

уравнениями, нелинейными по параметрам однофакторной модели вида:  $z_n = \varphi(x_1, x_2, \dots, x_k)$ .

Составляем функцию Лагранжа:

$$F(x_1, x_2, \dots, x_k, \lambda_j) = f(x_1, x_2, \dots, x_k) + \lambda_1(\varphi_1(x_1, x_2, \dots, x_k) - z_1) + \lambda_2(\varphi_2(x_1, x_2, \dots, x_k) - z_2) + \dots + \lambda_n(\varphi_n(x_1, x_2, \dots, x_k) - z_n),$$

приравняв к нулю её частные производные по всем факторам и множителям  $\lambda_j$ , получаем систему  $n + k$  уравнений типа:

$$\begin{cases} \frac{\partial F}{\partial x_i} = \frac{\partial f}{\partial x_i} + \sum_{j=1}^n \lambda_j \frac{\partial \varphi_j}{\partial x_i} = 0 \\ \frac{\partial F}{\partial \lambda_j} = \varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_k) - z_j = 0, \end{cases}$$

из которых определяем значения  $x_i, \lambda_j$ .

Следует отметить особенность построения функции Лагранжа: функция строится на основании дробного факторного эксперимента  $2^k$ , уравнения связи определяются исходя из формы графика экспериментальных данных. Данная методика была использована для построения нелинейной статистической модели одной технической задачи вида:

$$F(x_1, x_2, \lambda) = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_1 x_2 + \lambda \left( c_0 + c_1 x_2 + c_2 x_2^2 - \frac{x_1}{b_0 + b_1 x_1^2} \right).$$

Изменение тормозного момента (ограничение), величины коэффициента продольного сцепления колеса с дорогой ( $\delta$ ) в зависимости от скорости движения ( $v$ ) (параметр оптимизации). В результате решений получены следующие оптимальные значения уровней факторов:  $v(x_1) = 56$  км/ч.,  $\delta(x_2) = 63$ .

## ПРОГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ДИАЛОГОВОГО РЕЖИМА РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

В.С. Дэнилэ, Н.Б. Осипенко  
(ГТУ им.Ф.Скорины, Гомель)

Работа посвящена аспектам автоматизации интерпретации исследования активных систем, связанного с ориентацией в проблеме, классификацией ситуаций, выделением основных причинно-следственных связей. Статистический подход к исследованию активных систем

обычно дает прогноз целевого свойства, но не выявляет механизмы его формирования, необходимые для поиска мер оптимизации активных систем. Проблематичность использования этих методов связана с тем, что активная система не поддается управляемому эксперименту и, следовательно, не позволяет организовать свободный перебор параметров влияния.

В работе [1] предложен программно-технологический комплекс выделения основных причинно-следственных связей на базе корреляционно-регрессионного анализа, разработана формальная схема формирования целевого свойства функционирования социальной или природной системы в виде сети взаимозависимых функционирований с унифицированной структурой. Эта схема позволяет специалисту, опираясь на свою интуитивную глубинную модель активной системы, эффективно подбирать группы необходимых и достаточных факторов для модели описания функционирования активной системы в виде сети латентных факторов (разного уровня и разных плоскостей рассмотрения системы). Наряду с проблемой унификации процессов формирования знаний об активной системе, встает проблема интерпретации соответствующих универсальных схем и оболочек непосредственно системным специалистом.

С целью визуализации входных и выходных данных для упомянутого ПТК выделения основных причинно-следственных связей были разработаны программно-технологические средства интерпретации и анализа получаемых закономерностей в среде *BuilderC++*. Опираясь на полученную сеть причинно-следственных цепочек, пользователь сможет в итоге выйти на параметры практического управления и контроля над этими функционированиями.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Стрибук П.Н. Выявление причинно-следственных связей в компьютерном моделировании социальных и природных систем. Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2003. – №8. – С.105-109.

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА ПРИ РАСЧЁТЕ КОММУТАЦИОННЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

**А.Л. Кабаков**  
(БНТУ, Минск)

Расчёт коммутационных перенапряжений без учёта нелинейности кривой намагничивания трансформатора приводит к преувеличенным