

---

## **КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ОБЪЕМОВ ПРОДАЖ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ЮВЕЛИРНОГО ЗАВОДА**

---

**Доброхотов Анатолий Владимирович,**

преподаватель кафедры экономики и финансов Ивановского государственного химико-технологического университета;  
wunschmeister@mail.ru

Прогнозирование объемов продаж – отправная точка системы планирования на предприятии. В работе были выявлены основные факторы, влияющие на объемы продаж ювелирных изделий из серебра. Были рассмотрены методы прогнозирования продаж на основе изучения тенденции (линия тренда) и на основе регрессионного анализа, проведен сравнительный анализ результатов.

**Ключевые слова:** прогнозирование, корреляционно-регрессионный анализ, линия тренда, математическая модель.

Изменение любого экономического показателя зависит от большого числа факторов, но из них лишь некоторые оказывают существенное воздействие на исследуемый показатель. Доля влияния остальных факторов столь незначительна, что их игнорирование не может привести к существенным отклонениям исследуемого объекта. В большинстве случаев между экономическими явлениями не существует строгой функциональной взаимосвязи, поэтому в экономике говорят не о функциональных, а о корреляционных или статистических зависимостях. Нахождение, оценка и анализ таких зависимостей, а также прогнозирование экономических показателей осуществляется с помощью корреляционно-регрессионного анализа.

Важным направлением применения корреляционно-регрессионного анализа является планирование объема продаж. Прогнозирование продаж — это отправная точка системы планирования предприятия в целом. На основании планов продаж строятся планы для всех остальных направлений деятельности: осуществляется планирование производственной программы предприятия, своевременная подготовка сырья и материалов, оборудования для изготовления конечной продукции и создания необходимых производственных запасов.

Цель работы – основываясь на изучении факторов внешнего макро-

окружения, разработать математическую модель прогнозирования объемов продаж ювелирных изделий из серебра.

Объектом исследования является ЗАО «Приволжский Ювелирный Завод «Красная Пресня». Данное предприятие уже 70 лет занимается производством ювелирных изделий из серебра, золота и цветного металла. Изделия из серебра занимают наибольшую долю в выручке предприятия (около 81%), поэтому предметом исследования стали объемы продаж изделий именно из этого металла.

Для разработки математической модели экономических процессов и получения прогнозных значений интересующего показателя можно использовать разнообразные подходы. Наиболее простым и менее трудоемким считается построение линии тренда. На рис. 1 представлена наиболее точная линия тренда, описывающая объемы продаж изделий из серебра на 76%.



Рис. 1. Построение линии тренда для объемов продаж ювелирных изделий из серебра

Как правило, наиболее точные результаты дает корреляционно-регрессионный анализ. На первом этапе на основе мнений специалистов предприятия и обзоров рынков были идентифицированы факторы, оказывающие вероятное влияние на объемы продаж ювелирных изделий из серебра. В качестве таковых можно выделить: номер года и месяца, цена за унцию серебра и золота, курс доллара США и Евро и т.д.

Результаты корреляционного анализа (рис. 2) показали, что наибольшее влияние на объемы продаж ювелирных изделий из серебра оказывают такие факторы как уровень дохода населения, цена за унцию золота и серебра, цена за баррель нефти, курс доллара США, индекс промышленного производства, ставка по депозитам, уровень безработицы и номер года по порядку.

С помощью регрессионного анализа на основании данных факторов нами были построены линейная и нелинейная модель прогнозирования сбыта

ювелирных изделий из серебра:

линейная модель

$$\hat{Y} = 62521764 + 1736X_1 + 63671X_2 - 1946294X_3 - 155955X_4 - 2228939X_5, \quad (1)$$

где  $X_1$  – доход на душу населения,  $X_2$  – цена за унцию золота,  $X_3$  – цена за унцию серебра,  $X_4$  – цена за баррель нефти,  $X_5$  – курс доллара США.

нелинейная модель

$$\hat{Y} = -190496666 + 1894X_1 + 39262282 \ln(X_2) - 22225956 \ln(X_3), \quad (2)$$

где  $X_1$  – доход на душу населения,  $X_2$  – цена за унцию золота,  $X_3$  – цена за унцию серебра.

Графическое представление полученных математических моделей можно видеть на рис. 3.

Основные статистические параметры данных моделей вы можете увидеть в табл. 1. В целом обе модели с достаточной точностью описывают объемы реализации изделий из серебра за последние 60 месяцев.

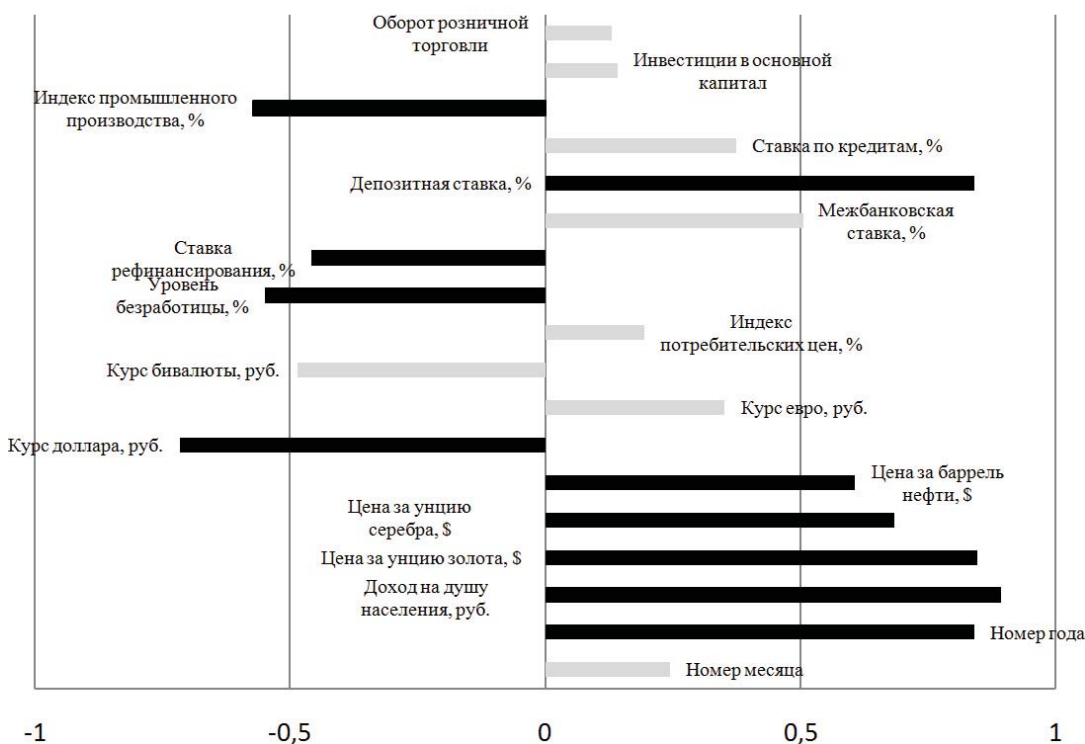


Рис. 2. Степень корреляции факторов внешней среды и объемов продаж изделий из серебра

Таблица 1

Показатели качества модели

Показатель качества модели	Значение показателя		Норма
	Линейная модель	Нелинейная модель	
Остаточная сумма квадратов	1,52118E+15	1,748578E+15	чем меньше – тем лучше
Стандартная ошибка регрессии	5307549,339	595698,339	чем меньше – тем лучше

Показатель качества модели	Значение показателя		Норма
	Линейная модель	Нелинейная модель	
Коэффициент детерминации	0,85	0,82	1,00
F-критерий Фишера	60,45	55,47	8,34



Рис. 3. Графическое представление построенных математических моделей

Однако даже ошибка в 15 % (табл. 1) может приводить к значительным затратам и рискам, поэтому выявленные факторы в дальнейшем будут использоваться для построения математических моделей, основанных на более прогрессивных технологиях, таких как нейронные сети, нечеткие множества и гибридные сети.

#### Список источников

1. Боровиков, В.П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов [текст] / В.П. Боровиков. – СПб.: ЗАО Издательский дом "Питер". – 344 с.
2. Доброхотов, А.В. Нейросетевая модель прогнозирования спроса на ювелирные изделия из серебра [текст] / А.В. Доброхотов, В.Ю. Волынский // Сборник научных трудов вузов России «Проблемы экономики, финансов и управления производством». Вып. 27, ГОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет», С. 177 – 181.
3. Пелих, А.С. Экономико-математические методы и модели в управлении производством [текст] / А.С. Пелих, Л.Л. Терехов, Л.А. Терехова. – Ростов н/Д: «Феникс», 2005. – 248 с.

---

## **CORRELATIVE AND REGRESSIVE ANALYSIS OF SALE VOLUMES OF GOODS OF JEWELRY ENTERPRISE**

---

**Dobrokhotov Anatoliy Vladimirovich,**

Lecturer of the Chair of Economy and Finances of Ivanovo State University of Chemistry and Technology; Wunschmeister@mail.ru

Sale volumes forecasting is a starting point of planning system of the enterprise. The major factors influencing sales volumes of silver jewels have been revealed in work. Methods of sales forecasting on the basis of tendency studying (trend line) and on the basis correlation-regression analysis have been considered, the comparative analysis of results is carried out.

**Keywords:** forecasting, correlation-regression analysis, trend line, mathematical model.