

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ СРЕДСТВАМИ ТП MS EXCEL

*Гапанькова А.В., студ., Дворянкина К.В., студ., Мандрик О.Г., ст. преп.,
Стасеня Т.П., ст. преп.*

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. Проведение корреляционно-регрессионного анализа на основе данных по себестоимости продукции (результат) и по затратам на материалы (фактор) позволяет исследовать внутреннюю структуру модели, что в свою очередь позволяет правильно и точно спрогнозировать будущие значения показателя.

Ключевые слова: корреляция, регрессия, модель, уравнение, корреляционное поле.

Целью данной работы является исследование взаимосвязи между экономическими показателями и разработка регрессионных моделей для прогнозирования себестоимости продукции с использованием компьютерных технологий (на примере ОАО НП РУПП ОКБ машиностроения).

Для достижения цели были поставлены и решены несколько задач.

Инструментарием исследования является ТП MS Excel.

Корреляционный анализ – раздел математической статистики, посвященный изучению взаимосвязей между случайными величинами.

Основная задача: установление характера и тесноты связи между результативными (зависимыми) и факторными (независимыми) показателями (признаками) в данном явлении или процессе.

Характер связи между показателями определяется по корреляционному полю, которое в свою очередь позволяет выдвигать определенные теоретические гипотезы.

Если Y – это зависимый признак, а X – не зависимый признак, то отметив каждый случай $X(i)$ с координатами x_i и y_i получим корреляционное поле, которое представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Корреляционное поле зависимости Y от X

Наличие или отсутствие связи между исследуемыми показателями определяется с помощью коэффициента корреляции (R_{XY}), который в свою очередь позволяет с практической точки зрения подтверждать или опровергать заявленные ранее, по корреляционному полю, теоретические гипотезы.

Научно установлено, что коэффициент корреляции лежит в интервале от минус единицы до плюс единицы $[-1; +1]$ («-» говорит о наличии обратной связи, а «+» – прямой связи) [99, 1].

Для установления статистической зависимости между изучаемыми экономическими показателями и влияющими на нее факторами проводится регрессионный анализ.

Регрессионный анализ предполагает: идентификацию объясняющих переменных, спецификацию формы искомой связи между переменными, определение и оценку конкретных числовых значений параметров уравнения регрессии (регрессионной модели) [101, 1].

Регрессионный анализ своей целью имеет вывод, определение (идентификацию) уравнения регрессии, включая статистическую оценку его параметров.

Регрессионная модель позволяет найти значение зависимой переменной, если величина независимой или независимых переменных известна.

Для исследования и построения прогнозных значений были выбраны линейная и экспоненциальная модели.

Анализ статистических оценок параметров линейной и экспоненциальной регрессионных моделей представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Оценка параметров линейной модели

Параметры	Линейная модель ($y = 1690,418 + 3,976 \times x$)	Анализ статистических оценок параметров регрессионной модели
R	0,87	Связь между X и Y прямая, сильная. Так как Y в значительной степени зависит от X, то линейная модель будет строиться с учетом этого фактора.
M	3,976	Коэффициент регрессии. При увеличении X на 1 Y увеличится на 3,976 млн. руб.
B	1690,418	Коэффициент регрессионной модели.
R ²	0,758	Коэффициент детерминации. Модель адекватна. Результат на 78,8% зависит от фактора.
F _{расч}	53,160	Расчетное значение критерия Фишера. F _{расч} > F _{табл} – модель является значимой.
F _{табл}	4,451	Табличное значение критерия Фишера.
T _{расч}	7,291	Расчетное значение критерия Стьюдента. T _{расч} > t _{таб} – коэффициенты значимо отличны от нуля.
T _{табл}	2,110	Табличное значение критерия Стьюдента.
D _f	17	Количество степеней свободы регрессионной модели.

Таблица 2 – Оценка параметров экспоненциальной модели

Параметры	Экспоненциальная модель ($y = 3444,532 \times 1,001^x$)	Анализ статистических оценок параметров регрессионной модели
R	0,87	Связь между X и Y прямая, сильная. Так как Y в значительной степени зависит от X, то экспоненциальная модель будет строиться с учетом этого фактора.
M	1,001	Коэффициент регрессии. При увеличении X на 1 Y увеличится на 1,001 млн. руб.
B	3444,532	Коэффициент регрессионной модели.
R ²	0,770	Коэффициент детерминации. Модель адекватна. Результат на 77,0% зависит от фактора.
F _{расч}	56,814	Расчетное значение критерия Фишера. F _{расч} > F _{табл} – модель является значимой.
F _{табл}	4,451	Табличное значение критерия Фишера.
T _{расч}	7,479	Расчетное значение критерия Стьюдента. T _{расч} > t _{табл} – коэффициенты значимо отличны от нуля.
T _{табл}	2,110	Табличное значение критерия Стьюдента.
D _f	17	Количество степеней свободы регрессионной модели.

В результате проведенного анализа двух моделей – линейной и экспоненциальной, видно, что исследуемые модели являются адекватными и их обе можно использовать для прогнозирования. Но стоит принять во внимание в большей степени прогноз, сделанный по

экспоненциальной модели, так как значение коэффициента детерминации, в данном случае, выше, чем в линейной модели.

Следует отметить, что для того, чтобы уменьшить себестоимость продукции рекомендуется снизить затраты на материалы. Снижения затрат на материалы можно достичь путем уменьшения объема продукции, приобретения более дешевых материалов или сотрудничества с организациями-производителями (организациями-поставщиками) сырья на долгосрочной основе.

Список использованных источников

1. Экономико-математические методы и модели: Учеб. Пособие / С.Ф. Миксюк, В.Н. Комков, И.В. Белько и др.; Под общ. Ред. С.Ф. Миксюк, В.Н. Комкова. – Мн.: БГЭУ, 2006. – 219 с.

УДК 677.11.021.16/.022:658.562

ПРИМЕНЕНИЕ ЧАСТНЫХ ФУНКЦИЙ КАЧЕСТВА ДЛЯ АНАЛИЗА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЛИННОГО ТРЁПАНОГО ЛЬНОВОЛОКНА

Дягилев А.С., доц., Бизюк А.Н., ст. преп., Коган А.Г., проф.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье описана применяемая в производственных условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат» методика для анализа физико-механических свойств длинного трёпаного льноволокна с применением частных функций качества.

Ключевые слова: частные функции качества, длинное трёпаное льноволокно, контроль качества.

Информационная система контроля качества РУПТП «Оршанский льнокомбинат» [1] аккумулирует данные о более чем 90% льноволокна производимого в Республике Беларусь. Применение современных статистических методов и информационных технологий при проектировании и контроле качества льняных текстильных материалов позволяет увеличить скорость принятия управленческих решений и повысить качество выпускаемой продукции [2, 3, 4, 5].

Согласно методике оценки качества длинного трёпаного льноволокна [6], численная оценка прядильной способности (номер) определяется на основе исследования следующих показателей: горстевая длина, группа цвета, разрывная нагрузка и гибкость. Особенность применяемой методики заключается в том, что низкие значения одного из физико-механических свойств могут быть компенсированы более высоким значением другого [7]. В случае рекламации, не подтверждения заявленного поставщиком (льнозаводом) номера волокна, в результате инструментальной оценки, проведенной в сертифицированной лаборатории, поставщик может либо согласиться с понижением номера для партии льноволокна, либо отозвать партию на пересортировку. В последнем случае, необходимо знать, какое именно из физико-механических свойств не удовлетворяет заданному номеру, для этого был разработан и внедрен в информационную систему контроля качества РУПТП «Оршанский льнокомбинат» статистический метод частных функций качества [8, 9].

Частная функция качества для определения относительного положения среднего значения выбранного физико-механического свойства отдельной партии (образца) по отношению ко всем обследованным образцам имеющим аналогичный заявленный показатель качества (номер):

$$S(x) = 1 - CDF(x) = \int_x^{\infty} PDF(t) dt \approx \sum_{i: x_i \geq x} p_i = \frac{1}{n} \cdot k_{x_i \geq x} \quad (1)$$

где x – значение свойства одного исследованного образца; $CDF(x)$ – кумулятивная функция распределения; $PDF(t)$ – функция плотности вероятности; p_i – вероятность,