

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕНОВЫХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

Развитие конкурентной среды в торговле Республики Беларусь стимулирует использование рыночных механизмов ценообразования и современных средств обработки информации. Автором для анализа и принятия управленческих решений по вопросам ценообразования предлагается применять интеллектуальный анализ данных. Особое внимание уделяется использованию метода самоорганизующихся карт для моделирования реакции конкурентов на изменения цен.

Development of a competitive environment in the Republic of Belarus trade encourages the use of market pricing mechanisms and modern means of information processing. The article offers to apply the intellectual analysis of data for the analysis and adoption of administrative decisions on pricing. The special attention is paid to use of the method of the self-organizing cards for modeling of competitors reaction to the changes in prices.

Ценообразование является одним из наиболее важных вопросов, определяющих развитие целевых ориентиров деятельности торговли. Цены должны быть достаточно низкими, чтобы привлечь потребителей к покупке, и в то же время достаточно высокими для покрытия всех возникших расходов и получения планируемой прибыли. Поскольку до недавнего времени субъекты хозяйствования Республики Беларусь не принимали самостоятельных решений по вопросам ценообразования, практика пришла к тому, что для этого требуется создавать заново информационную базу. Для принятия решений нужен огромный массив информации. Мировой опыт и активное исследование инноваций в управлении свидетельствуют о необходимости использования интеллектуального анализа данных.

Развитие теоретических и практических аспектов применения интеллектуального анализа данных в экономике и бизнесе отразили в своих исследованиях Г. Дебок, А. А. Ежов, М. Киселев, Т. Кохонен, Е. Соломатин, И. А. Чубукова, В. И. Ширяев, С. А. Шумский.

Несмотря на существование значительного теоретико-практического фундамента классических методов ценообразования, следует отметить, что отсутствует применение при формировании цен современных инструментальных средств обработки информации, основанных на интеллектуальном анализе данных. В связи с этим возникла как научная, так и практическая необходимость в исследовании, посвященном проблемам симбиоза принципов и методов ценообразования, построения математических моделей, в которых при учете факторов неточности и неопределенности большую роль играет логика человеческих суждений и оценок.

Методология исследования базируется на неопозитивско-эмпирическом подходе, который основан на более тщательном изучении явлений и их оценке, когда во главу ставится технический аппарат исследования, который из инструмента превращается в предмет познания, а результатом исследования выступают различного рода эмпирические модели, которые здесь являются главными категориями.

Наше исследование показывает, как интеллектуальный анализ данных на примере самоорганизующихся карт Кохонена может быть использован для целей ценообра-

зования, раскрывает, как изменения в ценовой политике торговой организации повлияют на ценовые позиции организации и возможности их трансформации. Метод самоорганизующихся карт является новым и может быть применен в самых разных формах для различных моделей ценообразования.

За последние шесть лет в конкурентной среде розничной торговли Республики Беларусь сложилась тенденция увеличения доли розничного товарооборота частной и иностранной торговли и уменьшения доли государственной торговли и торговли потребительской кооперации, причем в 2013 г. доля розничного товарооборота иностранной торговли выросла в 2 раза (рис. 1). Развитие конкуренции ужесточает конкурентную борьбу за потребителя, требует от торговых организаций гибкой реакции и быстрой адаптации к изменяющимся рыночным условиям и позволяет потребителю получить более качественный товар по более низкой цене.

Влияние конкуренции на процесс формирования цены зависит от количества организаций на рынке, от их финансового состояния, тактических и стратегических целей. Отмечено, что ценовая конкуренция сильнее в случае, когда организация-конкурент занимает большую долю рынка. Определение конкурентной реакции требует изучения финансового положения организации-кон-

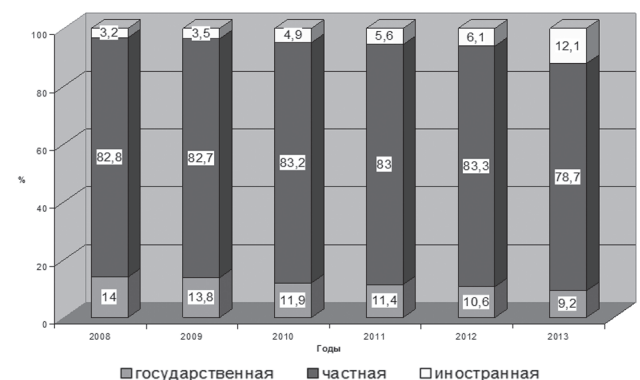


Рис. 1. Распределение розничного товарооборота торговли Республики Беларусь по формам собственности с 2008 г. по 2013 г., в % к итогу

курента, ее товарооборота, взаимоотношений с поставщиками, позиций потребителя, потребительской оценки реализуемого товара.

Конкурентная реакция на изменение цены организацией подразумевает, последует ли конкурент за изменением цены или нет. В случае снижения цены организацией конкурент может:

- 1) снизить цену до того же уровня (если потребительская оценка товаров одинакова, а финансовое положение конкурента нестабильно и он боится потерять свою долю рынка и прибыли);
- 2) оставить цену на прежнем уровне (если потребительская оценка товаров одинакова и финансовое состояние конкурента стабильно и по его расчетам эффективность такого снижения незначительна либо когда потребительская оценка товаров конкурента выше);
- 3) назначить более низкую цену, чем организация – инициатор снижения цены (если конкурент «блефует» или провоцирует ценовую войну, борясь за больший рынок, потребительская оценка его товара ниже);
- 4) назначить цену выше базовой цены (если потребительская ценность товара конкурента выше или он стремится ее повысить неценовым методом: реклама, упаковка, каналы распространения и т. п.).

В случае повышения цены организацией конкурент может:

- 1) повысить цену до того же уровня (если потребительская оценка товаров одинакова, а финансовое положение конкурента нестабильно, а с повышением цены он стремится получить большую прибыль при сохранении доли рынка);
- 2) оставить цену на прежнем уровне (если потребительская оценка товара конкурента ниже при нестабильном финансовом положении либо потребительская оценка товаров конкурента одинакова, но финансовое положение более стабильное);
- 3) поднять цену выше, чем организация – инициатор повышения цены (если потребительская оценка товара конкурента выше или финансовое положение позволяет поднять ее либо если конкурентная фирма стремится перейти в другой сегмент рынка);
- 4) снизить цену (если потребительская оценка товара конкурента ниже, этим конкурент инициирует ценовую войну).

При принятии любого из вариантов решения с учетом реакции конкурента следует очень тщательно оценивать краткосрочные результаты и соотносить с долгосрочными последствиями.

Таким образом, в своей работе организация сталкивается со все возрастающим потоком информации, которую необходимо проанализировать, обобщить и на ее основании принять решение.

В целях повышения уровня обоснования решений по вопросам формирования цен в условиях ценовой конкуренции нами разработан инновационный подход на основе интеллектуального анализа данных, который позволяет обобщать и упрощать для восприятия информацию любой сложности и объема.

«Интеллектуальный анализ данных» – это перевод английского термина *Data Mining*, что означает «добыча данных», и синоним понятия «обнаружение знаний в базах данных» (*Knowledge Discovery in Databases, KDD*). Клас-

сическое определение термина *Data Mining* в 1996 г. дал один из основателей направления Г. Пятецкий-Шапиро. *Data Mining* – это исследование и обнаружение «машинной» (алгоритмами, средствами искусственного интеллекта) в сырых данных скрытых знаний, которые ранее не были известны, нетривиальны, практически полезны, доступны для интерпретации человеком, необходимы для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности [1, с. 67]. *Data Mining* представляет собой процесс поддержки принятия решений, основанный на поиске в данных скрытых закономерностей [2, с. 10]. В то время как традиционные (статистические) методы анализа данных и оперативная аналитическая обработка данных (*OnLine Analytical Processing, OLAP*) в основном ориентированы на проверку заранее сформулированных гипотез и на «грубый» разведочный анализ, составляющий основу *OLAP*, основным положением *Data Mining* является поиск неочевидных закономерностей, так как инструменты *Data Mining* могут находить такие закономерности самостоятельно и также самостоятельно строить гипотезы о взаимосвязях. Поскольку именно формулировка гипотезы относительно зависимостей является самой сложной задачей, преимущество *Data Mining* по сравнению с другими методами анализа является очевидным. Если *OLAP* больше подходит для понимания ретроспективных данных, то *Data Mining* опирается на ретроспективные данные для получения ответов на вопросы о будущем.

Наибольшее применение *Data Mining* получил в сфере решения различного рода задач в экономике и бизнесе: прогнозирование временных рядов (курсов валют, цен на сырье, спроса и котировок акций и др.), автоматический трейдинг, оценка рисков невозврата кредитов, предсказание банкротств, оценка стоимости недвижимости, выявление переоцененных и недооцененных компаний, рейтингование, оптимизация товарных и денежных потоков, считывание и распознавание чеков и документов, безопасность транзакций по пластиковым картам [3].

Технология *Data Mining* объединяет в себе широкий математический инструментарий (от классического статистического анализа до новых кибернетических методов) и последние достижения в сфере информационных технологий. Следует отметить, что большинство методов *Data Mining* разработаны в рамках теории искусственного интеллекта. Так, к методам и алгоритмам *Data Mining* относятся: искусственные нейронные сети, деревья решений, символьные правила, методы ближайшего соседа и *k*-ближайшего соседа, метод опорных векторов, байесовские сети, линейная регрессия, корреляционно-регрессионный анализ; иерархические методы кластерного анализа, неиерархические методы кластерного анализа, в том числе алгоритмы *k*-средних и *k*-медианы; методы поиска ассоциативных правил, в том числе алгоритм *Apriori*; метод ограниченного перебора, эволюционное программирование и генетические алгоритмы, разнообразные методы визуализации данных и множество других методов.

Что касается сферы розничной торговли, то из методов *Data Mining* в ней применяются алгоритмы поиска ассоциативных правил (для определения часто встречающихся наборов товаров, которые покупатели приобретают одновременно, что позволяет размещать товары

на прилавках торговых залов, выработать стратегии закупки товаров и их размещения на складах и т. д.); использование временных последовательностей, например для определения необходимых объемов запасов товаров на складе; методы классификации и кластеризации для определения групп или категорий клиентов, знание которых способствует успешному продвижению товаров [4].

Для реализации целей нашего исследования в области ценообразования для обнаружения взаимосвязей в исходных данных нами использован метод самоорганизующихся карт (СОК), идея построения которых принадлежит финскому ученому Тейво Кохонену (1982 г.). Основной принцип работы метода заключается во введении в правило обучения нейрона информации относительно его расположения (рис. 2). В основе идеи визуализации СОК лежит аналогия со свойствами человеческого мозга: кора

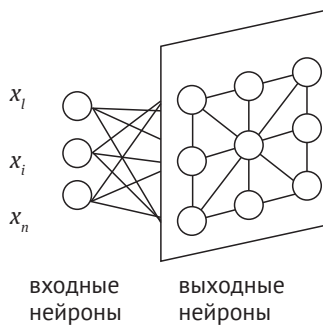


Рис. 2. Схема сети Кохонена

головного мозга человека представляет собой плоский лист, свернута складками и обладает определенными топологическими свойствами, то есть участки, ответственные за близкие части тела, примыкают друг к другу и все изображение человеческого тела отображается на эту двумерную поверхность (карта сенсорной или двигательной коры головного мозга) [2, с. 136]. Метод СОК является одной из разновидностей нейронных сетей, использует неконтролируемое обучение, обучение без учителя. Если при обучении с учителем для каждого обучающего входного примера требуется знание правильного ответа или функции оценки качества ответа, выходного примера, то при обучении без учителя обучающее множество состоит только из значений входных переменных, за счет чего раскрывается внутренняя структура данных или корреляции между образцами в наборе данных. В результате обучения СОК классифицирует входные примеры на кластеры (группы схожих примеров) и визуально отображает многомерные входные данные на плоскости нейронов. Уникальность метода самоорганизующихся карт состоит в преобразовании n -мерного пространства в двумерное. Так, самоорганизующиеся карты могут использоваться для решения таких задач, как моделирование, прогнозирование, поиск закономерностей в больших массивах данных, выявление наборов независимых признаков и сжатие информации для различных целей макро- и микроэкономического уровня.

Моделирование реакции конкурентов на изменения цен позволяет с помощью СОК визуализировать ценовые позиции конкурентов в целом (рис. 3) и по отдель-

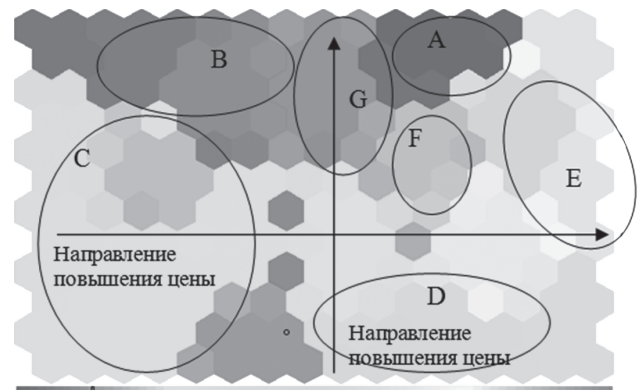


Рис. 3. Самоорганизующаяся карта для определения ценовой позиции конкурентов

ным товарным группам в виде кластеров. На полученных в результате моделирования картах входных данных цветовой раскраской выделяются однородные группы конкурентов со схожими показателями исходных данных. Цветовая раскраска читается следующим образом: на карте участки A соответствуют наименьшим значениям показателя (низкие цены), участки G — самым высоким (высокие цены). Так, представленная карта позволяет выявить кластеры аналогичной ценовой позиции и определить направление изменения цен по отношению к позициям других конкурентов.

При интерпретации результатов анализа данных следует также рассматривать и карты ценовых позиций отдельных товарных групп, поскольку раскраска одних и тех же сегментов отдельных карт различными цветами позволяет установить степень взаимосвязи и взаимовлияния изменения цен одних товаров на другие. В результате применения самоорганизующихся карт многомерное пространство входных данных цен на различные товары организациями-конкурентами было представлено в двумерном виде, в котором его достаточно удобно анализировать.

Либерализация ценообразования в Республике Беларусь предоставила широкие возможности торговым организациям по использованию рыночных методов ценообразования. Необходимо учитывать и определенные недостатки методов формирования цены с ориентацией на конкуренцию. Прежде всего каждый конкурент имеет свою особую структуру расходов, цели, сбытовые и финансовые возможности, поэтому копирование действий лидера не всегда является целесообразным. В свою очередь, сложно найти абсолютно одинаковые товары, и товар организации может восприниматься покупателями значительно лучше, чем товар конкурента. Отказ от учета этих факторов может привести к недополучению организацией потенциальной прибыли или убытку.

Выводы

Разработанный метод обоснования ценовых решений в торговле в условиях ценовой конкуренции, основанный на механизмах интеллектуального анализа данных, открывает возможности применения результатов исследования, которые охватывают вопросы определения

реакции конкурентов на изменение цен (изменение цен конкурента в ответ на изменение цен организации). При наличии в модели информации о финансовом положении конкурентов возможности расширяются до определения финансовых способностей конкурента реагировать, це-

новой эластичности спроса (изменение спроса покупателей при изменении цен организации), прогнозного роста доли рынка (рост объема продаж, рентабельности), экономики на масштабе (какие экономические преимущества имеют конкуренты).

Список использованных источников

1. Баргесян, А. А. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining / А. А. Баргесян, М. С. Куприянов, В. В. Степаненко, И. И. Холод. — СПб. : БХВ. — Петербург, 2004. — 336 с.
2. Чубукова, И. А. Data Mining [Электронный ресурс] / И. А. Чубукова. — Режим доступа: http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/vt/Disciplines_VT/Data_storehouses/FilesTab/Tab/lections%20data%20mining.pdf. — Дата доступа: 20.06.2014.
3. Ежов, А. А. Нейрокомпьютинг и его применение в экономике и бизнесе / А. А. Ежов, С. А. Шумский. — М. : МИФИ, 1998. — 224 с.
4. Сферы применения Data Mining [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://elcomrevue.ru/sferyi-primeneniya-tehnologii-data-mining>. — Дата доступа: 20.06.2014.

УДК 331

Ю. С. ШАТОВИЦКАЯ

УПРАВЛЕНИЕ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ ОРГАНИЗАЦИЙ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА И АУТСТАФФИНГА

Исследуются актуальные проблемы управления трудовыми ресурсами в современных условиях хозяйствования. Изложены основные положения по применению логистического подхода и аутстаффинга к управлению трудовыми ресурсами. Представлена авторская интерпретация сущности понятия «логистика трудовых ресурсов» и «аутстаффинг». Предложена институционально-функциональная схема формирования аутстаффинга в Республике Беларусь на национальном уровне и при создании Евразийского экономического союза.

Essential problems of labour force management in modern conditions are investigated. Basic provisions on application of logistic approach and outstaffing to management of labour force are stated. Author's interpretation of essence of the concept "logistics of labour force" and "outstaffing" is presented. The institutional function chart of outstaffing formation in the Republic of Belarus at the national level and in case of creation of the Eurasian economic union is offered.

В условиях развития Единого экономического пространства, создания Евразийского экономического союза и, как следствие, свободного движения товаров, услуг, капитала, трудовых ресурсов [1; 2, с. 4], функционирования общего рынка труда [3] возникает необходимость в новой системе эффективного управления трудовыми ресурсами. При этом, с одной стороны, в современных экономических условиях имеется потребность в применении новых подходов и научных разработках, которые могут быть использованы при создании данной системы. С другой стороны, традиционные методы управления трудовыми ресурсами, основанные на технократических подходах, со временем теряют свою значимость и не могут решить эту проблему.

В данной ситуации важнейшими компонентами в системном управлении трудовыми ресурсами не только в масштабах интеграционных процессов, экономики республики, но и на уровне отдельных отраслей и организаций могут служить логистический подход и аутстаффинг.

Аутстаффинг и институционально-функциональная схема его формирования

В экономической литературе существуют разночтения по вопросу применения аутстаффинга. Основная причина несовпадения взглядов и неоднозначности в подходах заключается в отсутствии четкости в интерпретации

понятия «аутстаффинг». Некоторые авторы определяют аутстаффинг как «использование „внешнего“ или „заемного“ персонала для решения проблемы кадрового обеспечения и интеграции интеллектуального потенциала» [4, с. 288]. Другие полагают, что это «услуга по выведению персонала компании за штат с последующим привлечением его на основании гражданско-правового договора» [5, с. 7]. Мы солидарны с мнением Е. В. Ванкевич, Л. И. Смирных, М. Н. Базылевой о том, что аутстаффинг представляет собой выведение части своих работников за штат через процедуру увольнения и перевод их в кадровое агентство [6, с. 30; 7, с. 5; 8, с. 38].

На наш взгляд, под *аутстаффингом* следует понимать метод управления занятостью трудовых ресурсов с применением трехсторонней модели трудовых отношений, предполагающей вывод сотрудника за штат организации-заказчика и оформление его в штат организации-провайдера для дальнейшего предоставления работника организации-заказчику за соответствующее вознаграждение с определением рабочего места по месту предоставления работы.

В отличие от традиционных форм двусторонних взаимоотношений «наниматель — работник», при аутстаффинге реализуется трехсторонняя модель трудовых отношений «организация-заказчик — организация-провайдер — аутстаффер („переведенный“ работник)». Отличительная