

*Зайченко Ю. П., д-р. техн. наук, проф.,  
Малежик П. М., канд. фіз.-мат. наук,  
Кязимов Т. Г., канд. фіз.-мат. наук,  
Гасанов А. С., д-р. техн. наук, проф.  
НПУ імені М.П. Драгоманова МОН України*

## **КОМБИНИРОВАННЫЙ КРИТЕРИЙ КАЧЕСТВА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

Принятие ответственных решений в экономике и финансах, а также при управлении техническими системами и технологическими процессами требует получение высококачественных прогнозов. Несмотря на наличие множества методов прогнозирования задача увеличения качества прогнозов остается актуальной, поскольку качество зависит от многих факторов, таких как качество и объем экспериментальных данных, наличие неопределенностей различного характера и типа исследуемых процессов (стационарные и нестационарные, линейные и нелинейные). Учесть все особенности процессов бывает трудно или невозможно из-за ряда объективных причин: малые выборки, большие шумы измерений, наличие существенных возмущений и выбросов. Поэтому необходимо искать методы и средства повышения качества моделей и прогнозов в условиях наличия упомянутых причин. В некоторой мере задача повышения качества прогнозов решается с помощью метода группового учета аргументов (МГУА), нейронных сетей, однако их использование имеет свои недостатки, обусловленные сложностью получаемых моделей и зачастую большими вычислительными затратами.

Поэтому поставлена задача исследования возможности повышения качества оценок прогнозов путем объединения (комбинирования) оценок, полученных различными методами прогнозирования. Во многих случаях использование такого подхода дает возможность улучшить оценки кратко- и среднесрочного прогнозов.

Цель работы – повышение точности оценок прогнозов на базе комбинированного прогноза с использованием разных методов прогнозирования – экспоненциального сглаживания, двойного экспоненциального сглаживания, полиномиального четкого и нечеткого МГУА и фильтра Калмана.

Постановка задачи: на основе месячных показателей макроэкономических показателей Украины, а именно, процента изменения индекса потребительских цен и национального внутреннего валового продукта, построить прогнозирующие модели экспоненциального сглаживания, двойного экспоненциального сглаживания, полиномиального МГУА и фильтра Калмана и выполнить комбинированный прогноз на основе построенных прогнозирующих моделей.

Решение задачи комбинирования оценок прогнозов, полученных разными методами, включает: усреднение прогнозов (весовые коэффициенты одинаковые), взвешенное комбинирование прогнозов и результаты экспериментальных исследований [1].

Усреднение прогнозов (весовые коэффициенты одинаковые) является простейшим методом комбинирования оценок прогнозов. Простое усреднение можно применять с целью улучшения качества прогнозов в случаях, когда дисперсии индивидуальных погрешностей прогнозирования приблизительно равны или не очень отличаются по своим значениям.

Взвешенное комбинирование прогнозов применяется в случае, когда информация относительно характеристик индивидуальных прогнозов отсутствует и можно присвоить разные весовые коэффициенты отдельным прогнозам на основе субъективных или экспертных оценок. Очевидно, что большие значения весовых коэффициентов можно включать тем индивидуальным прогнозам, которые имеют меньшую дисперсию погрешностей.

Предложен метод определения весов для оценок прогнозов для разных прогнозирующих моделей в комбинированном прогнозе. Были проведены экспериментальные исследования предложенного метода комбинированного прогнозирования, которые позволяют сделать следующие выводы: с увеличением методов прогнозирования качество комбинированного прогноза улучшается; по прогнозным характеристикам для всех соотношений обучающей и проверочной выборок минимальные значения по показателям среднеквадратического отклонения и среднего абсолютного процента погрешности полностью зависят от качества отдельных прогнозов, полученных индивидуальными методами.

Рассмотренный подход можно использовать для решения задачи повышения качества прогнозов в системах автоматического и автоматизированного управления, в эргатических системах автоматизированного контроля технологических параметров и т. д.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бидюк П. И., Гасанов А. С., Вавилов С. Е. Анализ качества оценок прогнозов с использованием метода комплексирования // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2013. – № 4. – С. 7 – 16.