

Антонов Владимир Александрович

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ГОРНОМ ПРЕДПРИЯТИИ МЕТОДОМ НЕЛИНЕЙНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ФАКТОРНОЙ РЕГРЕССИИ

Рассмотрены основные аспекты технико-экономического моделирования на горном предприятии методом нелинейной функционально-факторной регрессии. Особенность метода состоит в объективном учете причинности регрессии, применении дополнительной оптимизации ее параметров и проверке построенных моделей на достоверность отображения экономических процессов. Показаны преимущества создаваемых моделей по сравнению с известными линейными решениями. Эффективность моделирования проиллюстрирована на двух практических примерах экономических исследований.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2014/5-6/4.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2014. № 5-6 (84). С. 24-27. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2014/5-6/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

ведения кассовых операций можно встретить положения, запрещающие передачу наличных денежных средств под отчет одним сотрудником другому командировочному лицу.

На наш взгляд, в данном случае бухгалтеру целесообразно открыть для каждого сотрудника личную валютную корпоративную карту, либо осуществлять выдачу наличными средствами на командировку каждому работнику.

Ограничения для сотрудников, использующих валютные корпоративные карты, – это следующая проблема, которая не менее значима, чем предыдущая. В нормативных документах ЦБ РФ предусматривается тот факт, что перевод денег на командировочные расходы на карту подотчетного лица допустим, если такая возможность предусмотрена самой организацией. Следует заметить, что Центробанком не предусматривается выдача денежных средств подотчетному лицу на представительские и хозяйственные расходы. Если же обратиться к КоАП РФ, то в нем не предусмотрены штрафы за безналичную выдачу подотчетных средств, несмотря на запреты таких операций со стороны ЦБ РФ. Следовательно, в бухгалтерском учете необходимо четко следовать требованиям по оформлению подобных ситуаций, чтобы избежать любых претензий со стороны налоговой инспекции.

Таким образом, нормативная база, регулирующая операции с применением валютных корпоративных карт, на сегодняшний день практически отсутствует. Единственным нормативным актом в этой сфере является упомянутое нами Положение № 266-П. На наш взгляд, необходимо разработать более совершенную нормативную базу в области регулирования валютных корпоративных карт. Дальнейшее внедрение системы расчетов с помощью корпоративных карт в компании позволит снизить издержки на выдачу и прием наличных под отчет, сделать расходы компании более «прозрачными», поможет оптимизировать работу бухгалтерии.

Список литературы

1. **Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях** от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 02.04.2014, с изм. от 08.04.2014) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_161273 (дата обращения: 25.04.2014).
2. **Положение об эмиссии платежных карт и об операциях, совершаемых с их использованием** (утв. Банком России 24.12.2004 № 266-П) (ред. от 10.08.2012) (зарегистрировано в Минюсте России 25.03.2005 № 6431) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_145266 (дата обращения: 25.04.2014).
3. **Трудовой кодекс Российской Федерации** от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 02.04.2014) (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.04.2014) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_161349 (дата обращения: 25.04.2014).

CORPORATE CARD AS OPTIMIZATION INSTRUMENT OF ORGANIZATION BUDGET EXPENDITURE

Alyamkina Irina Nikolaevna
Devyataeva Nadezhda Vasil'evna
Ogarev Mordovia State University
al.irina.n@gmail.com; dnv21-03@yandex.ru

This article discusses the peculiarities of accounts implementation with corporate cards use. On the basis of the conducted studies the authors conclude about the necessity of the adoption of a number of laws regulating the specificity of corporate cards use as one of the priorities of the normative base of cashless payments development. The authors propose the improvement of the set of accounts in order to avoid the complexities of the reflection of transactions with corporate cards in accounting.

Key words and phrases: plastic card; corporate card; cashless payment; travel expenses; work flow.

УДК 519.863

Технические науки

Рассмотрены основные аспекты технико-экономического моделирования на горном предприятии методом нелинейной функционально-факторной регрессии. Особенность метода состоит в объективном учете причинности регрессии, применении дополнительной оптимизации ее параметров и проверке построенных моделей на достоверность отображения экономических процессов. Показаны преимущества создаваемых моделей по сравнению с известными линейными решениями. Эффективность моделирования проиллюстрирована на двух практических примерах экономических исследований.

Ключевые слова и фразы: технико-экономический процесс; функциональные факторы; нелинейная регрессия; модель; оптимизация; коэффициент детерминации.

Антонов Владимир Александрович, д.т.н.

*Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук
Antonov@igduran.ru*

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ГОРНОМ ПРЕДПРИЯТИИ МЕТОДОМ НЕЛИНЕЙНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ФАКТОРНОЙ РЕГРЕССИИ[©]

Технологические и экономические решения по управлению и прогнозированию на горном предприятии часто принимаются на основе анализа регрессионных математических моделей, описывающих функциональные

связи технико-экономических показателей. Наиболее достоверными из них являются модели нелинейной функционально-факторной регрессии с самоопределяющимися параметрами (регрессии ФСП) [1]. Модели строятся на основе количественных данных (узловых точек), выражающих частные значения исследуемого экономического показателя, накопленные в экспериментах и практике предприятия. В модели показатель представляется полиномом степенных и других факторных функций, зависящих от аргументов – независимых технологических параметров. Сначала функции задаются в общем виде. Их количество и взаимодействие устанавливаются по наличию факторов монотонностей и характерных локальных особенностей в изменениях экономического показателя в узловых точках. Показатели степени, коэффициенты и другие параметры факторных функций, устанавливающие прохождение регрессии в окрестностях узловых точек и конкретные ее черты возрастания, убывания, вогнутости или выпуклости, объективно рассчитываются специально разработанным методом приближений параболической вершины (МППВ) как оптимальные в области дробных, положительных и отрицательных рациональных чисел. Критерием оптимизации является приведение коэффициента детерминации модели к максимуму.

Построенные модели проверяются на достоверность отображения исследуемого технико-экономического процесса по критерию адекватности их невязки в узловых точках случайным отклонениям. По имеющимся сведениям о погрешности отсчетов зависимой величины в узловых точках рассчитывается интервал допустимых значений коэффициента детерминации искомой модели. В случаях несоответствия полученного коэффициента детерминации интервальным значениям модель признается неадекватной из-за недостаточного или избыточного учета в регрессии, соответственно, закономерных или случайных факторов.

Эффективность предложенной методологии исследования экономических показателей, с учетом влияния отмеченных особенностей, покажем на двух практических примерах.

Пример 1. Методом регрессии ФСП исследуется зависимость себестоимости C транспортирования одной тонны отбитой в карьере горной массы гусеничным автосамосвалом от высоты ее подъема H и уклона α выездной дороги. В качестве исходных данных для моделирования приняты результаты экспериментальных измерений и оценок [2], проведенных на одном из карьеров. Полученное распределение себестоимости транспортирования C_i в узловых точках при некоторых значениях H_i и α_i показано на Рис. 1а. Среднеквадратичная погрешность воспроизводимости оценок себестоимости C_i в повторяющихся экспериментах составляет $\sigma_3 = 0,74$ руб/т.

Учитывая отмеченную погрешность эксперимента, оценим допустимый интервал значений коэффициента детерминации R^2 искомой регрессионной модели. В этом интервале она с вероятностью 0,95 будет отделять в себестоимости транспортирования закономерную компоненту от случайной. По формулам

$$R_{\text{н}}^2 = 1 - \frac{f \sigma_r^2}{\chi_{\alpha_1, f}^2 D_y} \quad \text{и} \quad R_{\text{в}}^2 = 1 - \frac{f \sigma_r^2}{\chi_{\alpha_2, f}^2 D_y} \quad (1)$$

рассчитаны граничные значения интервала: нижнее $R_{\text{н}}^2 = 0,9835$ и верхнее $R_{\text{в}}^2 = 0,9956$. Здесь обозначено: f – число степеней свободы; $\chi_{\alpha_1, f}^2$ и $\chi_{\alpha_2, f}^2$ – процентные точки распределения Пирсона на соответствующих уровнях $\alpha_1 = 0,025$ и $\alpha_2 = 0,975$; $D_y = D_c$, где D_c – дисперсия себестоимостей, зафиксированных в узловых точках.

Общий вид регрессионной модели удельной себестоимости транспортирования определяется особенностями распределения ее в узловых точках. Соответствующий анализ показывает, что имеются две монотонности в изменениях отсчетов C_i , направленные под углом к осям H_i и α_i . Действие этих факторов на регрессию выражается диагональными функциями $H^{\mu_{h1}} \alpha^{\mu_{\alpha 1}}$ и $H^{\mu_{h2}} \alpha^{\mu_{\alpha 2}}$, входящими в уравнение.

Показатели степени μ_{h1} , μ_{h2} , $\mu_{\alpha 1}$, $\mu_{\alpha 2}$ факторных функций оптимизированы методом МППВ. В результате оптимизации регрессионная модель доведена до конкретного математического вида. Выявленная закономерность изменения удельной себестоимости транспортирования C выражается уравнением

$$C(H, \alpha) = 0,0072 H^{1,5492} \alpha^{-0,208} - 0,012 H^{0,8663} \alpha^{0,6707} + 13,3886 \quad (2)$$

Коэффициент детерминации полученной модели $R^2 = 0,9951$.

Графическое изображение регрессионной зависимости (2) показано на Рис. 1б. Из графика следует, что себестоимость транспортирования одной тонны горной массы растет при увеличении высоты ее подъема и снижении уклона дороги. Подобное влияние уклона объясняется свойствами гусеничного транспорта по эффективному преобразованию тепловой энергии топлива в механическую энергию подъема. Среднеквадратичное отклонение регрессии C от значений C_i в узловых точках составляет $\sigma_c = 0,71$ руб/т, что соответствует упомянутой выше погрешности σ_3 экспериментальных оценок C_i . Это означает, что модель по достоверности является адекватной. Отсекая или дополняя упомянутые случайные отклонения в узловых точках, она отображает изменение лишь закономерной составляющей удельной себестоимости транспортирования отбитой массы горных пород.

Пример 2. В процессе организационных изменений на горном предприятии в течение некоторого времени t фиксировались статистические данные, отражающие динамику изменения количества N работников. На Рис. 2 распределение количества работников предприятия N_i , зафиксированное в разные месяцы периода реорганизации, отмечено точками. Среднеквадратичная погрешность отсчетов N_i , из-за краткосрочных приемов на работу и увольнений сотрудников, составляет $\sigma_3 = 2$. Требуется дать прогноз развития численности персонала на ближайшее будущее с учетом, что политика реорганизации на прогнозируемый период не изменится.

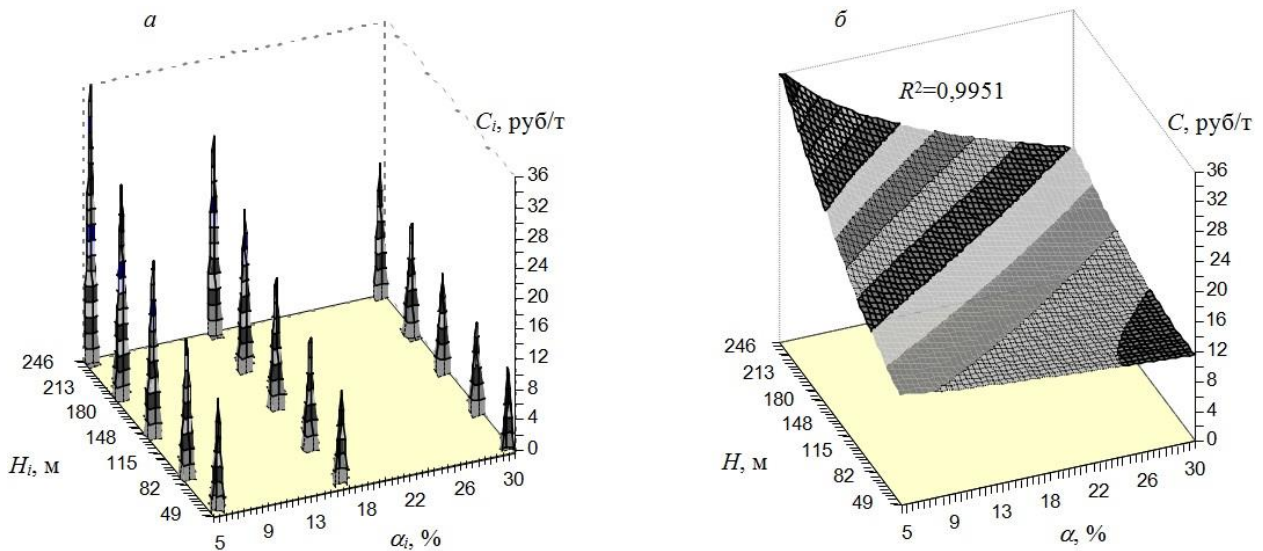


Рис. 1. Распределение удельной себестоимости транспортирования отбитой массы горных пород, полученное в эксперименте (а) и в регрессионной модели (б)

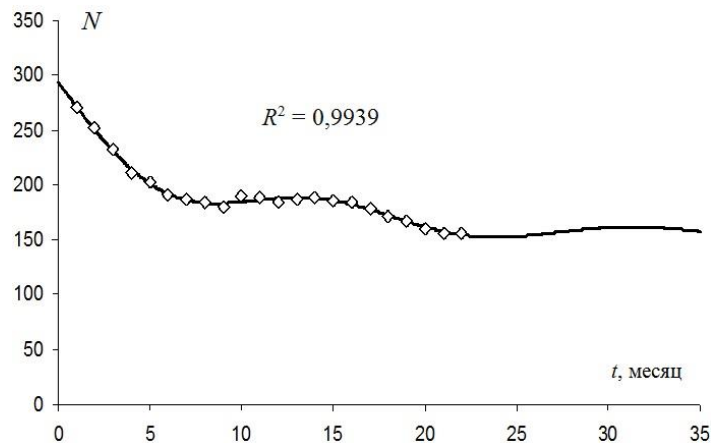


Рис. 2. Распределение количества работников предприятия в предшествующий период реорганизации (точки) и прогнозируемое регрессионной моделью (график)

В соответствии с отмеченной погрешностью отсчетов N_i по формуле (1) определен интервал значений коэффициента детерминации R^2 искомой модели, допустимый в оценке ее адекватности. В расчете принято $D_y = D_N$, где D_N – дисперсия количества работников в узловых точках. В результате, с доверительной вероятностью 0,95 рассчитаны соответствующие граничные значения интервала: нижнее $R^2_{н} = 0,9934$ и верхнее $R^2_{в} = 0,9961$.

Распределение количества работников в узловых точках характеризуется монотонным снижением, осложненным периодическими колебаниями с уменьшающейся амплитудой. Влияние на регрессию указанных факторов выразим функциями экспоненты и синуса. Соответствующую модель представим в общем виде

$$N(t) = A_1 e^{\beta_1 t} + A_2 e^{\beta_2 t} \sin(\omega t + \phi) + A_3 e^{\beta_3 t} + B.$$

Коэффициенты β_1 , β_2 , β_3 , ω и параметр ϕ составленного уравнения оптимизированы МППВ. Расчеты проведены известной компьютерной программой «Тренды ФСЦ-1». В результате регрессионная модель получена в следующем конкретном виде

$$N(t) = 119,47e^{-0,1217t} - 26,943e^{-0,05t} \sin(0,3696 \cdot t - 0,8482) + 153,91. \quad (3)$$

Ее график показан на Рис. 2. Коэффициент детерминации построенной модели $R^2 = 0,9939$ и среднее квадратичное отклонение линии регрессии от значений N_i в узловых точках $\sigma_N = 2,2$ удовлетворяют условию адекватности. Это означает, что уравнением регрессии (3) с предельно допустимой полнотой, при данной погрешности отсчетов в узловых точках, выражена социально-экономическая закономерность в изменениях количества работников предприятия. Данный вывод подтверждается тем, что случайные отклонения регрессии от отсчетов N_i в узловых точках с доверительной вероятностью 0,95 объясняются погрешностью их воспроизводимости.

Поскольку политика реорганизации горного предприятия в будущем не изменится, то действие факторов, учтенных в модели регрессии, распространяется экстраполяцией на интервал прогнозирования от 23 до 35 месяцев. Очевидно, что в данной области политика реорганизации уже не может привести к существенному

уменьшению количества работников предприятия. Это объясняется приближением предельной функциональной наполненности рабочих мест и невозможностью дальнейшего перераспределения функциональных обязанностей персонала.

В заключение отметим, что методология построения и применения регрессии ФСП позволяет, как показано на практических примерах, наиболее достоверно отображать создаваемыми моделями характерные черты исследуемых экономических процессов. Это позволяет уверенно проводить их интерпретацию и принимать эффективные управленческие решения.

Список литературы

1. Антонов В. А. Построение нелинейной функционально-факторной регрессии в горно-технологических исследованиях. // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2013. № 5 (72). С. 16-24.
2. Яковлев В. Л., Тарасов П. И., Журавлев А. Г. Новые специализированные виды транспорта для горных работ. Екатеринбург: УрО РАН, 2011.

TECHNICAL-ECONOMIC MODELLING AT MINING ENTERPRISE BY METHOD OF NON-LINEAR FUNCTIONAL-FACTORIAL REGRESSION

Antonov Vladimir Aleksandrovich, Doctor in Technical Sciences
Institute of Mining of the Ural Department of the Russian Academy of Sciences
Antonov@igdur.ru

The main aspects of technical-economic modelling at the mining enterprise by the method of non-linear functional-factorial regression are considered. The peculiarity of the method consists in the objective consideration of regression causality, the application of the additional optimization of its parameters, and the check of constructed models for the accuracy of economic processes display. The advantages of created models are shown in comparison with well-known linear solutions. The efficiency of modeling is illustrated by two practical examples of economic researches.

Key words and phrases: technical-economic process; functional factors; non-linear regression; model; optimization; determination coefficient.

УДК 539.3

Технические науки

В статье рассматриваются вопросы, связанные с выбором параметров опорного контура двухпоясных радиально-вантовых систем покрытий, а также с влиянием характера загрузки покрытия временной нагрузкой на напряженное деформированное состояние системы. Приводится вывод о рациональности сечений опорного кольца, развитых в горизонтальном направлении. Определяются величины центральных углов сектора загрузки временной нагрузкой покрытия для определения расчетных усилий и прогибов.

Ключевые слова и фразы: радиально-вантовая система; опорный контур; геометрические параметры; дифференциальные уравнения; усилия; прогибы.

Ахмедов Акрамджон Давлатович

Самарский государственный архитектурно-строительный университет
litikov53@mail.ru

К РАСЧЕТУ ОПОРНОГО КОНТУРА РАДИАЛЬНО-ВАНТОВОЙ ДВУХПОЯСНОЙ СИСТЕМЫ[©]

Опорная конструкция радиально-вантовой двухпоясной системы состоит из 2-х опорных контуров произвольного очертания в плане, закрепляемых на колоннах (Рис. 1) [1].

Если контур составлен из дуг окружностей (принимается как допущение), то координаты какой-либо точки контура в декартовой системе координат запишутся следующим образом (Рис. 2):

$$x = \rho \cdot \cos \theta + \xi_k, \quad (1)$$

$$y = \rho \cdot \sin \theta + \eta_k, \quad (2)$$

где ρ – радиус кривизны в точке К;

θ – угол наклона радиуса кривизны к оси ОК (полярной оси);

ξ_k, η_k – координаты кривизны точки К.

$$R \cdot \cos \varphi = \rho \cdot \cos \theta + \xi_k, \quad (3)$$

$$R \cdot \sin \varphi = \rho \cdot \sin \theta + \eta_k, \quad (4)$$

где R – полярный радиус-вектор точки К.