

УДК 338.27

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ

Козловский Д.В.

*Университет гражданской защиты МЧС Беларуси, г. Минск
Научный руководитель: Шамукова Н.В., к. физ.-мат. н., доцент*

Аппарат комплексных переменных уникален и активно используется в некоторых областях науки – например, в физике для объяснения теории относительности или в энергетике при моделировании процессов выработки электроэнергии. Но в экономике этот аппарат до сих пор не был использован должным образом. Только в 2004 году начались исследования по вопросу использования комплексных переменных в экономико-математическом моделировании [1]. Они показали на примере теории производственных функций, что использование комплексных переменных значительно расширяет инструментальную базу экономического анализа производственных процессов.

В работе по исследованию производственных функций комплексных переменных на данный момент лучше всего исследованы степенные производственные функции комплексных переменных. В общем виде они могут быть записаны следующим образом:

$$G + iC = (a_0 + ia_1)(K + iL)^{b_0 + ib_1}. \quad (1)$$

Здесь C – издержки производства, а G – валовая прибыль от производства. Производственные ресурсы представлены затратами трудовых ресурсов L и затратами капитальных ресурсов K . Очевидно, что все составляющие комплексных переменных затрат и результата (1) должны быть приведены к одним и тем же единицам измерения. В этой функции $a_0 + ia_1$ – комплексный коэффициент пропорциональности, а $b_0 + ib_1$ – комплексный показатель степени.

В результате исследования была построена линейная производственная функция комплексного аргумента. Исходные данные, которые использовались для построения производственной функции, указаны в таблице 1.

Производственная функция комплексного аргумента имеет следующий вид:

$$Q_i = (a_0 - ia_1)(K_i + iL_i). \quad (2)$$

На основе предоставленных данных были рассчитаны коэффициенты производственной линейной функции комплексного аргумента по следующим формулам:

$$a_0 = \frac{Q_i K_i}{K_i^2 + L_i^2}; \quad a_1 = \frac{Q_i L_i}{K_i^2 + L_i^2}. \quad (3)$$

Таблица 1 – Основные показатели производственной деятельности среднестатистического предприятия поквартально 2014-2016 гг., где Q – выручка от реализации товаров, продукции, работ, услуг (млн руб.), K – общая стоимость внеоборотных активов (млн руб.), L – среднесписочная численность работников (чел.).

	2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Q	51653	49904	50780	55268	65545	70003	66342	52029	57648	47286	59794	86557
K	50284	51759	52040	54545	54835	55496	55856	68759	67595	67798	71562	75999
L	2684	2784	2880	2915	2978	3150	3263	3120	3133	3063	3008	2939

Динамика данных коэффициентов представлена на рисунках 1 и 2.

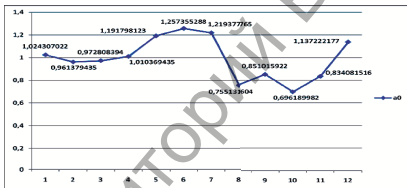


Рисунок 1 – Динамика коэффициента a_0 линейной производственной функции комплексного аргумента



Рисунок 2 – Динамика коэффициента a_1 линейной производственной функции комплексного аргумента

Динамика коэффициентов указывает на четвертую зону ($a_0 > 0,5$, $a_1 < 0,5$). Четвертая зона предполагает снижение коэффициента использования трудовых ресурсов относительно начального значения и повышение величин коэффициента использования капитальных ресурсов. Увеличение значений a_0 по сравнению с a_1 возможно только в ситуации, когда капитальные ресурсы привлекаются в большей степени, чем трудовые. При этом наблюдается и рост производства. Значит, фондоотдача уменьшается, а производительность труда растёт, это свойственно для капиталоемкого процесса.

Далее было найдено значение коэффициентов a_0 и a_1 методом наименьших квадратов для всего ряда наблюдений с помощью следующих формул:

$$a_0 = \frac{\sum Q_i K_i (L_i^2 + K_i^2)}{\sum (L_i^2 + K_i^2)^2} \text{ и } a_1 = \frac{\sum Q_i L_i (L_i^2 + K_i^2)}{\sum (L_i^2 + K_i^2)^2}. \quad (4)$$

Производственная функция комплексного аргумента для всего ряда наблюдений имеет вид:

$$Q = (0,95 - i0,05)(K + iL). \quad (5)$$

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что увеличение инвестиций в основные производственные фонды приведёт к большему росту объёма производства, нежели при увеличении числа занятых в производстве.

Список цитированных источников

1. Теория функции комплексного переменного в экономико-математическом моделировании: материалы Всероссийского научного семинара, 19 декабря 2005 г. / Под ред. проф. С.Г. Светунькова. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2006.

УДК 004.8.032.26

ПРИМЕНЕНИЕ ГЛУБОКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ СЕГМЕНТАЦИИ СИГНАЛОВ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММ

Кривуценко А.О.

Брестский государственный технический университет, г. Брест
Научный руководитель: Артёмко С.В., к. т. н.

Электроэнцефалография является, как известно, одним из основных методов объективного тестирования функций нервной системы человека. В настоящее время не существует универсальных алгоритмов, пригодных для всестороннего анализа электроэнцефалографической информации или решения задач автоматической медицинской диагностики. Однако многие прикладные задачи решаются при помощи ЭВМ весьма успешно. Сегментный подход в ЭЭГ-исследованиях был впервые предложен в 1977 г. и заключался в попытке исследователей "научить" ЭВМ автоматически разделять реализа-