

**Орлянская Наталья Петровна**

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
аграрный университет им. И.Т. Трубилина»

г. Краснодар, Краснодарский край

**Ивашук Юрий Сергеевич**

соискатель

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
аграрный университет им. И.Т. Трубилина»

начальник отдела

ПАО «Крайинвестбанк»

г. Краснодар, Краснодарский край

**Медведская Лариса Владимировна**

студентка

Краснодарский филиал

ФГОБУ ВО «Финансовый университет  
при Правительстве Российской Федерации»

г. Краснодар, Краснодарский край

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ  
СЕТИ МАГАЗИНОВ СТРОЙМАТЕРИАЛОВ ПОСРЕДСТВОМ  
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ  
КЛАССИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ**

*Аннотация:* в статье рассматривается приложение методики интеллектуального анализа методами моделирования классических временных рядов с использованием СУБД и компьютерная реализация к прогнозированию бизнес-процессов деятельности сети строительных магазинов.

*Ключевые слова:* база данных, SQL server, MSSQL, ER-диаграмма, прогнозирование, планирование, моделирование, временные ряды, server analysis services.

Стратегическое управление базируется на научно обоснованных прогнозах. Процесс прогнозирования очень важен для сети магазинов стройматериалов,

ведь только на основе прогноза ожидаемого хода развития событий, можно подобрать ассортимент товаров, пользующийся покупательским спросом, учитывать сезонность продаж, предпринимать различные маркетинговые ходы, формировать стратегию торговой сети [1–3]. Для сети магазинов «Стройматериалы» необходимы точные прогнозы спроса. Они позволяют менеджерам распределять все виды ресурсов, тем самым избежать лишних расходов на доставку нереализуемой продукции и в максимальной степени удовлетворить потребности клиентов.

Данная сеть представляет магазины, в которых клиенты могут рассмотреть выставочные образцы товара, сделать заказ, который будет собран сотрудником на складе, и забрать его из выбранного им филиала. Поставки товара производятся на основании заказа на склад, затем часть товара распределяется по сети магазинов. В торговом зале магазинов товар распределяют в соответствии его спецификации, учет производится в виде записей в таблицы. С помощью БД работник торгового зала может подсказать покупателю варианты необходимого товара, сопутствующие товары, комплектность изделий. Если покупатель определился с выбором продавец приступает к оформлению продажи. Наглядно структуру АСУ сети магазинов «Стройматериалы» можно показать с помощью диаграмм (рисунки 1–2).

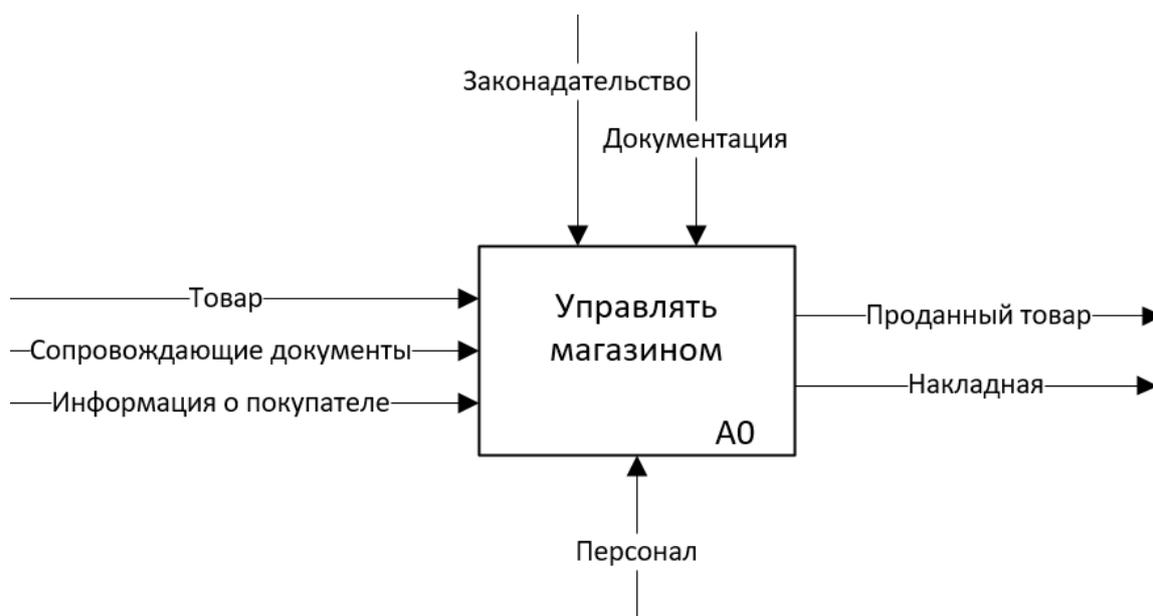


Рис. 1. Тор-диаграмма IDEF0 системы управления сети магазинов «Стройматериалы»

Главная задача и функция процесса выражена в виде процесс «Управление магазином». Процесс выражен в функциональной модели блоком под номером А0, который изображен на рисунке 1. Регламент статьи не позволяет представить декомпозицию всех процессов и процедур, основные бизнес-процессы сети магазинов «Стройматериалы» представлены на рисунке 3.

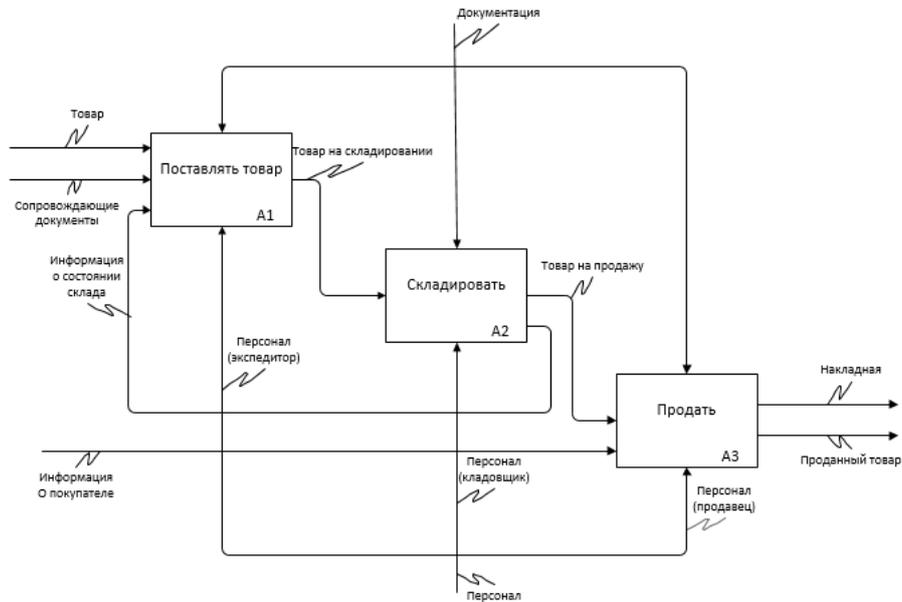


Рис. 2. Декомпозиция контекстной диаграммы



Рис. 3. Основные бизнес-процессы сети магазинов «Стройматериалы»

Управление ассортиментом является тем процессом, в котором важно прогнозирование спроса. Ассортимент определяет направление деятельности, формирует клиентскую базу, ценовую политику и стратегию торговой сети. Кроме того, для эффективной работы необходимо рациональное использование ресурсов: сырьевых, технологических, трудовых, энергетических, финансовых [3–11].  
Правильное размещение торговых точек.

Для исследованной системы существуют роли: Продавец, Клиент, Аналитик.

Клиент должен владеть минимальными знаниями о работе с ПК.

Продавец должен обладать знаниями работы с ПК и написания SQL запросов.

Аналитик должен обладать знаниями об анализе данных, знаниями работы с ПК и написания SQL запросов.

В качестве сущностей выступают таблицы, в качестве атрибутов – колонки таблицы. База данных содержит следующие сущности: История товара, Товар, Баланс, Покупатель, Статус покупателя, Гендер, Контрагент, Операция, История операции, Товарная позиция, Продавец, Место хранения, Бухгалтерия. Концептуальная модель базы данных представлена на рисунке 4.

Сущность Товар содержит ключевую информацию о товаре. Ключевое поле – `id_art`. Сущность содержит следующие атрибуты: `id_art`, `id_contr`, `typeGR`, `statusART`, `ARTname`, `purchase_price`, `market_price`, `unit_weight`.

Сущность Balance содержит информацию о том, сколько товара осталось и какое у него место хранения. Сущность содержит атрибуты: `id_art`, `balance`.

Сущность Buyer содержит ключевую информацию о «Покупателях». Сущность содержит атрибуты: `id_buy`, `BUYname`, `BUYmobile`, `BUYcomment`, `Gender`, `id_status`.

Сущность Contragent содержит ключевую информацию о контрагентах. Сущность содержит атрибуты: `id_contr`, `INN`, `id_contract`, `CONTRname`, `Number`, `adress`, `legal_adress`, `email`, `director`.

Сущность OP содержит ключевую информацию о операциях. Сущность содержит атрибуты: id\_op, id\_opstatus, dateOP, id\_buy, id\_sell.

Сущность History\_OP содержит ключевую информацию о операциях. Сущность содержит атрибуты: Номер\_месяца, Кол\_во\_Операций.

Сущность OP\_ART содержит ключевую информацию о товарных позициях. Сущность содержит атрибуты: id\_op\_art, id\_ws, id\_op, id\_art, quantity, quantityBOX.

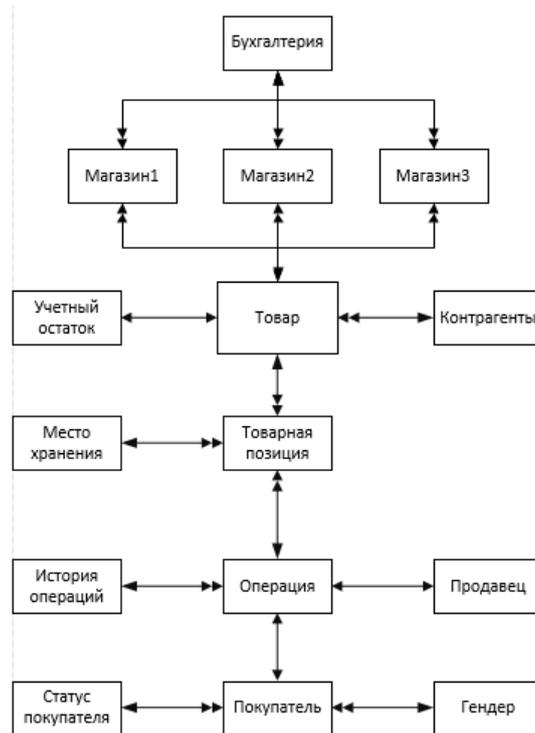


Рис. 4. Концептуальная модель БД

Сущность Seller содержит ключевую информацию о «Продавцах». Сущность содержит атрибуты: id\_sell, SELLname, SELLmobile, login, password.

Сущность Бухгалтерия содержит ключевую информацию о прибыли за каждый месяц. Сущность содержит атрибуты: data1, прибыль.

Сущность WS содержит ключевую информацию о группах местах хранения. Сущность содержит атрибуты: id\_ws, nameWS, address, number\_row, number\_shelf, id\_art, COUNTT.

ER-модель – модель данных, позволяющая описывать концептуальные схемы предметной области.

При разработке программного обеспечения ER-модель обычно формируется для представления того, что бизнес должен помнить при выполнении бизнес-процессов.

Разработана ER-диаграмма. Она содержит следующие таблицы: Atricle\_History, Article, Balance, Buyer, Buyer\_status, Gender, Contragent, OP, History\_OP, OP\_ART, Seller, WS.

Таблица Atricle содержит ключевую информацию о товаре. Ключевое поле – id\_art. Таблица содержит следующие поля: id\_art (int), id\_contr(int), typeGR (varchar (50)), statusART (varchar (50)), ARTname (varchar (50)), purchase\_price (varchar (50)), market\_price (varchar (50)), unit\_weight (varchar (50)).

Таблица Balance содержит информацию о том, сколько товара осталось и какое у него место хранения. Ключевое поле – id\_art. Таблица содержит поля: balance (int).

Таблица Buyer содержит ключевую информацию о «Покупателях». Ключевое поле – id\_buy. Таблица содержит поля: BUYname (varchar (50)), BUYmobile (varchar (50)), BUYcomment(varchar(max)), Gender (varchar (50)), id\_status(int).

Таблица Contragent содержит ключевую информацию о контрагентах. Ключевое поле – id\_contr. Таблица содержит поля: INN (varchar (50)), id\_contract (int), CONTRname (varchar (50)), Number (varchar (50)), adress (varchar (50)), legal\_adress (varchar (50)), email (varchar (50)), director (varchar (50)).

Таблица OP содержит ключевую информацию о операциях. Ключевое поле – id\_op. Таблица содержит поля: id\_opstatus (int), dateOP (date), id\_buy (int), id\_sell (int).

Таблица History\_OP содержит ключевую информацию о операциях. Ключевое поле – Номер\_месяца. Таблица содержит поля: Кол\_во\_Операций (int).

Таблица OP\_ART содержит ключевую информацию о товарных позициях. Ключевое поле – id\_op\_art. Таблица содержит поля: id\_ws (int), id\_op (int), id\_art (int), quantity (int), quantityBOX (varchar (50)).

Таблица Seller содержит ключевую информацию о «Продавцах». Ключевое поле – id\_sell. Таблица содержит поля: SELName (varchar (50)), SELmobile (varchar (50)), login (varchar (50)), password (varchar (50)).

Таблица WS содержит ключевую информацию о группах местах хранения. Ключевое поле – id\_ws. Таблица содержит поля: nameWS, address, number\_row (int), number\_shelf (int), id\_art (int), COUNTT (int).

На основании сравнительного анализа программных аналогов [1; 2; 4], для интеллектуального анализа было принято решение использовать Microsoft Analysis Services. Также исследуемая реляционная базы данных реализована на Microsoft SQL Server 2014: Developer edition, поэтому использование Microsoft Analysis Services обусловлено необходимостью совместимостью с существующей базой данных и других ПО организации.

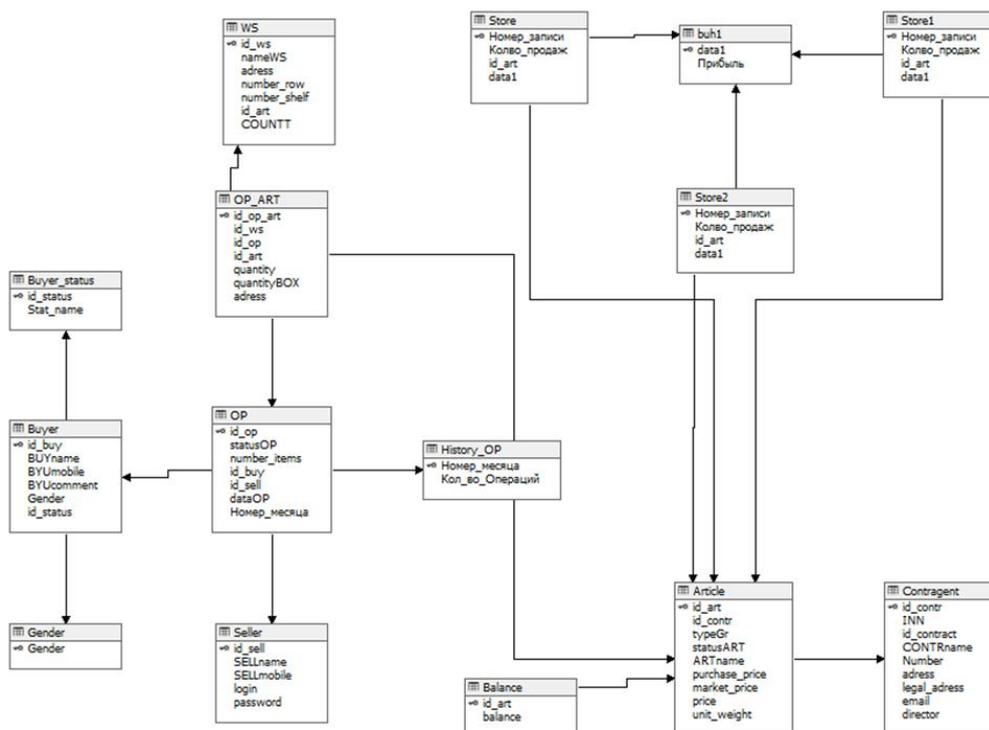


Рис. 5. Представление источника данных

Для создания куба данных используется мастер кубов.

Построенная диаграмма куба (рис. 5) отображает реляционные связи между таблицами в кубе. Службы Analysis Services [4] – это подсистема аналитики данных, используемых в принятии решений и бизнес-аналитике. Для создания модели анализа была выбрана среда разработки Microsoft Visual Studio 2017, так

как в ней поддерживаются службы Analysis Services [1; 2; 4]. Для того чтобы работать с SQL Server Analysis Services (SSAS) используется SQL Server Data Tools (SSDT). При создании проекта в SSDT используется шаблон для бизнес-аналитики на платформе NET Framework 4, проект интеллектуального анализа данных и многомерных служб Analysis Services [4; 5]. Для создания источника данных используется мастер источников данных [1;4].

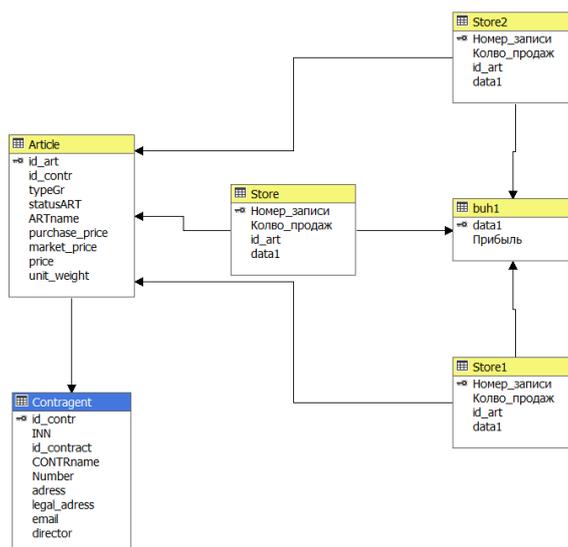


Рис. 6. Диаграмма куба

Разработана модель прогнозирования спроса для товара в каждом из магазинов. Для создания интеллектуального анализа используется мастер интеллектуального анализа данных. На рисунках 6–8 отображены результаты работы мастера.

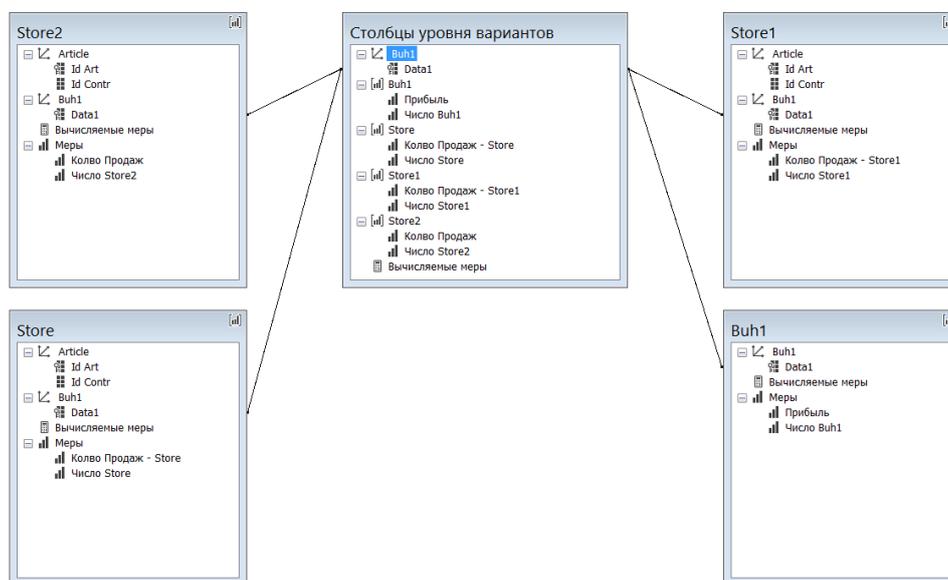


Рис. 7. Структура интеллектуального анализа

Структура интеллектуального анализа да...		Модели интеллектуального анализа дан...	
Структура ↑		Buh1	<input checked="" type="checkbox"/> Microsoft_Time_Series
		Key	
📁 Data1		Predict	
📁 Колво Продаж - Store		Predict	
📁 Колво Продаж - Store1		Predict	
📁 Колво Продаж		Predict	

Рис. 8. Модель интеллектуального анализа

На диаграмме (рис. 9) отображаются все ряды, включая прогнозы. Каждая линия на графике представляет из себя значение о количестве продаж товара за каждый месяц в период 01.01.2018 по 01.03.2019 с учетом прогноза. В условных обозначениях, расположенных в правой части средства просмотра, перечислены временные ряды, которые доступны в зависимости от параметров, выбранных в раскрывающемся списке. Устанавливая и снимая соответствующие флажки в условных обозначениях, можно управлять отображением временных рядов на графике, так в зависимости от необходимости можно рассмотреть каждый временной отдельно или в другом сочетании.

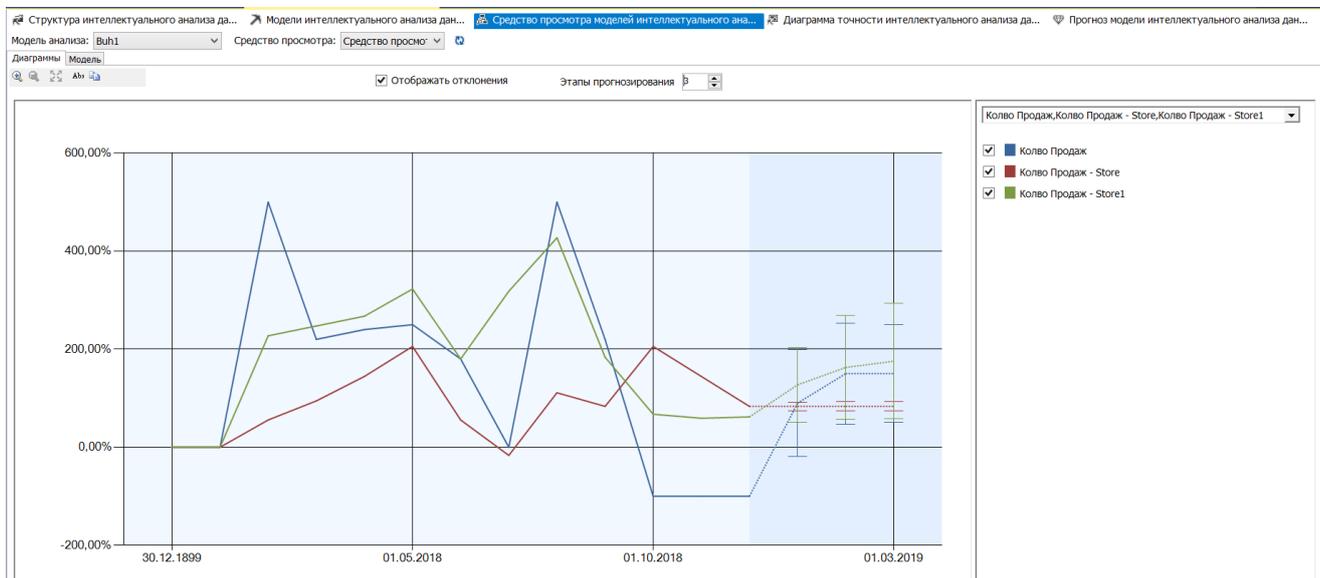


Рис. 9. Временной ряд

Линии трендов показывают [5–11], что общий объем продаж по всем регионам в целом имеет не лучшую тенденцию. При этом в двух магазинах наступил пик 01.08.2018, это объясняется тем, что данные филиалы находятся в районе новостроек и в тот период там произошла сдача новых домов, в которых жильцы

производят отделочные работы, приобретая стройматериалы. Кроме того, при достаточном количестве продаж есть смысл провести проверку на взаимосвязи приобретения товаров, затем на основании этого исследования следует правильно их размещать и комплектовать. Компьютерная реализация прогнозирования бизнес-процессов сети строительных магазинов «Стройматериалы» на основе интеллектуального анализа методами моделирования классических временных рядов с использованием СУБД позволяет значительно повысить их эффективность.

### *Список литературы*

1. Анализ данных: учебное пособие / Т.А. Крамаренко [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 126 с.
2. Выборнова К.С. Информационные системы управления бизнес-процессами: сущность, актуальность и необходимость использования / К.С. Выборнова, И.М. Яхонтова // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития: сборник материалов VI Международного форума. – Краснодар, КубГАУ, 2016. – С. 18–20.
3. Грубич Т.Ю. Анализ деятельности и моделирование бизнес-процессов организаций хлебопечения Краснодарского крайпотребсоюза // Феномен рыночного хозяйства: от истоков до наших дней: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти известного ученого и крупного организатора экономической науки Юга России д-ра экон. наук, профессора А.Ф. Сидорова. – 2014. – С. 489–501.
4. Кузьмина Э.В. Методы интеллектуальной обработки электронных фольклорных ресурсов / Э.В. Кузьмина, Н.Г. Пьянкова, М.Ф. Титоренко // Культурная жизнь Юга России. – 2017. – №1 (64). – С. 80–87.
5. Нилова Н.М. Роль мониторинга и анализа данных в деятельности предприятий хлебопекарной промышленности и потребительской кооперации Краснодарского края / Н.М. Нилова // Advanced Science: сборник статей Международной научно-практической конференции: в 3 ч. – 2017. – С. 193–195.

6. Орлянская Н.П. Методы системного исследования экономических процессов / Н.П. Орлянская, Т.В. Лукьяненко. – Краснодар, 2018.
7. Павлов Д.А. Математическая модель организации распределенных вычислений в корпоративной сети на предфрактальных графах в векторной постановке / Д.А. Павлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – №02 (126). – С. 564–581. – IDA 1261702040 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/02/pdf/40.pdf>
8. Перепелица В.А. Исследование R/S-траектории одного временного ряда страхования / В.А. Перепелица, Д.А. Тамбиева, К.А. Комиссарова // Исследовано в России. – 2004. – №248. – С. 2663–2672.
9. Попова Е.В. Методы моделирования поведения экономических систем на основе анализа временных рядов / Е.В. Попова, А.М. Кумратова, М.И. Попова // Экономическое прогнозирование: модели и методы: материалы X Международной научно-практической конференции. – Воронеж, 2014. – С. 200–206.
10. Подкорытова О.А. Анализ временных рядов: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / О.А. Подкорытова, М.В. Соколов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 267 с.
11. Шелехова Л.В. Применение методов математического и эконометрического моделирования в малом бизнесе / Л.В. Шелехова [и др.] // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal) | Ekonomia №2, Warszawa, Polska. 2015. С. 43–45.