

Рисунок 1 – Фрагмент сетевого графика осуществления процедуры государственной закупки посредством электронного аукциона по пессимистическому варианту

Критический путь сетевого графика по оптимистическому варианту составил 60 календарных дней, а по реалистическому - 63 календарных дня без учета погрешностей, связанных с выпадением календарных дней на выходные и праздничные.

Таким образом, в случае достижения сокращения затрат времени на составление аукционных документов и размещение их на официальном сайте и в открытом доступе на электронной торговой площадке и отсутствии обжалований можно добиться возможной экономии времени в 87 и 84 календарных дня по оптимистическому и реалистическому вариантам соответственно в сравнении с пессимистическим.

Стоит отметить, что экономия времени является немаловажным показателем, который может способствовать экономии бюджетных средств, так как при длительном осуществлении процедур закупок товаров (работ, услуг) могут, к примеру, измениться цены, курсы валют или же просто товар может быть реализован другим организациям.

Литература:

1. Закон Республики Беларусь от 13 июля 2012 г. №419-З «О государственных закупках товаров (работ, услуг)».
2. Алгоритм юридических действий при проведении государственных закупок способом электронного аукциона / Ю.А. Амелчя, О.А. Бакиновская // Юридический мир. – 2014. - №3(64). – С.56-71.

УДК 004:338

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ РЯДОВ ИНДЕКСОВ ЦЕН ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СОШНИКОВ Л.Е., доцент, ИКОННИКОВ В.Ф., доцент, БУТЕР А.П., ассистент

Белорусский государственный экономический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: нейронная сеть; многослойный перцептрон; нейросетевое моделирование; эконометрическая модель; мультипликативная модель; макроэкономические показатели; временной ряд; экономическая система; экономическая модель; индекс цен.

Реферат: динамические ряды индексов цен производителей промышленной продукции Республики Беларусь в интервале с января 2003 г. по декабрь 2015 г. моделируются в рамках

эконометрической мультипликативной модели с экспоненциальным сглаживанием и с применением нейросетевых технологий на основе нейросетей с архитектурой многослойный перцептрон MLP (multilayer perceptron).

Построение моделей экономических систем является в настоящее время неотъемлемым инструментом теоретической и практической экономики. Модели, как правило, строятся с целью ретроспективного анализа, а также прогнозирования поведения экономической системы. В настоящее время наряду с традиционными математическими способами построения моделей экономических систем и процессов разработаны современные методы, к которым относится аппарат нейронных сетей. Нейронные сети позволяют решать задачи, с которыми не могут справиться традиционные методы, они способны успешно решать задачи, опираясь на неполную, зашумленную, искаженную информацию.

Моделирование и прогнозирование динамических рядов макроэкономических показателей в последние годы становится особенно актуальным. Индекс цен является одним из важнейших макроэкономических показателей, широко используемый при анализе состояния экономики. Индексы цен производителей промышленной продукции (ППП) определяются на основе наблюдения за изменением этих цен путем регистрации цен на товары-представители. Рассчитанные по товарам-представителям индексы распространяются путем последовательной агрегации на отрасли, представленные выбранными товарами-представителями. В качестве весов при построении индексов используются показатели стоимости отгруженной продукции в базисном периоде.

В работе исследуются динамические ряды индексов цен производителей промышленной продукции Республики Беларусь в достаточно большом временном интервале с января 2003 г. по декабрь 2015 г., а также получены прогнозные значения индексов цен ППП на 2016 г.

Исследования динамики индексов цен ППП выполнены на основе статистических данных Национального статистического комитета Республики Беларусь [1] в период с января 2003 г. по декабрь 2015 г. Вычисления проводились с использованием пакета STATISTICA 8.0 с применением нейросетевых технологий, а также в рамках эконометрической мультипликативной модели с экспоненциальным сглаживанием.

Моделирование уровней временного ряда при помощи нейросетевых технологий сводится к выбору архитектуры и мощности нейросети и начальных данных для ее обучения. В работе для моделирования уровней временных рядов применялись нейросети с архитектурой многослойный перцептрон MLP (multilayer perceptron). По результатам моделирования отбирались нейросети с модельными данными, имеющими наименьшие среднеквадратичные отклонения от наблюдаемых значений. Результаты нейросетевого моделирования сравниваются с результатами эконометрического моделирования.

При эконометрическом моделировании применялась мультипликативная модель с экспоненциальным сглаживанием [2]. Декомпозиция уровней временного ряда с использованием мультипликативной модели предполагает, что каждый уровень временного ряда может быть представлен как произведение трендовой (T), сезонной (S) и случайной (E) компонент $Y = T \cdot S \cdot E$. Выбор модели обусловлен изменениями амплитуды или структурой сезонных колебаний. Построение модели включает в себя ряд последовательных действий, в том числе расчет значений сезонной составляющей S (Seasonal Factors), устранение сезонной компоненты из исходных уровней ряда и получение выравненных данных $T \cdot E$ (Adjusted Series), расчет значений трендовой компоненты T , расчет значений случайной компоненты E , а также вычисление полученных модельных значений $T \cdot S$ (Smoothed Series) с прогнозными данными.

На рисунках 1 и 2 представлены результаты моделирования динамических временных рядов уровней индексов цен ППП, полученные при помощи нейросетей и эконометрической мультипликативной модели.

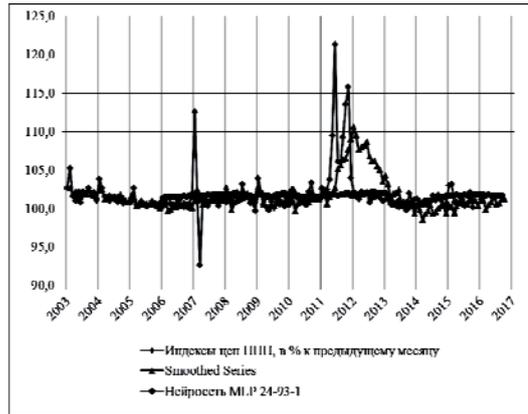


Рисунок 1 – Индексы цен ППП за период от января 2003 г. по декабрь 2015 г. в процентах к предыдущему месяцу и результаты нейросетевого и эконометрического моделирования с прогнозными данными на 2016 г.

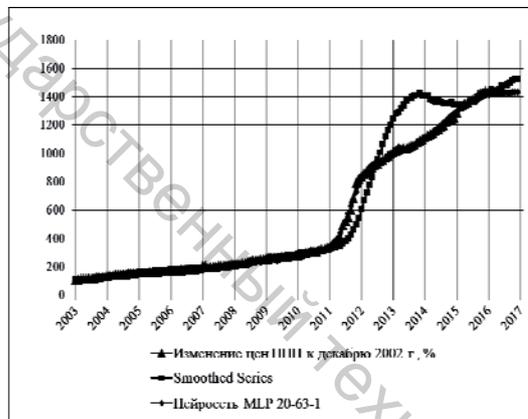


Рисунок 2 – Изменение цен производителей промышленной продукции за период от января 2003 г. по декабрь 2015 г. в процентах к декабрю 2002 г. и результаты нейросетевого и эконометрического моделирования с прогнозными данными на 2016 г

Динамический ряд уровней индексов цен ППП показывает резкое на 15 – 20 процентных пунктов повышение индексов цен во второй половине 2011 г. и постепенное уменьшение темпов роста в 2012 г. и в дальнейшем в период 2013 – 2015 гг. до уровня в среднем 1,3 процентных пункта в месяц.

Эконометрическое моделирование с использованием мультипликативной модели с экспоненциальным сглаживанием дает прогнозные данные на 2016 г уменьшения прироста индексов цен ППП до уровня в среднем на 0,94 процентного пункта в месяц (рисунок 1).

Нейросетевое моделирование динамического ряда индексов цен ППП при помощи радиальных базисных функций с использованием нейросети MLP 24-93-1 (рис. 1), более адекватно отражает изменения статистической кривой временного ряда индексов цен ППП с прогнозом уменьшения темпов роста цен в в среднем до 0,1 процентного пункта в месяц. Результаты прогноза, полученные с использованием нейросетей и эконометрического моделирования, говорят о тенденции уменьшения темпов роста цен производителей промышленной продукции в 2016 г.

Расхождение результатов моделирования динамического ряда индексов цен ППП при помощи нейросетей с исходными статистическими данными (среднеквадратичное отклонение составляет 2,33) несколько лучше, чем в случае использования эконометрической модели (среднеквадратичное отклонение составляет 3,23).

Динамика индексов цен ППП по отношению к декабрю 2002 г. обнаруживает резкий рост цен во второй половине 2011 г., сменяющийся более пологим участком роста цен в 2012–2014 гг. Кривая достаточно монотонна и позволяет применить моделирование на основе нейросетей с архитектурой многослойный персептрон MLP (рис. 2).

Модельные значения практически совпадают с исходными данными динамического ряда, однако прогнозные значения обнаруживают тенденцию к дальнейшему уменьшению темпов роста индексов цен.

Прогнозные значения на период 2016 г., полученные в результате применения нейросети MLP 20-63-1, показывают тенденцию изменения значений индексов в сторону увеличения.

Имеется и вариант прогноза эконометрической модели, согласно которому в 2016 г. ожидается дальнейший рост цен производителей промышленной продукции.

Полученные статистические данные Национального комитета Республики Беларусь на конец 2015 г. [3] в значительной степени соответствуют прогнозу изменения цен производителей промышленной продукции, что говорит о более адекватном прогнозе, выполненном при помощи нейросетевых технологий.

Нейросетевое моделирование динамического ряда уровней индексов цен ППП нейросетями с архитектурой MLP многослойный перцептрон выявляет вариант прогнозных значений на 2016 г. в виде уменьшения темпов роста цен производителей промышленной продукции. Прогнозные значения, полученные из эконометрической мультипликативной модели с экспоненциальным сглаживанием, говорят о дальнейшем повышении цен производителей промышленной продукции в течение 2015 г. при уменьшении темпов роста цен ППП в 2016 г.

Сравнение результатов прогноза изменения цен производителей промышленной продукции, выполненных посредством различных моделей, с полученными статистическими данными говорит о том, что прогнозируемые данные на 2016 г., полученные посредством нейросетевого моделирования, наиболее приближаются к реальным статистическим данным [3] Национального статистического комитета Республики Беларусь.

Литература:

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Оперативные данные [Электронный ресурс] / Мн., 2015 – Режим доступа: <http://belstat.gov.by>. - Дата доступа 10.03.2013.
2. Эконометрика: Учебник/И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Т.В. Костеева и др.; Под редакцией И.И. Елисеевой. – 2-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2005. 576 с.
3. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Оперативные данные [Электронный ресурс] / Мн., 2016 – Режим доступа: <http://belstat.gov.by>. - Дата доступа 28.02.2016.

УДК 330.4

МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

СТРОГАНОВА И.А., старший преподаватель

Полоцкий государственный университет,

г. Новополоцк, Республика Беларусь

Ключевые слова: идеальное моделирование, знаковая модель, материальное моделирование, модель, математическая модель, экономико-математическая модель, моделирование, экономическая модель, эконометрика.

Реферат: особенность применения метода моделирования в познании экономических объектов с помощью объектов-заместителей определяется тем, что многие объекты (или проблемы, относящиеся к этим объектам) непосредственно исследовать невозможно (когда объект недостижим либо еще реально не существует: будущее состояние экономики, будущие потребности общества и т.п.), или это исследование требует много времени и средств. Строя модели, экономисты выявляют существенные факторы, определяющие исследуемое явление и отбрасывают детали, несущественные для решения поставленной проблемы. Формализация основных особенностей функционирования экономических объектов позволяет оценить возможные последствия воздействия на них и использовать такие оценки в управлении.