

достаточным набором информационных средств, мотивировками и системой мониторинга и контроля существенно эффективней, если ее сравнивать с традиционной образовательной деятельностью.

Факторы и примеры приведенные выше показывают необходимость создания и расширения дистанционной формы обучения в Беларуси и ее регионах. Это необходимо для развития квалифицированного, интеллектуального, высоко профессионального и просто здорового общества.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЕЙ ВВП В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ПРИ ПОМОЩИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ

Сошников Л.Е., к.физ.-мат.н, БГАТУ, г. Минск

Введение

Применение современных статистических пакетов прикладных программ для обработки и анализа экономической информации позволяет прогнозировать развитие экономических процессов на основании применения статистических и эконометрических моделирования и прогнозирования [1-3]. Специальные статистические пакеты СЭМП (система эконометрического моделирования и прогнозирования) [3], STATISTICA [4] и STATISTICA Neural Networks применяются в области прогнозирования уровней социально-экономических явлений и процессов.

Пакет СЭМП (БГУ) [2,5] предоставляет возможности для решения таких задач, как построение одномерных эконометрических моделей в виде одиночных уравнений и многомерных эконометрических моделей в виде систем одно-временных уравнений; анализ, прогнозирование и имитационное моделирование экономических процессов на основе построенных эконометрических моделей.

Пакет STATISTICA [4] относится к самым современным интегрированным системам анализа данных и имеет широкие аналитические возможности. Для

решения задач прогнозирования используются классические методы, реализованные в модуле "Временные ряды", где используются программные модули, применяемые при обработке и анализе временных рядов. К ним относятся: процедуры сглаживания временного ряда, выделение тренда и сезонной компоненты, исследование свойств временного ряда, а также прогнозирование уровней ряда.

1. Использование пакета СЭМП для анализа временных рядов и прогнозирования

Проведем предварительно анализ ряда динамики, характеризующего изменение физического объема внутреннего валового продукта (анализируемая переменная X_1) в Беларуси ежемесячно в период с 01.01.1995 года по 31.12.2000 год (декабрь 1994=100). Очевидно, уровни исследуемого динамического ряда подвержены сезонным колебаниям.

Построим прогноз роста ВВП на период от 01.01.1995 года до 31.12.2000 года методом сезонного экспоненциального сглаживания, позволяющий учесть сезонные эффекты временного ряда.

На рис. 1.1 представлены результаты прогноза роста ВВП в Республике Беларусь на период 01.01.1995–31.12.2000 года с использованием метода сезонного экспоненциального сглаживания, по линейному и по полиномиальному тренду. Среднеквадратическая ошибка для модели сезонного экспоненциального сглаживания равна 3,6914, а для модели с линейным трендом – 11,0274, с полиномиальным – 11,0265, т.е. наиболее предпочтительной моделью является модель сезонного экспоненциального сглаживания. Т.о, эту модель можно использовать для прогноза роста ВВП в Беларуси с 01.01.2001г. до 31.12.2001г.

Таблица 1.1. Прогноз роста ВВП в Беларуси на период 01.2001-12.2001 г.

Дата	Прогноз	Дата	Прогноз
01.2001	99.1079	07.2001	114.2545
02.2001	102.9632	08.2001	140.2328
03.2001	117.8154	09.2001	148.8478
04.2001	113.9183	10.2001	112.8683
05.2001	105.1505	11.2001	122.2414
06.2001	113.2863	12.2001	136.9345

Результаты прогноза по модели сезонного экспоненциального сглаживания представлены в таблице.1.1. Так, в декабре 2001 г. рост ВВП составит 136.9345. Зная величину среднеквадратической ошибки (3,6914), можно построить доверительный интервал прогноза: $136.9345 \pm 3,6914$, т.е. интервал составит [140.6259; 133.2431].

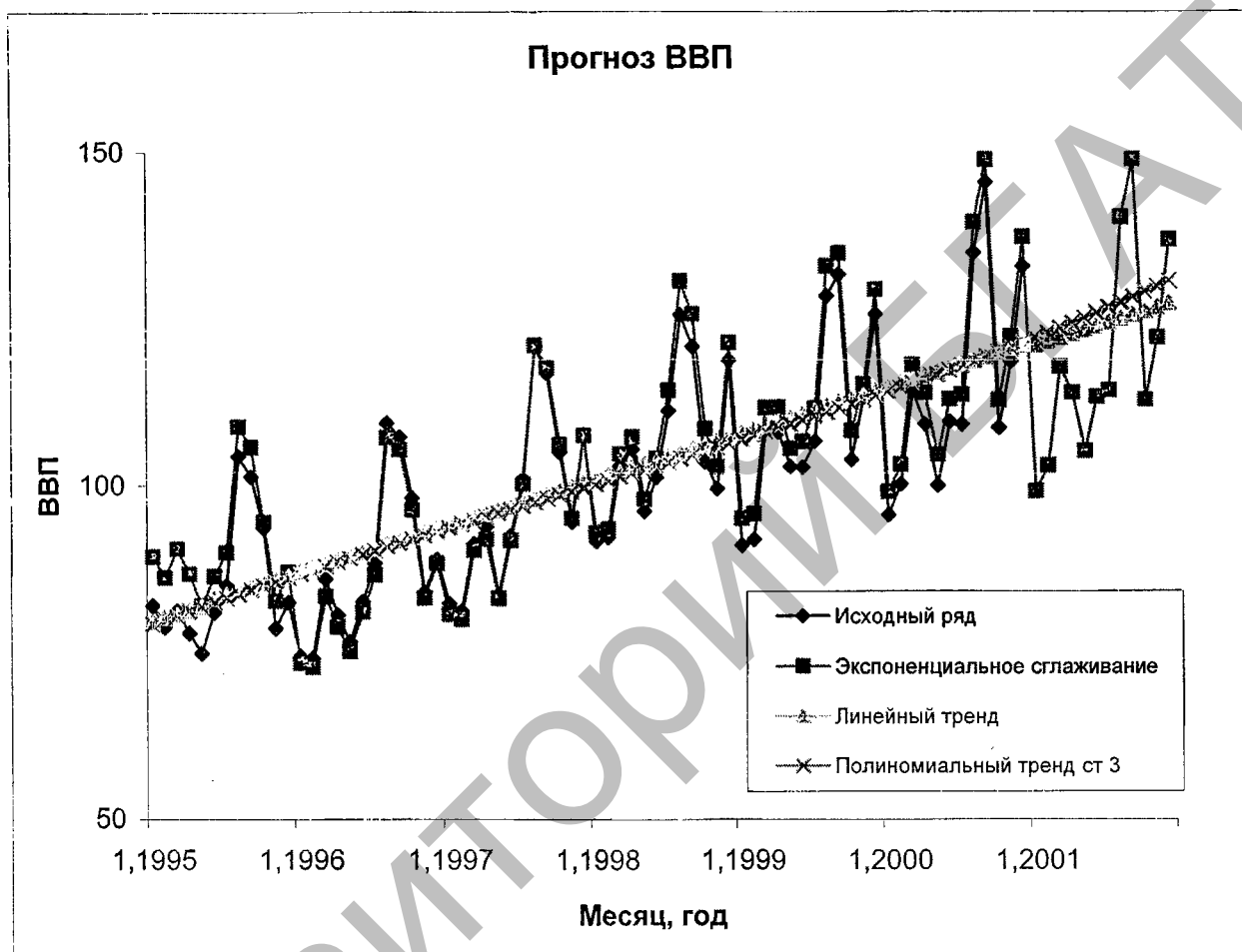


Рис. 1.1. Прогноз роста ВВП : а) с использованием метода сезонного экспоненциального сглаживания, б) по линейному тренду, в) по полиномиальному тренду.

По отношению к предыдущему 2000 году рост ВВП в 2001 году в Беларуси по прогнозу составит 102.9583 ± 2.7755 и доверительный интервал составляет [100.1828;105.7338]. По данным сайта " Республика Беларусь. Официальная национальная статистика" [6] рост ВВП в 2001 году по отношению к предыдущему году составил 104.7. Данные попадают в доверительный интервал прогноза.

Таким образом, прогноз на основе экспоненциального сглаживания и с учетом аддитивной сезонности соответствует реальной картине роста ВВП в Республике Беларусь в рамках оптимального сценария развития экономики.

Проведем анализ изменения ВВП за период 1995 – 2008 гг. [6] и выполним прогноз роста ВВП на 2009 год, используя, как наиболее точный, метод экспоненциального сглаживания.

Таблица 1.2. ВВП в сопоставимых ценах, в процентах к предыдущему году

Год	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 (прогноз)
ВВП	89,6	105,8	104,7	105,0	107,0	111,4	109,4	110,0	108,6	110,0	109,9852

Расчеты на основе модели простого экспоненциального сглаживания показывают, что прогнозное значение ВВП на 2009 год, в процентах к предыдущему 2008 году, равно 109,9852. Среднеквадратичная ошибка равна 5,5882 и доверительный интервал прогноза составляет $109,9852 \pm 5,5882$ или [104.397; 115.5734].

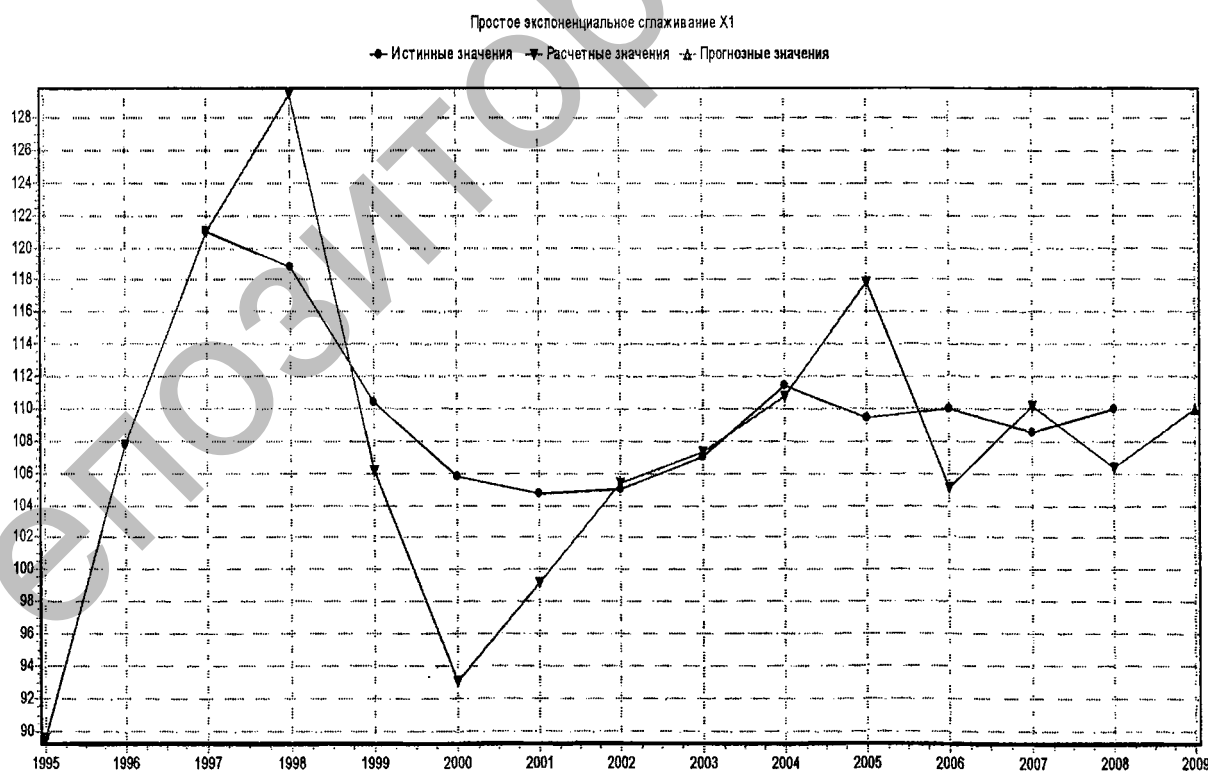


Рис. 1.2. Прогноз уровня ВВП на 2009 год на основе метода простого экспоненциального сглаживания

2. Использование пакета STATISTICA для построения и анализа динамических моделей различного типа

Пакет STATISTICA можно успешно использовать для прогнозирования уровней временного ряда на основе динамических моделей различного типа (аддитивных, мультипликативных, экспоненциального вида). Выполним анализ и прогноз роста ВВП в Беларуси при помощи ППП STATISTICA.

Рассмотрим анализ ряда динамики роста ВВП в Республике Беларусь за период 01.01.1995-31.12.2002 гг. Рабочая таблица будет состоять из одной графы (переменная **Var1**) и 72 строк.

Метод экспоненциального сглаживания состоит в том, что исходный ряд $Y(t)$ сглаживается с некоторыми экспоненциальными весами и образуется новый временной ряд $S(t)$ (с меньшим уровнем шума), поведение которого можно прогнозировать.

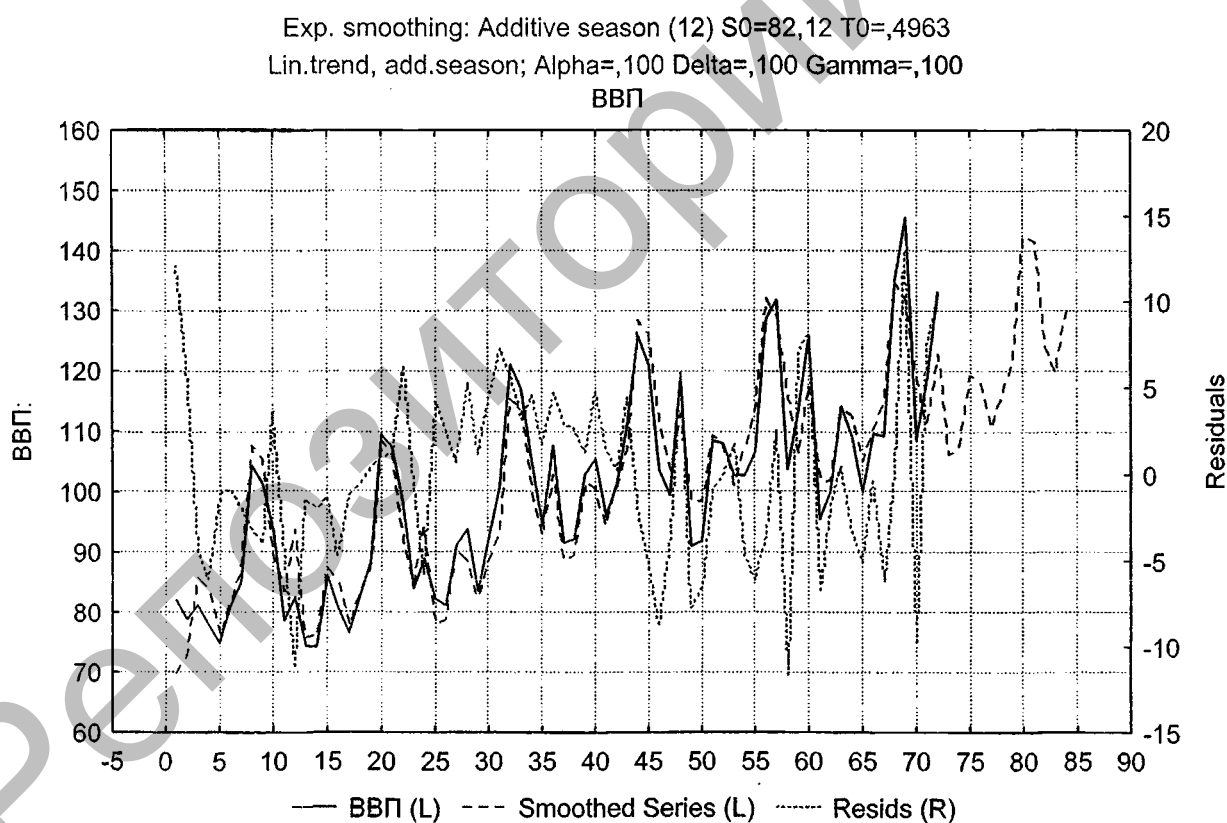


Рис. 2.1. Прогноз роста ВВП методом экспоненциального сглаживания на основе аддитивной модели

Заключение

Методы и процедуры моделирования и анализа динамических рядов обеспечивают возможность предварительного исследования исходного динамического ряда, проведения декомпозиции уровней данного ряда, а также визуальной оценки поведения во времени изучаемого явления или процесса,

Важнейшим достоинством специальных статистических пакетов Statistica и СЭМП является, на наш взгляд, простота освоения необходимых аналитических процедур благодаря удобному пользовательскому интерфейсу.

Практическое применение в статистическом анализе пакетов Statistica и СЭМП существенно повышает качество построенных статистических моделей и получаемых с их помощью прогнозов.

Литература:

1. Эконометрика: Учебник / Под общей ред. И.И. Елисейевой. – М.: Финансы и статистика, второе издание, 2005.
2. Харин Ю.С., Малюгин В.И., Харин А.Ю. Эконометрическое моделирование: Учебное пособие / Мн.: БГУ, 2003.
3. Булдык Г.М. Статистическое моделирование и прогнозирование: Учебник / Мн.: НО ООО "БИП-С", 2003.
4. Боровиков В.П., Ивченко Г.И.. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде WINDOWS. – М.: Финансы и статистика, 1999.
5. Малюгин В.И., Харин Ю.С., Мурин Д.Л. и др. Система эконометрического моделирования и прогнозирования. СЭМП 1.1: Руководство пользователя / Мн.: БГУ, 2000.
6. Республика Беларусь. Официальная национальная статистика. <http://belstat.gov.by/homep/ru/indicators/gross1.php>.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА ВЫБОРА ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПОСРЕДНИКОВ

**Живицкая Е.Н., к.т.н., доцент; Хвасько Ю. А., магистрант
БГУИР, г. Минск**

Эффективное управление в современных условиях рынка – необходимое условие повышения эффективности деятельности предприятия, создания, развития и реализации его конкурентных преимуществ. Неотъемлемой частью об-