



4. Гармоническим анализом выделяют вторую гармонику отфильтрованного выходного сигнала.

5. По фазовому сдвигу определяют направление движения к экстремуму.

6. Изменяют входной сигнал объекта до тех пор, пока в выходном сигнале не появится вторая гармоника.

7. Увеличивают частоту модулирующего сигнала, выбирая ее близкой к частоте пропускания экстремального объекта.

8. Традиционными методами экстремального управления реализуют поиск максимума амплитуды второй гармоники.

На основе моделирования и экспериментальной проверки на реальном объекте подтверждена эффективность предложенного алгоритма. Время переходного процесса составило примерно 2 часа. Нормы расхода волокна уменьшились на 2%. Среднеквадратическое отклонение массы квадратного метра бумажного полотна уменьшилось в среднем на 3-4%, а его относительный размах снизился на 20%.

На 33% уменьшилось время, необходимое для технологической наладки бумагоделательной машины для выпуска определенного сорта бумаги.

Литература

1. Растринин Л. А. Статистические методы поиска. М.: Наука, 1968.
2. Александров А.Г. Оптимальные и адаптивные системы. М.: Высшая школа, 1989.
3. Фельдбаум А.А. Основы теории оптимальных автоматических систем. М.: Физматгиз, 1963.
4. Технология целлюлозно-бумажного производства: В 3 т. Т. II. Производство бумаги и картона. Ч.1. Технология производства и обработки бумаги и картона. СПб.: Политехника, 2005.

А.А. Иванова-Инина, Л.С. Зеленко

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОРТФЕЛЯ ЗАКАЗОВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТОВАРОВ

(Самарский университет)

Компьютерное моделирование на сегодняшний день является одним из эффективных методов изучения сложных систем, разработка методов исследования системных связей и закономерностей функционирования и построение различных моделей с учетом структурных особенностей объекта исследований, а также написание программных систем для реализации данных методов являются актуальными задачами.

Современные информационные технологии позволяют разработать программные системы, моделирующие работу сложных объектов, это позволяет в



дальнейшем качественно и на высоком профессиональном уровне с их помощью решать практические задачи.

Подсистема моделирования пакета заказов потребителей заказов является составной частью системы моделирования работы складского комплекса, она поможет определять необходимость наличия определённых позиций товара на складе на заданный период времени, более эффективно формировать и распределять товары, это важно для оптимизации работы склада и максимизации его прибыли.

На рисунке 1 приведена структура системы, она построена с использованием двухуровневой архитектуры «клиент-сервер» и технологии «толстого клиента». На серверной части системы будет расположена БД, на клиентской части – подсистемы, реализующую основную логику приложения.



Рис. 1. Структурная схема системы моделирования работы складского комплекса

Моделирование заказов будет осуществляться с использованием метода прогнозирования временных рядов Autoregressive Integrated Moving Average Model (ARIMA) (модель Бокса-Дженкинса авторегрессионного интегрированного скользящего среднего). Модель ARIMA является комбинацией двух моделей: модели авторегрессии (AR), которая основывается на предположении, что прошлые значения влияют на текущие, и модели скользящих средних (MA), в которой предполагается, что значение зависимой переменной в текущий день зависит от ошибки предыдущих дней. То есть данная модель позволяет преобразовывать нестационарные временные ряды в стационарные с использованием регрессии зависимой переменной только по ее значению запаздывания и текущему значению и значению запаздывания члена случайной ошибки в процессе [1].

Для использования модели ARIMA достигаются следующие условия: ряд данных приводится к стационарному виду путем взятия разностей некоторого порядка от исходного временного ряда и определение корреляции ряда.



Моделирование заказов будет построено на основании предыдущих заказов потребителей с учетом заданных параметров: период моделирования (является обязательным), выбор определенного потребителя, для которого будут моделировать заказы, задание ограничений для создания заказов (максимальное количество заказов за смену). На рисунке 2 приведена диаграмма вариантов использования подсистемы, которая отражает функциональные возможности подсистемы.

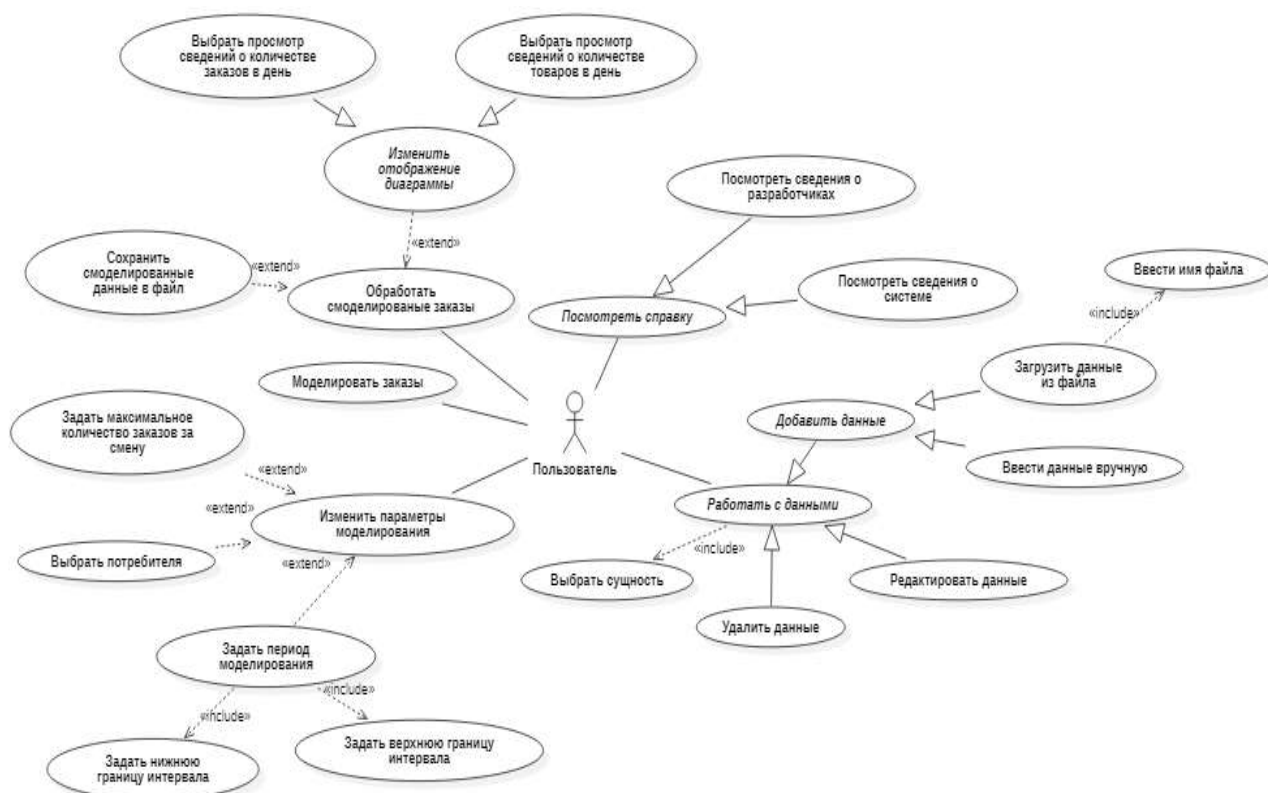


Рис. 2. Диаграмма вариантов использования подсистемы

Разработка системы ведется с использованием языка программирования C#, в среде программирования Visual Studio 2019, в качестве СУБД будет использоваться Microsoft SQL Server.

На рисунке 3 приведена главная форма подсистемы «Моделирование заказов», здесь пользователь должен задать все необходимые для моделирования параметры, на основании которых будет сформирован заказ.

Результаты моделирования будут отражены на диаграмме (количество заказов в зависимости от даты или количество определенного товара) и в таблице. Смоделированные заказы можно будет выгрузить в файл формата xls (xlsx).

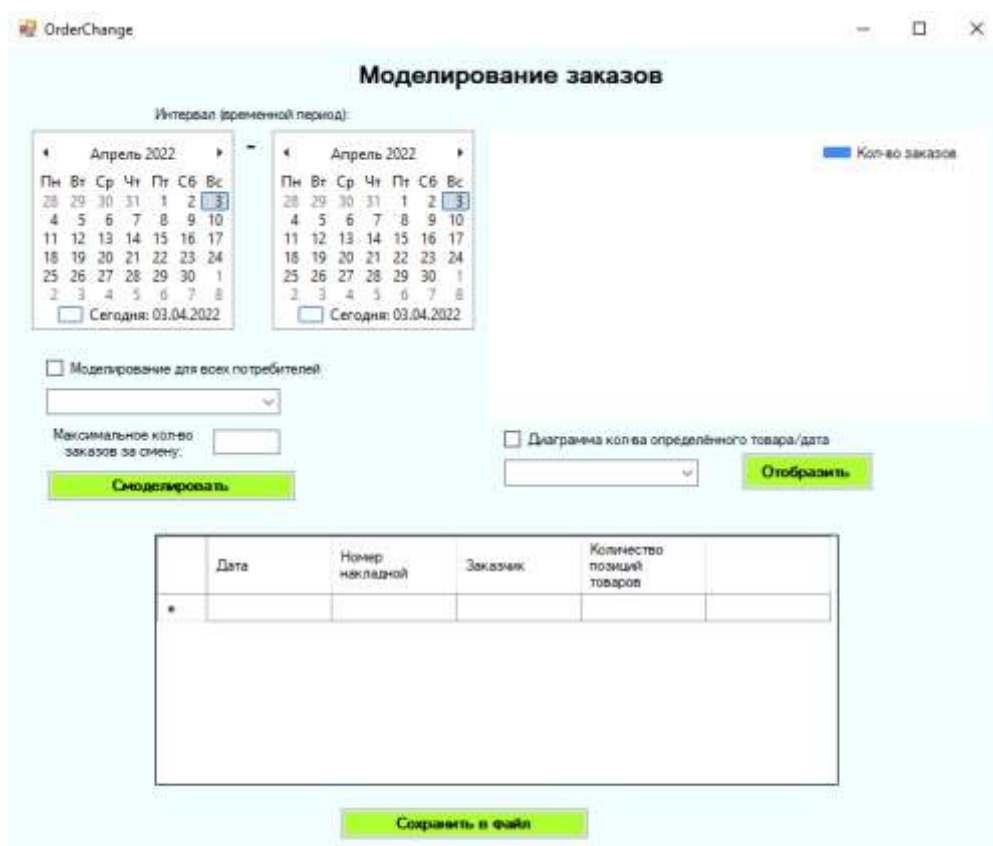


Рис. 3. Главная экранная форма разрабатываемой подсистемы

Разрабатываемая подсистема будет формировать данные для подсистемы оптимального размещения товаров на складе, с ее помощью можно будет моделировать поставки товаров на складской комплекс.

Литература

1 Модель Бокса-Дженкинса (ARIMA) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.helenkapatsa.ru/modiel-boksa-dzhienkinsa/> (дата обращения: 01.04.2022).

А.В. Иващенко, Е.А. Додонова, И.Н. Дубинина

ЦИФРОВОЙ МОНИТОРИНГ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

(Самарский государственный технический университет, Университет ИТМО)

Социально-экономическое развитие региона зависит от множества параметров, описывающих разные направления деятельности органов государственной власти [1]. Например, демография, занятость населения, социальная поддержка, здравоохранение, образование, культура, спорт и т.д. Все это многообразие необходимо централизовать в единой информационной среде, что позволит быстро и без проблем оценивать текущее состояние региона и достижение им целевых показателей развития.