

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:  
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**ЧАСТЬ V**

*Труды Всероссийской научной конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых  
16 - 18 мая 2017 г.*

**выпуск 21**

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк  
2017**

ББК 74.580.268  
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянецв,  
д-р техн. наук, профессор Г.В. Галевский,  
д-р техн. наук, доцент А.Г. Никитин,  
д-р техн. наук, профессор С.М. Кулаков,  
канд. техн. наук, доцент И.В. Камбалина

Н 340                    Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды  
Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и  
молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общ. ред.  
М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2017.–  
Вып. 21.– Ч. V. Технические науки.– 390 с., ил.–161, таб.–34 .

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области технических наук: теории механизмов, машиностроения и транспорта, новых информационных технологий и систем автоматизации управления, актуальным проблемам строительства, металлургическим процессам, технологиям, материалам и оборудованию.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

## Библиографический список

1. Бутковский А.Г. Структурная теория распределенных систем: / А.Г. Бутковский. – М.: «Наука» – 1977.– 320 с.
2. Бутковский А.Г. Методы управления системами с распределенными параметрами: [Монография]/ А.Г. Бутковский. – М.: «Наука» – 1975.– 568 с.
3. Лукашкин В.Г. Автоматизация измерений, контроля и управления: [Справочное пособие]/ В.Г. Лукашкин, В.К. Гарипов, В.В. Слепцов, А.В. Вишнеков. – М.: Машиностроение-1 – 2006.– 663 с.
4. Режим нагрева заготовок: [Электронный ресурс]: Пружинно-навивочный завод (ЧПНЗ) – Режим доступа: <http://www.chelmash.com/files/pressa/15.htm>.

УДК 004.9

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБЪЕМОВ ПРОДАЖ СЕТИ МАГАЗИНОВ**

**Кораблин Р.А.**

**Научные руководители: канд. техн. наук, доцент Кораблина Т.В.,  
канд. техн. наук, доцент Огнев С.П.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк, e-mail: rkorablin-nk@yandex.ru*

Планирование и прогнозирование являются неотъемлемой частью деятельности предприятия. Несмотря на то что, начиная с 90-х годов прошлого века, появилось большое количество новых методов прогнозирования с использованием, например, нейронных сетей и генетических алгоритмов, статистические методы не потеряли своей актуальности и успешно используются при прогнозировании объемов продаж, потребительского спроса, при анализе и оценке эффективности использования имеющихся ресурсов, контроле и управлении запасами.

Ключевые слова: прогнозирование, объем продаж, тренд, ошибка прогноза, сезонность.

В работе представлена система прогнозирования месячных объемов продаж сети магазинов кондитерских изделий. По требованию заказчика система должна позволять получать помесечный прогноз для каждого магазина отдельно на полгода вперед от текущего месяца.

Пример реализации месячных объемах продаж с момента открытия торговой точки представлена на рисунке 1.

Так как ряд данных ( $x_1, x_2, \dots, x_l, \dots, x_L$ ) имеет линейно-аддитивный тренд с ярко выраженной сезонной составляющей, то в качестве прогности-

ческой модели выбрана сезонно-декомпозиционная модель Холта-Винтера [1]. Оценки стационарно-линейного и сезонного факторов для нее рассчитываются отдельно, а прогноз на  $\tau$  моментов времени вперед  $\hat{x}_{\ell+\tau}$  строится из трех элементов: суммируются оценка линейного роста  $b_\ell$  и оценка стационарного фактора  $\tilde{x}_\ell$  на момент времени  $\ell$ , полученная сумма для учета сезонности умножается на соответствующее значение коэффициента сезонности  $F_{\ell-L+\tau}$ :

$$\hat{x}_{\ell+\tau} = (\tilde{x}_\ell + b_\ell \tau) \cdot F_{\ell-L+\tau}. \quad (1)$$

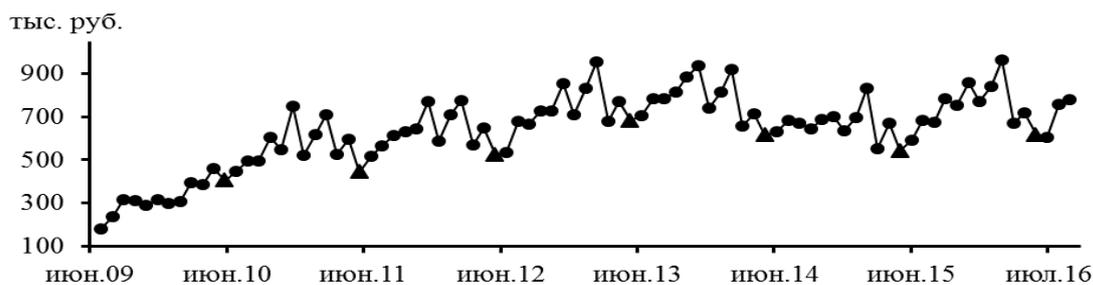


Рисунок 1 – Пример реализации месячных объемов продаж

Оценки стационарного фактора  $\tilde{x}_\ell$ , линейного роста  $b_\ell$  и коэффициента сезонности  $F_\ell$  на момент времени  $\ell$  рассчитываются по формулам:

$$\tilde{x}_\ell = A \frac{x_\ell}{F_{\ell-L_c}} + (1-A)(\tilde{x}_{\ell-1} + b_{\ell-1}), \quad (2)$$

$$b_\ell = B(\tilde{x}_\ell - \tilde{x}_{\ell-1}) + (1-B)b_{\ell-1} \quad (3)$$

$$F_\ell = C \frac{x_\ell}{\tilde{x}_\ell} + (1-C)F_{\ell-L_c}, \quad (4)$$

где  $x_\ell$  – значение  $\ell$ -го элемента ряда данных;

$A, B, C$  – настроечные коэффициенты, изменяющиеся от 0 до 1;

$L_c$  – длина сезонного цикла (12 месяцев).

По результатам вычислительных экспериментов с вариантносью по алгоритмам оптимизации, размерам обучающей и контрольной выборок был выбран следующий алгоритм получения месячных прогнозных значений  $\hat{x}_{\ell+\tau}$  при  $\tau=1, 2, \dots, 6$ . По формуле (1) на каждом этапе рассчитывается значение  $\hat{x}_{\ell+1}$ , которое затем подставляется в формулы (2) – (4) в качестве фактического значения для нахождения  $\hat{x}_{\ell+2}$  и т.д. до получения  $\hat{x}_{\ell+6}$ .

Для настройки параметров прогностической модели  $A, B, C$ , обеспечивающих минимум ошибки прогноза, был выбран алгоритм оптимизации **BOBYQA** (**B**ound **O**ptimization **BY** **Q**uadratic **A**pproximation). Этот алгоритм является итеративным численным алгоритмом, не требует вычисления производных и обеспечивает нахождение минимума функции с учетом верхних и нижних границ значений параметров.

В результате на обучающей выборке ошибка прогноза была получена порядка 14%, а на контрольной она не превышала 8%.

По требованию заказчика исходные данные для прогноза вводятся в систему из файла Excel, который может содержать ряды данных об объеме продаж любого количества торговых точек (ограничением является количество колонок рабочего листа Excel). Прогнозные значения месячных объемов продаж рассчитываются для каждой торговой точки на ближайшие 6 месяцев отдельно с определением своих оптимальных значений коэффициентов прогностической модели, обеспечивающих минимизацию ошибки прогноза и учитывающих специфику магазина, и выводятся в специальный файл Excel. При появлении каждого нового фактического значения оно вносится в файл с входными данными, после чего вновь производится расчет прогнозных значений на 6 месяцев.

Система прогнозирования реализована на языке Java версии 8. Для решения задачи оптимизации с использованием алгоритма BOBYQA, в проект была включена специализированная библиотека Apache Commons Math [2]. Организации механизмов чтения и записи данных в формате XLS осуществляется с помощью библиотеки Apache POI [3], предоставляющей необходимые программные интерфейсы и их реализации. Графический интерфейс программного решения построен с использованием платформы JavaFX 8 [4], входящей в состав JDK 8. С целью упрощения процесса создания оконных форм применен специализированный графический конструктор интерфейсов JavaFX Scene Builder 2 [4].

Чтобы обеспечить поддержку системы и возможность ее доработки и расширения для ключевых механизмов программного решения, таких как оптимизация, чтение и запись в формате Excel на основе библиотеки для модульного тестирования JUnit реализованы тесты. В качестве системы автоматизированной сборки использован Apache Maven 3 [5].

Разработанная система прогнозирования объемов продаж является кроссплатформенной и ее работоспособность протестирована на ОС Windows XP, 7, 8 10; Ubuntu Linux 16.04. По умолчанию система требует наличия установленной среды выполнения Java на компьютере конечного пользователя. Для удобства заказчика под семейство Windows подготовлена переносимая сборка, включающая в себя 32-битную версию среды выполнения и не требующая ее установки.

После тестовой эксплуатации с декабря 2016 года система прогнозирования месячных объемов продаж сети магазинов введена в промышленную эксплуатацию.

#### Библиографический список

1. Льюис К.Д. Методы прогнозирования экономических показателей / К.Д. Льюис. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 133 с.
2. Commons Math: The Apache Commons Mathematics Library [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://commons.apache.org/proper/commons->

math. – Загл. с экрана. – 25.02.2017.

3. Apache POI – the Java API for Microsoft Documents [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://poi.apache.org>. – Загл. с экрана. – 25.02.2017.

4. JavaFX: Getting Started with JavaFX [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://docs.oracle.com/javase/8/javafx/get-started-tutorial/>. – Загл. с экрана. – 25.02.2017.

5. Apache Maven Project [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://maven.apache.org>. – Загл. с экрана. – 25.02.2017.

УДК 622.6

## **ВВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМУ АРХИТЕКТУРЫ IOS ПРИЛОЖЕНИЙ**

**Петрачков С.В.**

**Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Красноперов С.Ю.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк, e-mail: petrachkovsergey@gmail.com*

В статье рассматривается проблематика архитектуры мобильных iOS приложений, а также основные подходы к проектированию архитектуры. Кратко рассмотрены слои ответственности в основных архитектурных шаблонах, приведены рисунки, иллюстрирующие разницу в реализации архитектурного шаблона для целевых платформ. Затронуто понятие VIPER.

Ключевые слова: шаблоны проектирования, архитектура приложения, программирование, разработка под iOS, мобильная разработка.

За относительно недолгую, но насыщенную историю программирования были выведены несколько принципиальных архитектурных шаблонов проектирования приложений - MVC, MVP, MVVM и позднее присоединившийся к ним VIPER. Все они говорят об одном и том же, отличаясь друг от друга некоторыми нюансами взаимодействия структурных частей между собой. Общая направленность этих паттернов такова, что в любых приложениях, построенных по данным моделям должно обеспечиваться разделение данных и бизнес-логики от графического интерфейса [1].

Так, M(Model) в MVC-MVP-MVVM и E(Entity) в VIPER являются слоем «Модель». V (View) во всех подходах отвечает за слой графического интерфейса. Далее идет разделение. В MVC C-Controller, его аналог у MVP - P-Presenter, VM - ViewModel у MVVM. Эти слои отвечают за одно - связь UI и модели приложения. У VIPER все несколько сложнее, там выделяются несколько дополнительных ролей, происходит своего рода декомпозиция контроллера и модели на Interactor, Presenter, Router.

Принято считать, что соблюдение таких паттернов обеспечивает хорошую архитектуру приложения: распределение обязанностей, тестируемость, простота обслуживания.