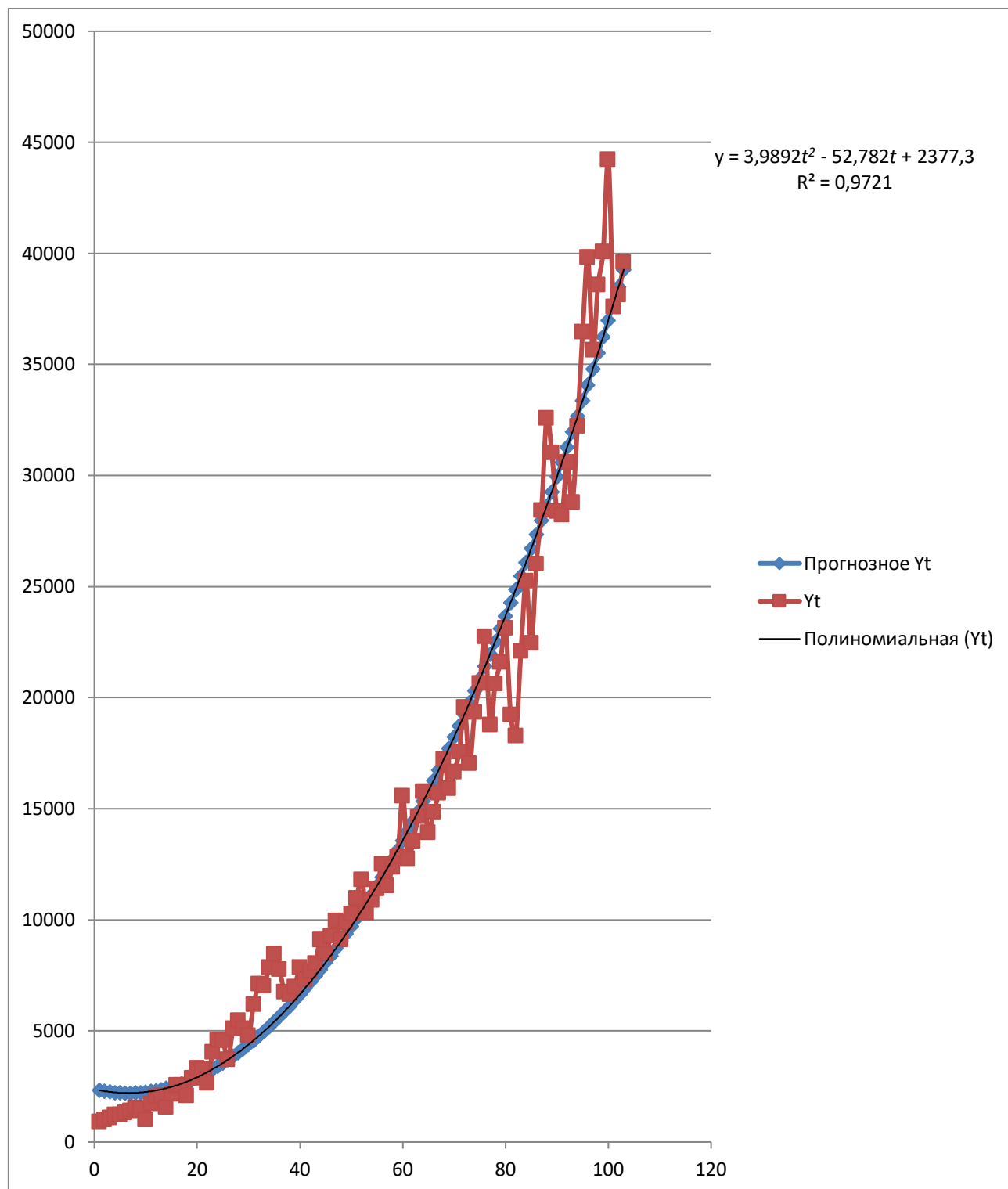


Рис.1. Графическое представление временного ряда

Исходные данные демонстрируют явно нелинейный характер динамики. Линейный тренд не смог бы описать ускоряющийся рост номинального оборота оптовой торговли, частично обусловленный инфляционными процессами. Наибольшую объясняющую способность в данном случае имеет полиномиальный тренд 2-го порядка, что свидетельствует о

постоянном положительном росте оборота в номинальном выражении на исследуемом интервале:

$$Y_t = 3,9892t^2 - 52,782t + 2377,3 \quad (1)$$

Проведём дисперсионный анализ модели (1) (рис.2).

| | | | | | | | | | |
|----|--------------|--------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--|
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | статистика | | | | | | | | |
| 4 | 0,985927461 | | | | | | | | |
| 5 | 0,972052958 | | | | | | | | |
| 6 | 0,971494017 | | | | | | | | |
| 7 | 1930,475831 | | | | | | | | |
| 8 | 103 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | из | | | | | | | | |
| 11 | df | SS | MS | F | Значимость F | | | | |
| 12 | 2 | 12962322415 | 6481161207 | 1739,098123 | 2,07392E-78 | | | | |
| 13 | 100 | 372673693,4 | 3726736,934 | | | | | | |
| 14 | 102 | 13334996108 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | Коэффициенты | Стандартная ошибка | t-статистика | P-Значение | Нижние 95% | Верхние 95% | Нижние 95,0% | Верхние 95,0% | |
| 17 | 2377,327605 | 581,9089464 | 4,085394493 | 8,88749E-05 | 1222,83686 | 3531,818351 | 1222,83686 | 3531,818351 | |
| 18 | -52,78236173 | 25,8281142 | -2,043601067 | 0,043622441 | -104,0246033 | -1,540120139 | -104,0246033 | -1,540120139 | |
| 19 | 3,989179915 | 0,240607919 | 16,57958695 | 1,87035E-30 | 3,511820669 | 4,466539161 | 3,511820669 | 4,466539161 | |
| 20 | | | | | | | | | |

Рис.2. Результаты регрессионного анализа до введения фиктивных переменных

Анализ регрессионной модели (1) показывает, что её нежелательно использовать для прогнозирования. Это решение основано на нескольких факторах.

Во-первых, модель демонстрирует низкое качество аппроксимации на начальном отрезке данных. Например, для первого наблюдения прогнозное значение составляет 2328, 5, в то время как фактический оборот равен 910,7, что даёт огромную ошибку. Такая картина наблюдается на протяжении первых 10-15 периодов, что сразу ставит под сомнение качество модели для описания поведения ряда.

Во-вторых, в остатках модели присутствует выраженное систематическое смещение. В первой половине временного ряда остатки почти все отрицательные.

В-третьих, вызывает вопросы статистическая значимость одного из ключевых коэффициентов. Коэффициент при переменной t (-52,78) имеет p -значение 0,044, что находится на самой границе общепринятого уровня значимости 0,05. Такая пограничная значимость указывает на нестабильность переменной в модели (рис.2).

После построения первоначального тренда был проведён анализ остатков. По структуре данных видно, что наибольшие отклонения Y_t от полиномиального тренда имеются при значениях $t=82, 85, 88, 96, 100$. После многочисленных попыток улучшения модели тренда с использованием фиктивных переменных получим окончательное уравнение полиномиального тренда с фиктивными переменными $Z_{82}, Z_{85}, Z_{88}, Z_{96}, Z_{100}$, принимающими значение 1 для указанного периода t и 0 – для остальных:

$$Y_t = 1508,88 + 3,44t^2 + Z_{82} + Z_{85} + Z_{88} + Z_{96} + Z_{100} \quad (2)$$

В полученном улучшенном уравнении (2) отсутствует переменная t . Можно предположить, что при $t=82$ (2 квартал 2022 года) снижение было вызвано резким падением оборота в связи с первоначальным шоком от введения санкций и разрывом международных логистических цепочек. При значениях $t=85, 88$ (1 и 4 кварталы 2023 года) происходят периоды активной адаптации и переориентации торговых потоков, формирование новых каналов поставок. Рост мог быть вызван эффектом низкой базы и накопленным спросом. Когда $t=96, 100$ (4 квартал 2024 и 2025 гг.) были пиковые значения, которые могут объясняться как сезонными факторами (предновогодние закупки), так и действием государственных программ поддержки импорта и стимулирования внутренней торговли.

Для проверки качества модели (2) приведем следующие показатели регрессионной статистики и дисперсионного анализа (рис. 4). Коэффициент детерминации $R^2=0,9845$ означает, что модель объясняет 98,45% вариации оборота оптовой торговли. Это исключительно высокий показатель, свидетельствующий о том, что модель прекрасно подходит к приведённым данным. Значимость уравнения (2) определяется с помощью критерия Фишера

(F – критерия). Фактическое F -значение равно 1017,9 говорит о том, что модель статистически значима. Коэффициент при t^2 , равный 3,44 подтверждает гипотезу об ускоряющем росте номинального оборота. Коэффициенты при фиктивных переменных наглядно показывают величину шоков. Например, в период $t=82$ оборот был на 2850,5 млрд. руб. ниже значения, предсказанного трендом, а при $t=100$, наоборот, на 3500,15 млрд. руб. выше.

| Регрессионная статистика | | | | | | | |
|--------------------------|--------------|--------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Множественный R | 0,99223217 | | | | | | |
| R-квадрат | 0,984524679 | | | | | | |
| Нормированный R-квад | 0,983557472 | | | | | | |
| Стандартная ошибка | 1466,15761 | | | | | | |
| Наблюдения | 103 | | | | | | |
| Дисперсионный анализ | | | | | | | |
| | df | SS | MS | F | Значимость F | | |
| Регрессия | 6 | 13128632767 | 2188105461 | 1017,904261 | 1,50512E-84 | | |
| Остаток | 96 | 206363341,2 | 2149618,138 | | | | |
| Итого | 102 | 13334996108 | | | | | |
| | Коэффициенты | Стандартная ошибка | t-статистика | P-Значение | Нижние 95% | Верхние 95% | Нижние 95,0% |
| Y-пересечение | 1508,875961 | 218,8874752 | 6,893386477 | 5,73528E-10 | 1074,387768 | 1943,364155 | 1074,39 |
| t^2 | 3,441882082 | 0,048059479 | 71,61713288 | 3,93043E-85 | 3,346484773 | 3,537279392 | 3,34648 |
| Z_{82} | -6377,791083 | 1482,494546 | -4,302067147 | 4,07172E-05 | -9320,519428 | -3435,062739 | -9320,52 |
| Z_{85} | -3925,974007 | 1485,318146 | -2,643187263 | 0,009592271 | -6874,307153 | -977,6408608 | -6874,31 |
| Z_{88} | 4426,689193 | 1488,648281 | 2,973630004 | 0,003721337 | 1471,745783 | 7381,632602 | 1471,75 |
| Z_{96} | 6593,538767 | 1500,310644 | 4,39478237 | 2,86116E-05 | 3615,44575 | 9571,631784 | 3615,45 |
| Z_{100} | 8293,303215 | 1507,840533 | 5,500119562 | 3,13705E-07 | 5300,263485 | 11286,34294 | 5300,26 |

Рис.3. Результаты регрессионного анализа после введения фиктивных переменных

Метод использования фиктивных переменных является достаточно эффективным, позволяет улучшить показатели регрессионной статистики и качество прогноза. Прогнозные значения, полученные по модели (2), и фактические изобразим графически (рис.4) :

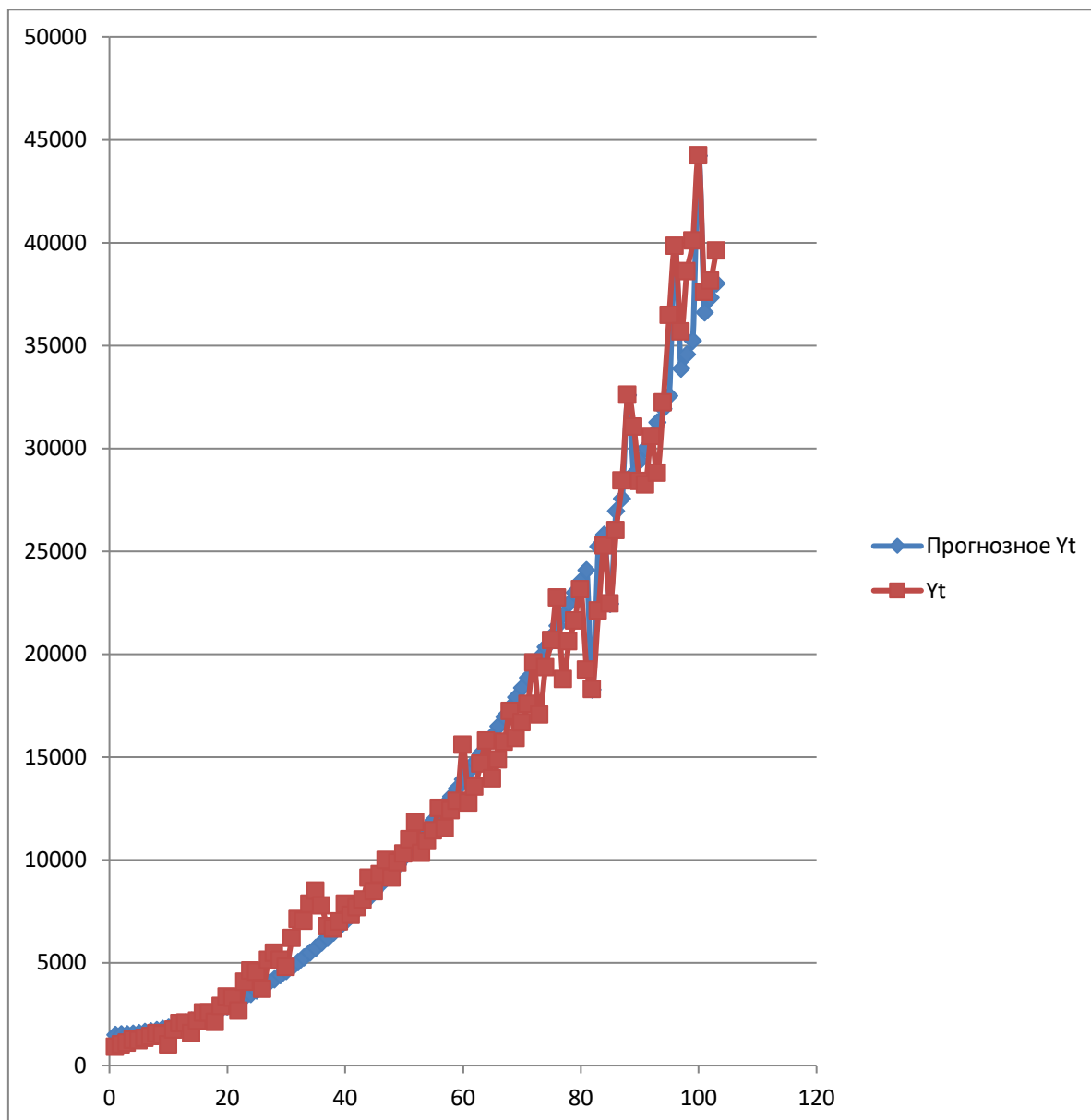


Рис. 4. Линия тренда после введения фиктивных переменных

Рассчитаем долю ошибки модели (2) по формуле:

$$\frac{\sum (y_t - \hat{y}_t)^2}{\sum (y_t - \bar{y}_t)^2} \quad (3)$$

где \hat{y}_t - расчётные значения, \bar{y} - среднее арифметическое значений переменной y_t .

Доля ошибки составила 2,96%.

Сделаем прогноз по полученной модели. Так, в 4 квартале 2025 г. прогнозное значение оборота оптовой торговли составило 39434,88 млрд. руб., в 1 квартале 2026 г. прогнозное значение – 40160,72 млрд. руб.

Данный прогноз имеет высокую значимость для различных сфер. Органы государственной власти могут его использовать для прогноза оборота, чтобы

более точно планировать доходную часть бюджета и разрабатывать точные меры для поддержки секторов экономики. Участникам оптового рынка данная модель будет полезна в составлении прогнозов для формирования своих товарных запасов, планирования закупок и заключения долгосрочных контрактов. Различные финансовые институты, например, банки и страховые компании, при помощи данной модели получают индикатор для оценки кредитных и страховых рисков, связанных с компаниями торгового сектора

Таким образом, проведенное исследование позволило построить высококачественную эконометрическую модель оборота оптовой торговли, описывающую его динамику с учётом структурных отклонений, вызванных геополитическими событиями. Модель демонстрирует высокую объясняющую способность и пригодна для краткосрочного прогнозирования.

Оптовая торговля в России является динамичным и адаптивным сектором, находящимся в эпицентре значительных изменений. От его способности эффективно выстраивать новые логистические маршруты, внедрять цифровые решения и удовлетворять растущие требования клиентов зависит не только его собственная устойчивость, но и стабильность товарного обеспечения всей страны.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 28.12.2009 N 381-ФЗ (ред. от 31.07.2025) "Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2025)//СПС«КонсультантПлюс».URL:https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95629/.
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]URL: <https://rosstat.gov.ru/>

3. Магомедов, А. М. Экономика организаций торговли: учебник для вузов / А. М. Магомедов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 286 с.
4. Гутникова, О. Н. Организация и технология торговой деятельности: учебник для вузов / О. Н. Гутникова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 250 с.
5. Кремер, Н. Ш. Эконометрика: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 308 с.

References:

1. Federal Law of 28.12.2009 N 381-FZ (as amended on 31.07.2025) "On the Fundamentals of State Regulation of Trade Activities in the Russian Federation" (as amended and supplemented, entered into force on 01.09.2025) //SPS "ConsultantPlus". URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95629//.
2. Federal State Statistics Service [Electronic resource] URL: <https://rosstat.gov.ru/>
3. Magomedov, A. M. Economics of Trade Organizations: a textbook for universities / A. M. Magomedov. - 3rd ed., revised and enlarged. - Moscow: Yurait Publishing House, 2025. - 286 p.
4. Gutnikova, O. N. Organization and Technology of Trade Activities: a textbook for universities / O. N. Gutnikova. - Moscow: Yurait Publishing House, 2025. - 250 p.
5. Kremer, N. Sh. Econometrics: a textbook and practical training for universities / N. Sh. Kremer, B. A. Putko; edited by N. Sh. Kremer. - 4th ed., corrected. and enlarged. - Moscow: Yurait Publishing House, 2025. - 308 p.