

УДК 681.3

АЛЕКСЕЕВ В.Ф., ОЗЕРОВА В.П., ВОРОТНИЦКИЙ В.С.

**СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ
СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ПЛАНИРОВАНИЯ
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

Представлено описание разработанной авторами программы, которая может найти применение на предприятиях для стратегического прогнозирования и планирования технико-экономических показателей.

ВВЕДЕНИЕ

Авторами рассматривается процесс стратегического планирования и прогнозирования технико-экономических показателей в маркетинговых исследованиях с учетом данных одного из Минских предприятий.

Маркетинговая информация представляет собой набор данных о рынках, покупателях, конкурентах, производимой продукции, технических и качественных характеристиках, о спросе и предложении. На основе маркетинговых исследований готовится прогноз, служащий основой для производственной программы предприятия. Для стратегического планирования и прогнозирования с использованием экономико-математических методов авторы использовали количественную информацию, собранную за определенный период времени.

Основными и наиболее значимыми технико-экономическими показателями для планирования являются выпуск продукции, цена и прибыль. Анализ этих показателей позволяет рассчитывать перспективную рентабельность отдельных видов продукции, прибыльность предприятия в целом, а также избегать производства продукции, не пользующейся спросом, и таким образом повышать экономическую эффективность предприятия, а также выполнять основную цель: удовлетворять потребителя. Качественные характеристики и данные служат дополнением к основным показателям.

Для получения обоснованного прогноза следует иметь в распоряжении как можно более долгие временные ряды показателей, что обеспечивается на предприятии ежемесячными отчетами по выпуску продукции и ее номенклатуре. Выбор метода прогнозирования – анализ временных рядов, экспоненциальное сглаживание и метод наименьших квадратов для линейной зависимости – объясняется тем, что в практике экономики наиболее часто встречается зависимость первого порядка между такими показателями как цена, выпуск, прибыль, и фактором времени. Проверка результатов проверочного прогнозирования с использованием данных одного из Минских предприятий подтверждает правильность данного предположения.

Следует отметить, что при длине временного ряда в 12-24 записей (1...2 года) достоверно прогноз можно построить на период 3-9 месяцев, максимум 1 год. При увеличении архива данных длина достоверного прогнозного периода будет возрастать. Рекомендуется применять сравнительный анализ прогнозов по уровню ошибки расчета и прогнозируемому отклонению, выбирая тот, в котором ошибка меньше или использовать более сложные пакеты статистического анализа информации.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Задачей является автоматизация построения прогнозов выпуска продукции, ее цены и прибыли от продаж. Методом решения данной задачи является экономико-

математическое моделирование временных рядов с помощью экспоненциального сглаживания и метода наименьших квадратов.

В основу функционирования разработанного программного средства заложены следующие основные требования:

- одноразового ввода информации и использование ее для решения задач прогнозирования и подготовки планов;
- получения в любое время архивных данных о технико-экономических показателях;
- сохранения структуры данных, принятой на предприятии для обработки информации;
- достоверности результатов прогнозирования.

Решение должно отвечать следующим требованиям:

- присутствовать полнота информации о прогнозе, позволяющая делать вывод о его достоверности;
- графическое представление результатов;
- удобный и интуитивно понятный интерфейс.

ЭТАПЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

1) Построение функциональной модели предполагаемой системы. Среда VpWin 2.0. Стандарт IDEF0.

2) Проектирование логической информационной модели на основе сущностей, полученных из VpWin. Проектирование физической модели. Среда ErWin. Стандарт IDEF1X.

3) Генерация базы данных. Среда MS Access 2000.

4) Заполнение базы данных начальной информацией.

5) Проектирование приложения и программная реализация. Инструментальная среда Delphi 6.

Главными этапами выполнения проекта является функциональное моделирование и построение информационной модели. Эти задачи требуют применения особых методологий и стандартов – IDEF0 и IDEF1/IDEF1X.

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ РЕШАЕМОЙ ЗАДАЧИ

Для того чтобы решить описываемую задачу, необходимо описать процесс стратегического прогнозирования на предприятии и представить его в виде функциональной модели. Данная модель описывает последовательность и сущность функций.

Поскольку необходимо осуществить стратегическое планирование и прогнозирование маркетинговой информации, то имеет смысл, как процесс контекстной диаграммы, рассматривать процесс «Проанализировать рынки сбыта». Это один из основных процессов, выполняемых сотрудниками отдела маркетинга, он порождает не только информацию о прогнозе технико-экономических показателей, но также вспомогательные сведения, без которых невозможно получить и использовать прогноз – о рынке, видах товаров и т.п. Он состоит из действий по выполнению процессов «Анализировать требования потребителей», «Анализировать технико-экономические показатели», «Вести базу данных» и «Подготовить отчет об исследовании».

Выбираем для проектирования процесс «Анализировать технико-экономические показатели», в котором реализуется деятельность по прогнозированию, а другие блоки мы учитываем как порождающие информацию («Анализировать требования потребителей») либо обеспечивающие хранение и представление информации («Вести базу данных»).

Управляющие потоки в данной модели – это правила проведения исследования, структура информационных потоков на предприятии и правила оформления документов.

Процесс анализа технико-экономических показателей разбивается на два: «Исследовать товарную и фирменную структуру рынка» и «Спрогнозировать изменение технико-экономических показателей в обзорном периоде». Последний процесс состоит из блоков: «Выбрать показатель для исследования», «Выбрать обзорный период», «Выбрать модель тренда», «Спрогнозировать значения показателей в обзорном периоде», «Оценить достоверность прогноза», «Оценить комплексные показатели в обзорном периоде».

ПОСТРОЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Исходя из функциональной модели, определяем, что существует потребность в следующей информации:

- данные о продукции предприятия;
- данные о прогнозе;
- значения прогнозируемых показателей;
- данные о рынке;
- данные о товарной и фирменной структуре рынка.

Эти данные можно представить в виде следующего набора сущностей:

- фирмы;
- рынки;
- виды товаров;
- товары;
- прогнозы.

Данные сущности в связи друг с другом и по правилам построения информационных моделей дадут также сущности-трансформации и сущности-уточнения:

- рынки-фирмы;
- рынки-виды товаров;
- данные о товаре.

Информационная модель представлена на рис.1 и 2.

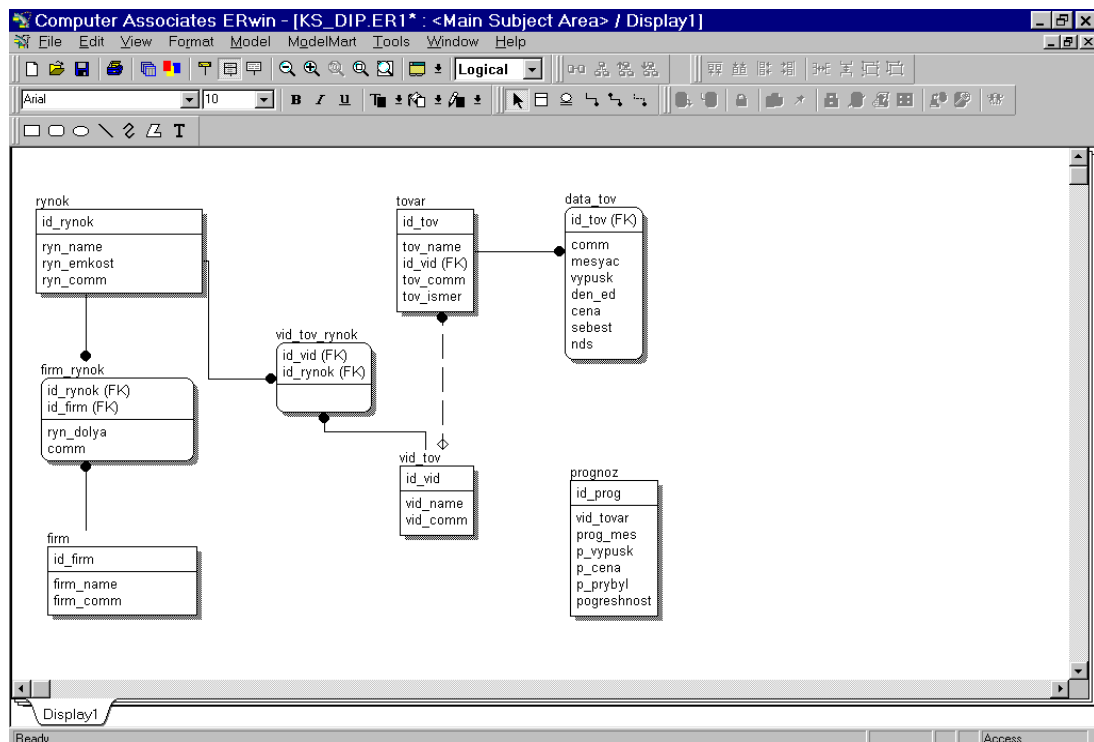


Рис.1.

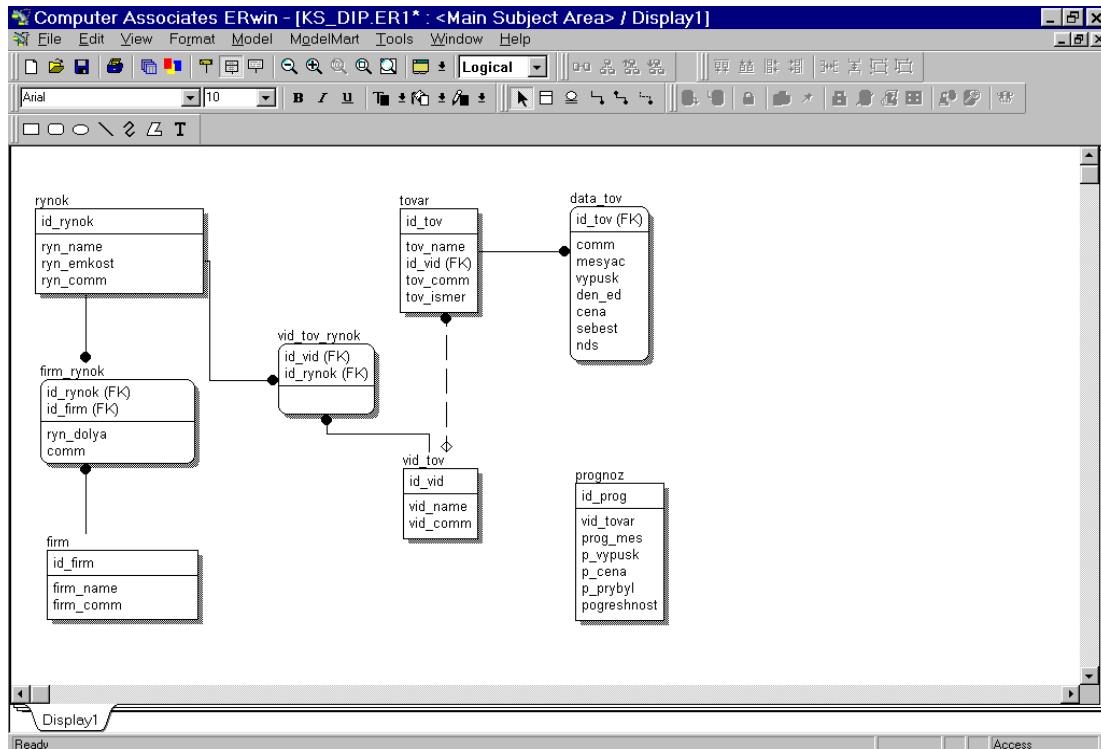


Рис.2.

ОПИСАНИЕ СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ ПРОГРАММНОЙ РАЗРАБОТКИ И ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ

Программа состоит из 7 программных модулей, а также файла, который содержит строку соединения с базой данных (Baza.udl).

В модуле MainProg.pas инициализируется главная форма, основанная на MDI-интерфейсе, и ее дочерние формы. Дочерние формы получают фокус при выборе соответствующих пунктов меню.

Модулями форм являются URynok.pas, UFirm.pas, UTovary.pas, UAlfa.pas, Rynok.pas, UPrognoz.pas, UResult.pas; модуль инициализации данных MData.pas, модуль математических расчетов UMATH.pas.

Приложение соединяется с базой данных посредством протокола ADO. Для доступа к таблицам используется компонент ADO Table.

На формах содержатся компоненты dbGrid, связанные с ADO-таблицами. В программных модулях форм обрабатываются сигналы от элементов управления, клавиатуры и мышки.

Программный код, реализующий прогнозирование, называется UMATH. Он содержит математические функции, возвращающие значения прогнозных показателей и параметры прогнозов

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

Меню программы состоит из следующих пунктов: Рынок, Предприятия, Товар, Прогноз, Выход.

В пункте меню «Рынок» открывается форма с данными о рынке: название рынка, товар рынка, объем рынка, предприятия (управление данными о фирмах происходит через пункт меню «Предприятия»), доля рынка, занимаемая каждым предприятием. Данные можно добавлять и редактировать. Вид формы представлен на рис.3.

Рис.3. Форма «Рынок»

В пункте меню «Товары» открывается форма управления данными о товарах: виды товара, товары, данные о выпуске, цене, себестоимости по месяцам, в соответствии с принятым на предприятии порядком оформления сведений. Форма «Товары» представлена на рис.4.

Месяц	Ден. ед.	Себестоимость	Выпуск	Цена	НДС
01.01.02	б.р.	7307	500	15054	2509
01.02.02	б.р.	7307	480	15762	2627
01.03.02	б.р.	7307	580	15762	2627
01.04.02	б.р.	7511	500	15762	2627
01.05.02	б.р.	7511	500	16884	2814
01.06.02	б.р.	7511	450	16884	2814
01.07.02	б.р.	7511	450	16884	2814
01.08.02	б.р.	7511	450	16884	2814

Рис.4. Форма «Товары»

Прогноз можно сделать, выбрав пункт меню «Прогноз». Предоставляется возможность выбрать прогноз по виду товара или по отдельному товару, выбор показателя и обзорного периода. Можно выбрать или отменить экспоненциальное сглаживание для временного ряда. Форма для задания параметров прогноза изображена на рис.5.

Рис.5. Форма «Прогноз»

После подтверждения параметров прогноза выводится окно с результатами. Если перед этим была выбрана опция «Экспоненциальное сглаживание», то перед расчетом программа уточнит, согласен ли пользователь с параметром сглаживания, рассчитанном автоматически. Если данных слишком мало, то рекомендуется отключить данную опцию или принять значение параметра от 0,1 до 0,3. Однако следует помнить, что чем меньше данных принято для анализа, тем менее достоверным будет результат.

Окно с результатами состоит из формы с тремя закладками. Первая показывает уравнение прогнозной прямой, параметры которой рассчитаны методом наименьших квадратов, значения, высчитанные по данному методу в базовом периоде, и отклонения реальных данных от расчетных в процентах (рис. 6); вторая – прогнозные значения на выбранный период, со значениями ошибки прогнозирования и доверительным интервалом (промежутком, в котором наиболее вероятно, с 95% достоверностью, будут лежать значения показателя, см. рис. 7); на третьей закладке представлен график найденной зависимости с обозначением доверительного интервала (см. рис.8).

При выборе пункта меню «Выход» программа завершает свою работу.

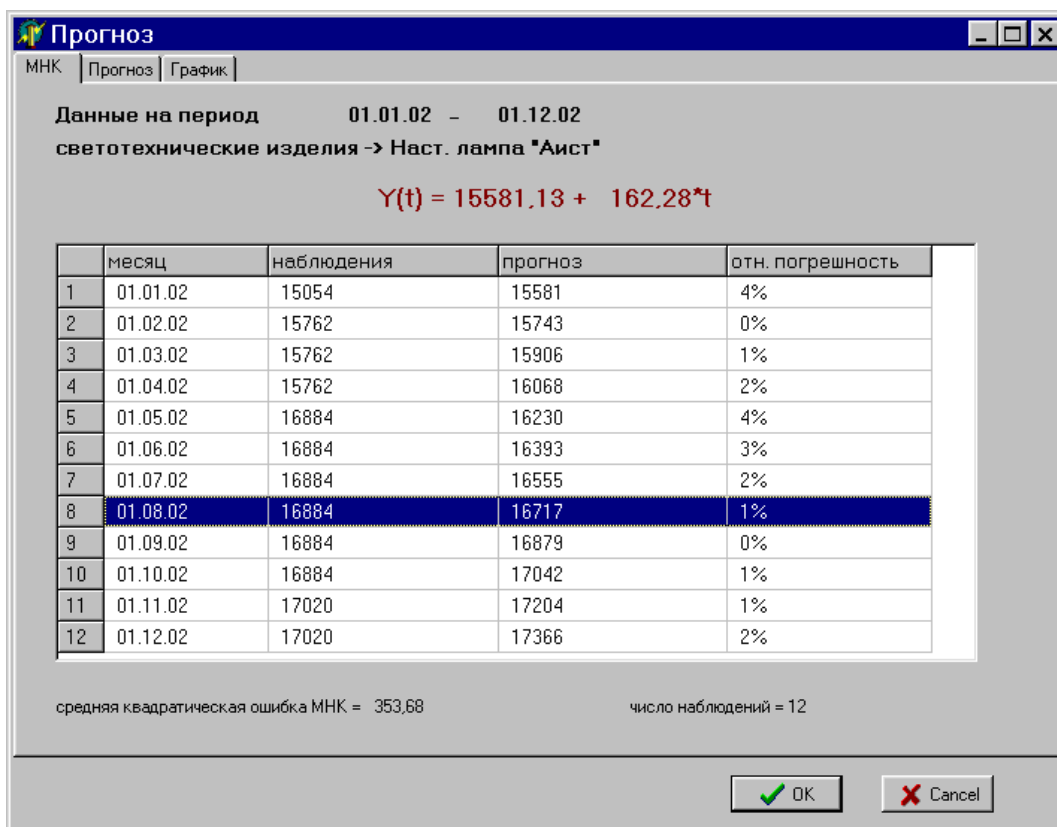


Рис.6. Результаты прогноза: данные МНК

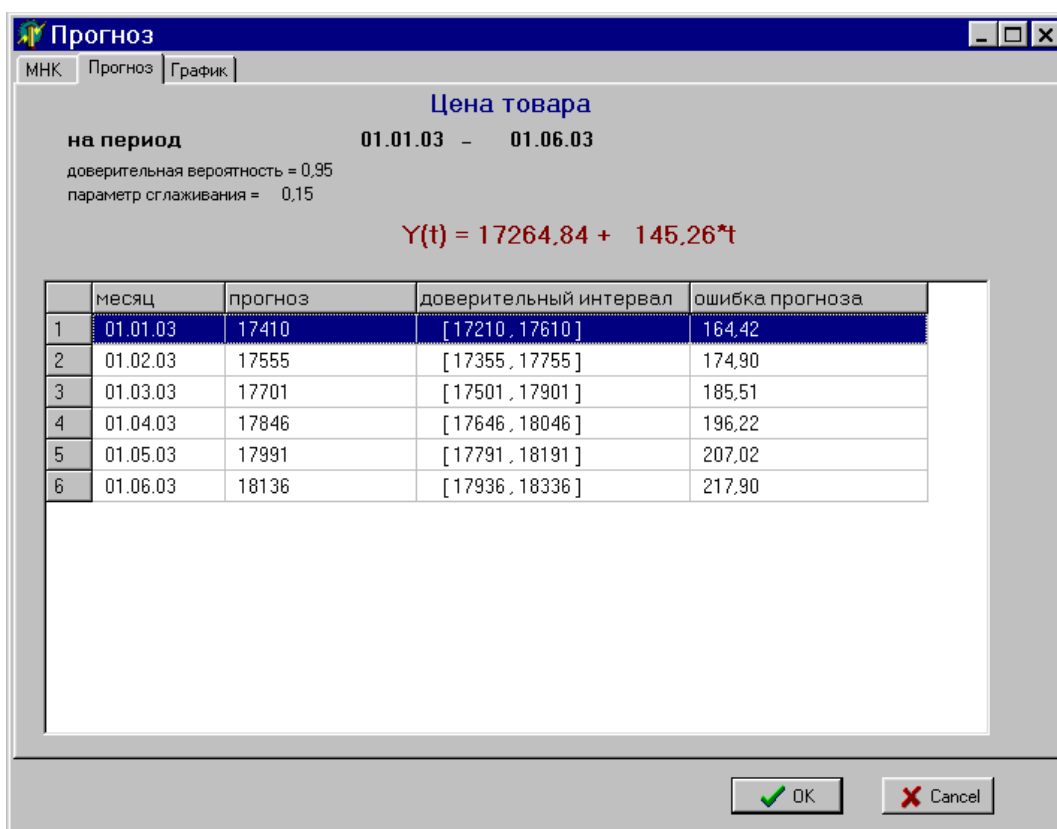


Рис.7. Результаты прогноза: уравнение зависимости

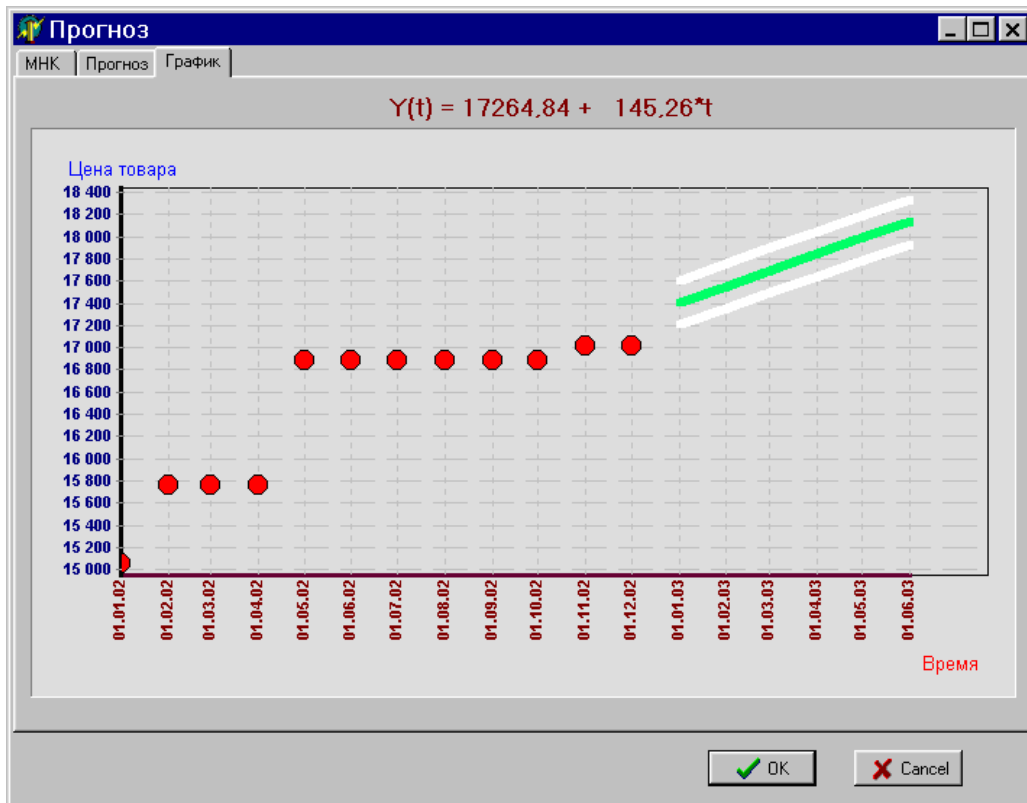


Рис.8. Результаты прогноза: график зависимости

ОПИСАНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Результатом работы программы являются прогнозы выпуска, цены или прибыли от реализации продукции во всем производимом ассортименте.

Прогноз выпуска продукции используется для планирования и обоснования производственной программы. Прогноз цены товара или группы товаров – для прогнозирования валового продукта, но в основном он позволяет оценить объем рынка и динамику предпочтений потребителей. Прогноз прибыли служит для анализа ассортимента продукции, определения рентабельности производства, позволяет заметить устаревание товара или технологии (при постоянно снижающейся доле прибыли в цене) или, наоборот, перспективные товары.

Кроме того, следует отметить, что автоматизация прогнозирования ускоряет процесс получения информации как отделом маркетинга, так и другими отделами. Программу можно использовать как часть системы по обмену информацией, существующей на предприятии. Так как программа проектировалась с учетом структуры аналитической информации, то теперь можно однократно вводить данные и тут же использовать их для построения прогноза. Интерфейс прост, интуитивно понятен, результаты наглядны и для понимания их не нужно высокой математической квалификации.

Прогнозы показателей по отдельным видам товаров обладают хорошими свойствами: небольшим отклонением, высокой степенью достоверности. При прогнозировании по видам продукции ошибка прогноза больше, однако, при небольшом горизонте расчета сохраняется в пределах доверия. В дальнейшем, с накоплением данных о продукции, прогнозы будут более достоверны.

Алексеев Виктор Федорович

Профессор кафедры радиоэлектронных средств

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г.Минск

Тел.: (+375 17) 239-84-10

E-mail: snto@bsuir.unibel.by

Озерова Валентина Петровна

Доцент кафедры информационных технологий в управлении, канд.техн.наук

Белорусский государственный экономический университет, г.Минск

Тел.: (+375 17) 249-50-41

E-mail: snto@bsuir.unibel.by

Воротницкий Виталий Станиславович

И.о. начальника управления маркетинга

АСБ «Беларусбанк»

Тел.: (+375 29) 707-96-15

E-mail: vorotnizki@rambler.ru