



**САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
SAMARA UNIVERSITY


федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева»

ул. Московское шоссе, д. 34, г. Самара, 443086  
Тел.: +7 (846) 335-18-26, факс: +7 (846) 335-18-36  
Сайт: www.ssau.ru, e-mail: ssau@ssau.ru  
ОКПО 02068410, ОГРН 1026301168310,  
ИНН 6316000632, КПП 631601001

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -  
проректор по науке и инновациям,  
доктор технических наук, доцент



 А. Б. Прокофьев

23 ноября 2018 г.

23.11.2018 № 104-7144

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**  
**на диссертацию Пивкина Кирилла Сергеевича**  
**«Моделирование покупательского спроса на предприятиях розничной**  
**торговли на основе методов машинного обучения»**  
**на соискание ученой степени кандидата экономических наук**  
**по специальности 08.00.13 - Математические и инструментальные**  
**методы экономики**

**Актуальность темы диссертации**

Современное состояние методологии прогнозирования спроса на розничных рынках товаров и услуг основывается на использовании классических инструментов анализа временных рядов, таких как авторегрессионное моделирование, экспоненциальное сглаживание (в том числе метод Хольта-Винтерса), с применением специальных алгоритмов оптимизации параметров по определенному критерию качества. Указанные инструменты адекватно описывают основные тенденции и сезонность временных рядов, но не учитывают специфические проблемы торговой отрасли: влияние широты ассортиментной матрицы, разнообразие товарных наборов в торговых точках розничных сетей, ограниченность исходных данных для прогнозирования спроса по товарам-новинкам и другие. При этом практически не используются такие современные методы прогнозирования, как машинное обучение, т.е. интеллектуальный анализ данных с применением ЭВМ, которые позволяют значительно увеличить точность моделирования спроса в условиях активности торгово-розничного бизнеса.

Очевидно, что точность оценки спроса влияет на итоговые решения, принимаемые менеджментом организации. Это выражено в целом ряде проблем предприятий розничной торговли, которые невозможно решить корректно без правильной оценки спроса: управление товарными запасами, разработка промо-компаний товара, планирование изменений в ассортиментной

матрице, планирование трудозатрат на выкладку товаров и другие проблемы операционной и стратегической деятельности. Соответственно, на первый план в системе управления торговыми предприятиями выходит внедрение современных систем мониторинга и управления деятельностью на основе современных подходов прогнозирования, которые, в итоге, позволяют торговым компаниям минимизировать ошибки управленческих решений и повысить свою конкурентоспособность.

Следовательно, важность применения современных подходов к моделированию спроса в торгово-розничном бизнесе на основе использования методов машинного обучения и недостаточная проработанность указанной проблемы в основных экономико-математических публикациях определяют актуальность темы диссертационного исследования.

### **Наиболее существенные результаты и их научная новизна**

Научная новизна положений диссертации Пивкина К.С. соответствует пунктам 1.4 и 2.3 паспорта научной специальности 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики и заключается в следующем:

1. Разработан экономико-математический инструментарий прогнозирования спроса, основанный на панельной выборке данных и позволяющий учесть такие проблемы розничной торговли, как широкое разнообразие ассортиментной матрицы, конкуренция между товарными позициями за покупательские предпочтения, путем применения методов кластерного анализа и выстраивания экономической логики поведения покупателей. Инструментарий выражает новый подход к моделированию индивидуального спроса на товар с применением современных методов машинного обучения (пункт 1.4 паспорта научной специальности 08.00.13 ВАК РФ).

2. Сформирована методика прогнозирования параметров потребительского спроса, основанная на комплексе современных подходов и инструментов моделирования временных рядов, позволяющая получать адекватные и точные прогнозы факторов спроса (пункт 1.4 паспорта научной специальности 08.00.13 ВАК РФ).

3. Разработана автоматизированная система прогнозирования покупательского спроса на базе языка программирования R, интегрированная с системами управления торгово-розничного предприятия, адаптивная к изменениям методологических элементов инструментария прогнозирования. Система универсализирована для потребностей предприятий среднего и крупного торгово-розничного бизнеса (пункт 2.3 паспорта научной специальности 08.00.13 ВАК РФ).

**Достоверность и обоснованность** достигнутых результатов и сделанных выводов подтверждена корректным теоретическим и эмпирическим

обоснованием гипотез, введенных в рамках исследования. Все результаты подкреплены статистическими исследованиями, проведенными с использованием данных о покупательских транзакциях в ООО «Гастроном».

Методологической и теоретической основой диссертации являются релевантные публикации отечественных и зарубежных ученых в области экономики торгового дела, управления запасами, маркетингового продвижения товаров, экономико-математического моделирования, теории вероятностей и математической статистики, машинного обучения. Для получения основных количественных результатов, а также для предварительной обработки количественной информации использовались методы теории вероятностей и математической статистики, эконометрического моделирования, статистической обработки данных, машинного обучения. В качестве программного обеспечения как инструмента обработки количественной информации использовался язык программирования R.

### **Теоретическая и практическая значимость**

Теоретическая значимость диссертации обусловлена ее новизной и заключается в развитии экономико-математических методов моделирования с учетом специальной предметной области их применения – розничной торговли, а также в развитии компьютерных инструментов поддержки принятия управленческих решений в торгово-розничной сфере.

Практическая значимость исследования определяется реализацией разработанных алгоритмов в виде программного компьютерного продукта для прогнозирования потребительского спроса и интеграции этого продукта с иными элементами системы поддержки принятия решений торгового предприятия.

Теоретические и практические выводы и положения, которые были получены по результатам исследования, могут быть использованы при оценке потребительского спроса в организациях розничной торговли, а также на предприятиях производственных и иных отраслей, где движение товарно-материальных ценностей сходно по характеру с товародвижением в розничной торговле. Также разработанные алгоритмы могут быть использованы как система поддержки принятия решений, включенная в информационную среду предприятия. Внедрение автоматизированной системы позволило получить положительный экономический эффект в торговой сети ООО «Гастроном», что подтверждено актом о внедрении результатов диссертации. Также результаты диссертации используются при реализации образовательных программ бакалавриата по дисциплинам «Эконометрическое моделирование», «Моделирование бизнес-процессов» и «Информационные системы управления производственной компанией», что подтверждено соответствующим актом.

Основные результаты, которые получены в ходе исследования, являются новыми, разработаны лично автором, опубликованы в российских журналах, докладывались на международных и всероссийских научно-практических конференциях. Результаты работы теоретически обоснованы, автореферат полностью соответствует основному содержанию работы.

#### **Рекомендации по использованию результатов и выводов**

Рекомендуется зарегистрировать патент на один из основных результатов диссертации – компьютерную программу прогнозирования спроса. Также рекомендуем распространить разработанный компьютерный продукт на другие торгово-розничные предприятия, например, взаимодействовать с крупными региональными и федеральными розничными сетями, сходными по формату с ООО «Гастроном» (ООО «Азбука вкуса», ООО «Лента», АО «Тандер», АО «Торговый дом «Перекресток», ООО «Пятерочка» и другие) для внедрения и интеграции системы прогнозирования спроса в основные бизнес-процессы. Это позволит апробировать результат исследования на новых объектах исследования, развивать предложенную методику прогнозирования спроса и повысить эффективность программного обеспечения.

#### **Замечания**

1. В диссертации (стр. 35) выдвинуто утверждение о низкой эффективности многослойных нейронных сетей, однако не проведен анализ возможности использования этого инструментария для прогнозирования потребительского спроса.

2. Разработанные модель и методика не адаптированы к дифференциации торговой деятельности на оптовые, мелкооптовые и розничные продажи, поскольку указанные компоненты генерируют статистические выбросы и требуют робастных методов исследования. Соответственно, не исследовано влияние исключения выбросов статистических данных на эффективность модели.

3. Результаты исследования не скоординированы с концептуальными структурными моделями товародвижения на предприятиях розничной торговли (стр. 13-15), что сужает возможность практического применения предложенных модели, методики и автоматизированной системы.

4. Не обоснован выбор весовых коэффициентов в модели взвешенного скользящего среднего (формула (2.4)), не обосновано преимущество этого метода по сравнению с другими методами выявления сезонности.

5. В тексте диссертации не приведен расчет экономического эффекта внедрения модели и методики прогнозирования, в связи с чем указанные в разделе 3.5 на стр. 114 оценки оптимизации товарных запасов и роста продаж являются необоснованными.

Несмотря на сделанные замечания, в целом работа является законченным научно-квалификационным исследованием и заслуживает высокой оценки.

## Заключение

Анализ основного содержания и положений диссертации позволяет сделать вывод о том, что автор успешно достиг поставленной цели и получил обоснованное решение всех сформулированных задач. Работа выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной и практической ценностью.

Таким образом, считаем, что диссертационная работа Пивкина Кирилла Сергеевича на тему «Моделирование покупательского спроса на предприятиях розничной торговли на основе методов машинного обучения» выполнена на высоком научном уровне и является научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Пивкин Кирилл Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.13 - «Математические и инструментальные методы экономики».

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры математических методов в экономике ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (протокол №4 от 23 ноября 2018 г).

Заведующий кафедрой  
математических методов в  
экономике, доктор  
экономических наук, профессор

М.И. Гераськин

Телефон: (846) 267-44-96 (факс), 267-44-95, 267-45-03 (НИГ-64)

E-mail: [innovation@ssau.ru](mailto:innovation@ssau.ru)

ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»

Адрес: 443086, г. Самара, ул. Лукачева, 45, корпус 5, комн. 505в.