

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пивкина Кирилла Сергеевича на тему  
«Моделирование покупательского спроса на предприятиях розничной торговли на  
основе методов машинного обучения», представленной на соискание ученой  
степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.13 –  
Математические и инструментальные методы экономики

В настоящее время слабая устойчивость конъюнктуры розничного рынка привела к попыткам угадать реакцию покупателя при различных внешних воздействиях. Автор исследования доказывает, что подобные попытки часто приводят к некорректным оценкам спроса. Однако, судя по результатам исследования, автоматизация оценки будущего спроса возможна и позволяет повысить качество решений компаний розничной торговли.

Наибольший интерес возник к подходу машинного обучения в решении подобного рода задач. Его цель – наиболее точно описать взаимосвязи между спросом и предикторами, что позволяет получить оценки на 10%-15% точнее, чем при применении линейных методов. Такая существенная разница при меньшем количестве затрачиваемого времени на обработку данных, позволяет улучшить эффективность работы предприятия. Но также понятно, что для лучшего внедрения этого подхода в современные розничные компании необходима система контроля над устойчивостью создаваемых моделей.

С точки зрения внедрения машинного обучения в задачи розничной компании работа обладает несколькими важными достоинствами, составляющими авторский вклад и элементы научной новизны. Во-первых, произведено моделирование покупательского спроса на основе большого набора данных по товарам в течение определенного периода времени (панельный набор). Построенная модель имеет сложную иерархию, копирует структуру торговых точек и товарных групп розничной сети, что является более гибким и продуктивным подходом, чем моделирование по конкретным товарам. Во-вторых, развита методология построения временных прогнозов для переменных, являющихся ключевыми для покупательского спроса. Главной особенностью этой методологии является высокая адаптация к возможным новым включаемым переменным. Большое количество методов, которые лежат в ее основе, позволяет гибко подобрать оптимальный прогноз для многих социально-экономических процессов, особенно связанных со сферой розничной торговли. И наконец, последним по порядку, но не последним по значимости является разработка соответствующего программного обеспечения, которое позволяет реализовать на практике все методики, разработанные автором. Достоинством сервиса прогнозирования является то, что он написан с помощью языка программирования R с открытым исходным кодом, что позволяет адаптировать продукт под более специфические нужды конкретного торгового предприятия.

Практическая значимость разработанной методологии, системы моделей и программного сервиса обозначена возможностью применения этих результатов во множестве компаний розничной торговли. Это обусловлено универсальностью подаваемых на вход моделям признаков. Кроме того, соответствующая апробация была проведена на розничном предприятии Ижевска ООО «Гастроном», что подтверждено соответствующим Актом о внедрении результатов диссертационного исследования.

При общей положительной оценке работы необходимо отметить, что из-за слабой экономической интерпретации результатов при прогнозировании методами машинного обучения требуется довольно частая оценка изменений качества модели во времени (например, на метриках AUC, MSE, описанных в работе). К сожалению, в автореферате нет описания дальнейшей валидации построенных моделей и не указано, с какой периодичностью ее необходимо проводить.

Однако сформулированное замечание не снижает теоретической и практической значимости результатов работы.

Судя по автореферату, диссертация на тему «Моделирование покупательского спроса на предприятиях розничной торговли на основе методов машинного обучения» является законченной научной работой, соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а его автор – Пивкин Кирилл Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики».

Доктор экономических наук  
(специальности 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством»,  
08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики»),  
профессор, профессор кафедры экономики  
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»

Царегородцев Евгений Иванович

16 ноября 2018 г.



424000, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 1  
Рабочий телефон: (8362) 68-79-26  
Электронная почта: [evgts@marsu.ru](mailto:evgts@marsu.ru)