
LÜHITEATEID * КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ
SHORT COMMUNICATIONS

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA TOIMETISED. ÜHISKONNATEADUSED
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР. ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE ESTONIAN SSR. SOCIAL SCIENCES

1988, 37, 1

Юло ЭННУСТЕ

**ЛИНЕЙНАЯ КОМБИНАЦИЯ КОНКУРИРУЮЩИХ ПРОГНОЗОВ
ВРЕМЕННОГО РЯДА С ОПТИМУМ-ВЕСАМИ, ЗАВИСИМЫМИ
ОТ ВРЕМЕНИ**

Ülo ENNUSTE. AEGREA KONKUREERIVATE PROGNOOSIDE LINEAARKOMBINATSIOON
AJAST SÖLTUVATE OPTIMUMKAALUDEGA

Ülo ENNUSTE. A LINEAR COMBINATION OF COMPETING FORECASTS OF A TIME
SERIES WITH TIME-DEPENDENT OPTIMUM WEIGHTS

Представлена линейная модель оптимального планирования для нахождения оптимум-весов конкурирующих прогнозов временного ряда, зависящих от времени. В модели развиваются результаты [1] в части зафиксированных весов (независимых от времени).

1. Предварительные замечания

При составлении нескольких прогнозных моделей временных рядов нередко возникает вопрос — использовать в прогнозировании одну из них или попытаться скомбинировать их с помощью весовых факторов. Как выясняется, комбинированные модели зачастую оказываются лучше единичных [2]. В [1] представлена одна линейная задача оптимального планирования для нахождения фиксированных (независимых от времени) весовых факторов на основе минимизации абсолютных значений суммы отклонений комбинированного прогноза в базовом периоде.

Однако нередко, особенно в долгосрочных прогнозах, интерес представляют такие разработки, которые выявляют зависимость оптимальных весовых факторов от времени. При этом особенно интересно проследить за их изменением от начала до конца периода наблюдения. Такая разработка дает эксперту основания для прогнозирования этих факторов на перспективу.

На основе последнего принципа и строится линейная задача оптимального планирования оптимум-весов, зависящих от времени. Задача строится таким образом, чтобы весовые факторы конкурирующих прогнозных моделей, отобранные экспертным путем, были равны в начале базового периода. К концу базового периода эти факторы линейно либо возрастают, либо уменьшаются в зависимости от того, насколько «весомой» становится модель в комбинации.

2. Математическая постановка задачи

Обозначим члены временного ряда в базовый период через Y_t , $t=0, \dots, z$. Пусть на основе этого ряда будет получено n конкурирующих прогнозных моделей ($m=1, \dots, n$) и соответствующие им прогнозы будут \hat{Y}_{tm} . Для комбинации прогнозов используем весовые факторы $w_{tm} = [1 + (a_m^+ - a_m^-)t]/n \geq 0$, где параметры $a_m^+ \geq 0$, $a_m^- \geq 0$, и если

$a_m^+ > 0$, то $a_m^- = 0$, и наоборот. Обозначим отклонения взвешенных прогнозов $\hat{Y}_t = \sum_{m=1}^n w_{tm} \hat{Y}_{tm}$:

$$d_t^+ = Y_t - \hat{Y}_t, \quad Y_t \geq \hat{Y}_t,$$

и

$$d_t^- = \hat{Y}_t - Y_t, \quad \hat{Y}_t \geq Y_t.$$

Теперь для нахождения оптимальных значений параметров a_m^+ , a_m^- получим следующую задачу линейного планирования

$$\min \left[\sum_{t=0}^z (d_t^+ + d_t^-) + v \sum_{m=1}^n a_m^+ \right] \quad (1)$$

при условиях

$$\sum_{m=1}^n d_{tm} a_m^+ - \sum_{m=1}^n d_{tm} a_m^- - d_t^- + d_t^+ = Y_t - \sum_{m=1}^n \hat{Y}_{tm}/n, \quad t=0, \dots, z, \quad (2)$$

$$d_t^+, d_t^- \geq 0; \quad t=0, \dots, z, \quad (3)$$

$$0 \leq a_m^- \leq 1/z, \quad m=1, \dots, n, \quad (4)$$

$$0 \leq a_m^+, \quad m=1, \dots, n, \quad (5)$$

где $d_{tm} = t \hat{Y}_{tm}/n$ и v — малое число. Член $v \sum_{m=1}^n a_m^+$ введен в целевую функцию с целью избежать одновременного отличия параметров a_m^+ и a_m^- от нуля. Условие (4) обеспечивает неотрицательность оптимум-весов в базовом периоде.

Заключительные замечания

Оптимальные значения параметров a_m^+ , a_m^- , $m=1, \dots, n$, покажут эксперту, весовые факторы каких моделей увеличатся или уменьшатся к концу базового периода. Затем эксперту на основе своей дополнительной внешней информации придется решать, следует ли использовать для прогнозного периода или продолжать корректировать весовые факторы на основе прежних тенденций (учитывая, конечно, требование их неотрицательного значения).

Сложная проблема возникает при определении границ достоверности комбинированных прогнозов. Однако эта проблема — объект самостоятельного исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gullledge, T., Ringuest, J. Subjective evaluation of composite econometric policy inputs. — Socio-Econ. Planning Sci., 1986, 20, N 1, 51—52.
2. Markidakis, S., Winkler, R. Averages of forecasts. — Manag. Sci., 1983, 29, N 9, 987—996.

Представил К. Хабихт

Поступила в редакцию
18/XII 1986

Институт экономики
Академии наук Эстонской ССР