

«Сейфуллин окулары-18(2): «XXI ғасыр ғылымы – трансформация дәуірі» Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18(2): «Наука XXI века - эпоха трансформации» - 2022.- Т.І, Ч.ІІІ. - С.96-99.

## **МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА СТАТИСТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ ЗАВИСИМОСТЕЙ**

*Жуманов С.А. магистрант 2 курса  
Бельдеубаева Ж.Т., доктор PhD*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Нур-Султан*

Для управления системами различной природы широко применяются методы математического моделирования. Процесс математического моделирования позволяет определить математическую модель изучаемых процессов, явлений и, на основе полученной модели, оказывать воздействие на поведение системы, строить прогнозы.

Одним из методов моделирования процессов является метод статистических уравнений зависимостей.

В статье рассматривается применение данного метода математического моделирования для строительного рынка. В частности для изучения влияния объемов производства строительного раствора на затраты на строительство.

Статистические уравнения зависимостей позволяют обосновывать предпринимаемые шаги по улучшению состояния здоровья, вычислять прогнозные уровни, давать оценку влияния отдельных факторов на результативный признак, устанавливать уровни факторов при изменении результативного признака на единицу, или какую-либо заданную величину, определять совокупное влияние на результативный признак изменения каждого из факторов на единицу, или другую заданную величину, а также оценивать интенсивность использования факторов для достижения средней величины результативного показателя.

Основной целью изучения причинной зависимости является выявление связей, закономерностей и тенденций развития. Причинная зависимость выражает соотношение между функцией и аргументом в виде роста или снижения одной переменной величины при увеличении или уменьшении другой.

Для выявления зависимости необходимо определить основные, наиболее важные признаки статистической совокупности. Всестороннее исследование связей между явлениями требует неизолированного изучения отдельного явления вне связи его с окружающими явлениями и процессами.

Расчет параметров статистических уравнений зависимостей основывается на определении коэффициентов сравнения факторных и результативных признаков путем отношения отдельных значений одноименного признака к его минимальному или максимальному уровню. Относительные величины сравнения определяют соотношением уровней одноименных величин явления за один и тот же период или момент времени по различным объектам (территориям), один из которых принимается за базу сравнения. Их использование позволяет устранить несравнимость в проведении статистических расчетов показателей, выраженных разноименными величинами.

Коэффициенты сравнения показывают степень изменения (увеличения или уменьшения) величины признака по отношению к принятой базе сравнения. При увеличении значений признака коэффициенты сравнения исчисляются от минимального уровня, а при уменьшении – от максимального. На основе этих коэффициентов определяется параметр уравнения зависимости, представляющий собой отношение суммы отклонений от единицы вычисленных коэффициентов сравнения результативного и факторного признаков.

Применение статистических уравнений зависимости для анализа взаимосвязей явлений требует:

- 1) качественного анализа исследуемых факторных и результативных признаков;
- 2) однородности изучаемого явления;
- 3) оценки устойчивости связи между явлениями;

Рассмотрим процесс определения уравнения зависимости на следующем примере.

Таблица 1. Данные по объемам производства строительного раствора и средних затратах на строительство

Год	Объем производства строительного раствора	Средние затраты на строительство 1 кв.м жилья
2017	957 328 тонн	117,9 тыс.тг
2018	824 846 тонн	122,4 тыс.тг
2019	816 852 тонн	127,4 тыс.тг
2020	791 516 тонн	134,1 тыс.тг
2021	711 939 тонн	150,6 тыс.тг

В таблице 1 указаны объем производства строительного раствора в Казахстане и средние затраты на строительство 1 кв.м жилья за период 2017-2021гг. Необходимо исследовать причинно-следственную связь двух явлений.

При исследовании причинно-следственных связей статистические признаки разделяют на факторные и результативные. *Факторные признаки*, или *факторы*, – это признаки, обуславливающие изменение других, связанных с ними, признаков. *Результативными* называются признаки, изменяющиеся под воздействием факторных признаков.

Различают два типа связей между факторными и результативными признаками: функциональную и статистическую. *Функциональной* называют такую связь, при которой каждому определенному значению  $x$  факторного признака соответствует одно и только одно значение  $y$  результативного признака:

$$y=f(x) \tag{1}$$

В нашем случае это функциональная связь между объемом производства строительного раствора и ценой за 1 кв.м жилья. Здесь первое является *факторным признаком*, а второе *результативным*, так как цена за жилье зависит от объема производства строительных материалов.

В таблице 1 видна тенденция увеличения результативного признака и уменьшения факторного. Для такого случая используется обратный однофакторный-линейный модуль:

$$y_x = y_{\min} \left( 1 + bd \frac{x_i}{x_{\max}} \right) \tag{2}$$

Сначала вычисляем значения  $dx$  и  $dy$ :

$$\begin{aligned}
 & \text{а) при увеличении} & \frac{y_i}{y_{\min}} - 1 \\
 (3) & & \\
 & \text{б) при уменьшении} & 1 - \frac{y_i}{y_{\max}}
 \end{aligned}$$

Таблица 2. Данные расчета параметров модели

dy	dx	dy <sup>2</sup>	dx <sup>2</sup>	dxdy	bdx	dy-bdx
0.2171	0.3447	0.04715	0.1188	0.07484	0.302	0.08486
0.1873	0.1586	0.03506	0.02515	0.0297	0.139	0.0483
0.1541	0.1474	0.02373	0.02172	0.0227	0.1291	0.02494

0.1096	0.1118	0.012	0.01249	0.01225	0.09793	0.01163
0	0	0	0	0	0	0
0.668	0.7624	0.1179	0.1782	0.1395		0.1697

Коэффициент устойчивости связи

$$K = 1 - \frac{\sum |d_y - b d_x|}{\sum d_y} = 1 - \frac{0.17}{0.668} = 0.746 \quad (4)$$

$b d_x$  - размер отклонений коэффициентов сравнения теоретических значений результативного признака.

Коэффициент корреляции однофакторный

$$r_{xy} = \frac{\sum d_x d_y}{\sqrt{\sum d_x^2 \sum d_y^2}} = \frac{0.139}{\sqrt{0.118 \cdot 0.178}} = 6.638 \quad (5)$$

Однофакторная линейная связь между  $y$  и  $x$ .

Поскольку связь обратная (уменьшение факторного признака и увеличение результативного), то уравнение имеет вид:  $Y_x = Y_{\max}(1 - b \cdot dx/x_{\min} - 1)$

$$Y_x = 150600(1 - 0.87617 \cdot dx/x_{\min} - 1)$$

Таблица 3 - Значения параметров уравнений однофакторной зависимости и коэффициентов устойчивости связи

Факто р	Уравнение зависимости	Коэффициент устойчивости связи
1	$Y_x = 150600(1 - 0.87617 \cdot dx/x_{\min} - 1)$	0.746

Таким образом, можно сделать вывод, что признаки имеют сильную устойчивую связь. Построенная модель может быть использована для решения задач управления затратами на строительство жилья, прогнозирования.

Список использованной литературы

1. Баканов М. И., Мельник М. В., Шермет А. Д. Теория экономического анализа. — М.: Финансы и статистика, 2018.
2. Звягин, Л. С. Математическое моделирование и бизнес-анализ в практической деятельности ООО «Желдорсервис» / Л. С. Звягин. — Вопросы экономики и управления. — 2016.

3. Кулинич Е. И. Эконометрия. — М.: Финансы и статистика, 2014.
4. Лотов А. В. Введение в экономико-математическое моделирование. — М.: Наука, 2017.