

Управление операционной эффективностью корпорации с использованием моделей и инструментов интеллектуального анализа данных

С. Н. Брускин¹, В. М. Савинова²

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова

¹sergey.n.bruskin@gmail.com, ²lesnayapol@yandex.ru

Аннотация. В докладе рассматриваются перспективные модели поддержки принятия решений в области управления операционной эффективностью с использованием методов и инструментов расширенной бизнес-аналитики. Авторы развивают концепцию управления корпоративной эффективностью Х.Дреснера с учетом требований к цифровой трансформации (Digital CPM). Рассмотрена многомерная финансовая модель поддержки принятия решений, показана роль предиктивного моделирования в улучшении операционной эффективности FMCG компании. Предложена функциональная архитектура корпоративной информационной системы цифрового управления с учетом проектной практики авторов. Описан на концептуальном уровне комплекс цифровых моделей поддержки принятия решений для торгово-сервисной компании, даны фундаментальные рекомендации по его проектированию.

Ключевые слова: цифровая корпорация; расширенная бизнес-аналитика; цифровое управление результативностью

I. ВВЕДЕНИЕ

Операционная эффективность, важнейший критерий качества внутрифирменного управления для большинства компаний – участников корпоративного рынка, приобретает особую значимость в условиях перехода компаний к так называемому «цифровому управлению». Глобальная цифровая трансформация бизнеса (DX), которую связывают с бурным развитием цифровых технологий (Интернет вещей, расширенная аналитика больших данных, искусственный интеллект, и т.п.) диктует принципиально новые требования к качеству и скорости принятия управленческих решений, а также аналитическим моделям и инструментам, призванным такие решения поддерживать [1]. В связи с этим разработка моделей интеллектуального анализа данных, отвечающих требованиям цифровой трансформации корпоративного управления, представляется своевременной и актуальной [2–6].

В статье авторами рассматривается оперативный уровень управления корпорацией, работающей на рынках товаров и услуг массового спроса (FMCG), и предлагаются подходы к интеллектуальному анализу данных, способные повысить операционную эффективность бизнеса.

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Одной из концепций, хорошо зарекомендовавшей себя в деловой практике корпоративного управления в доцифровой период развития, являлась концепция CPM (Corporate performance management) Ховарда Дреснера¹, основанная на непрерывном внутрифирменном управлении KPIs с обратными связями [7–9]. В условиях DX, по мнению авторов, концепция CPM должна развиваться с учетом требований к функционированию так называемой «цифровой корпорации», которую отличает:

- высокая адаптивность внутрифирменного планирования к изменениям внешней среды;
- принципиально новое качество управленческого анализа на основе больших данных;
- переход к управлению в режиме реального времени (Real time enterprise).

Более глубоко парадигма цифровой корпорации была исследована в работе [5], в которой было введено понятие «Digital CPM» и описаны концептуальные рамки цифрового управления корпоративной результативностью (рис. 1).



Рис. 1. Цифровое управление корпоративной результативностью (Источник: Материалы авторов)

¹Dresner Howard. The Performance Management Revolution: Business Results Through Insight and Action // John Wiley & Sons, Inc, 2007. 231 p.

Как следует из рис. 1, непрерывный цикл управления эффективностью компании в условиях DX должен обеспечивать принципиально новое качество поддержки принимаемых решений по всему контуру управления, что предполагает выполнение следующих требований:

- Анализ. Переход от описательного анализа к предиктивному и рекомендательному.
- Моделирование. Переход от сценариев «что если?» к прогнозному моделированию с использованием бизнес-правил.
- Планирование. Переход от регламентного планирования на основе бюджетного цикла компании к адаптивному планированию в реальном времени.
- Мониторинг. Переход от статичной отчетности «План-Факт» к динамической визуализации KPIs.

Описанные требования к цифровой корпорации особенно критичны для оперативного уровня управления компанией, работающей на рынках товаров массового спроса [10–12]. Каким образом можно обеспечить условия управления FMCG-компанией в парадигме Digital CPM, рассмотрим ниже.

III. ПОДХОДЫ К ЦИФРОВОМУ УПРАВЛЕНИЮ ОПЕРАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ FMCG-КОМПАНИИ

Как известно, в основе классического корпоративного управления лежит финансовое планирование и прогнозирование, построенное на бюджетных моделях. Широко известна с начала XX века мультипликативная двухфакторная модель Дюпона (The DuPont System of Analysis), которая позволяет увязать рентабельность активов (ROA) с оборачиваемостью активов (Assets turnover) и рентабельностью продаж (ROS). К концу XX века исследователи и разработчики аналитических приложений пошли дальше и, развивая идею Дюпона, научились решать задачи многофакторного анализа с использованием OLAP-моделирования на основе многомерных кубов CPM-системы [13–15].

В доцифровых условиях CPM-решения успешно справлялись с поставленными задачами, однако сейчас проявляется их недостаток, описанный ранее: отсутствие предиктивной и рекомендательной аналитики, работающей в реальном времени. Рассмотрим, каким образом можно в цифровых условиях управлять операционной эффективностью компании, построив подобную многомерную финансовую модель для FMCG-компаний (рис. 2).



Рис. 2. Финансовая модель поддержки принятия решений для торгово-сервисной компании (Источник: Материалы авторов)

Как видно на рис. 2, предложенная многомерная финансовая модель развивает подходы Дюпона, увязывая факторы прибыли (продажи, себестоимость, налоговые ставки и т.д.) и факторы капитала (уровень складских запасов, средства для текущих операций, нетто-активы и т.п.). Результирующими показателями текущей деятельности FMCG-компаний являются операционная прибыль и связанные с ней производные показатели, а также показатели, позволяющие оценить изменения активов.

Все необходимые исходные данные для моделирования содержатся в стандартной финансовой отчетности компании (отчет о движении денежных средств, отчет о прибылях и убытках, балансовый отчет), однако проблема заключается в отсутствии качественного прогноза по всем факторным показателям, которые влияют на операционную эффективность.

Решением проблемы адаптивного прогнозирования бизнес-результатов операционной деятельности FMCG-компаний в режиме реального времени может являться создание комплекса моделей управления эффективностью бизнеса на основе парадигмы цифровой корпорации, описанной авторами в работах [5, 10, 12, 16].

IV. РЕШЕНИЕ

Исходя из описанных выше подходов, трансформация CPM-решения в Digital CPM возможна на основе предиктивных моделей расширенной бизнес-аналитики с использованием интеллектуального поиска данных и методов машинного обучения. Как было показано в работе [5], построение перспективной четырехуровневой корпоративной информационной системы (рис. 3) отвечает вызовам DX и позволяет решить проблему построения адаптивных прогнозов в реальном времени.



Рис. 3. Функциональная архитектура корпоративной информационной системы цифрового управления (Источник: Материалы авторов)

Рассматриваемый авторами комплекс цифровых моделей для управления операционной эффективностью корпорации соответствует аналитическим приложениям Уровня 4 (рис. 3). Применительно к FMCG-компаниям концептуальная схема такого комплекса представлена на рис. 4.



Рис. 4. Комплекс цифровых моделей поддержки принятия решений для торгово-сервисной компании (Источник: Материалы авторов)

Источниками данных для предиктивного моделирования (история продаж, динамика изменения складских запасов, договорные условия с контрагентами и т.п.) являются структурированные данные из транзакционных систем корпорации (ERP, CRM, электронные таблицы, и т.п.).

В качестве инструментов для построения предиктивных моделей рекомендуется использовать аналитические приложения, позволяющие проектировать модели на основе интеллектуального анализа данных и машинного обучения. Выбор метода прогнозного моделирования (нейросетевые, регрессионные и другие методы) зависит от природы данных, их объема и качества. В ряде случаев целесообразно проектировать модель, которая на основе заданных критериев качества с заданной периодичностью будет самостоятельно выбирать метод прогнозирования. Ряд профессиональных платформ предиктивной аналитики (например, IBM SPSS) уже обладают указанной функциональностью.

Результирующие показатели операционной деятельности как динамические индикаторы должны быть доступны в режиме реального времени. При этом для задач оперативного анализа с участием лица, принимающего решения (ЛПР), в настоящее время целесообразно использовать инструменты класса Business Intelligence. Во всех других случаях массив результирующих показателей должен передаваться в системы рекомендательной аналитики и другие приложения для дальнейшей обработки.

Также следует подчеркнуть, что при проектировании моделей предиктивного анализа значительное внимание необходимо уделять анализу массивов входных данных и их обработке (очистка, обогащение, и т.п.), поскольку качество данных в значительной степени определяет качество прогнозного моделирования.

V. РЕЗУЛЬТАТЫ

В работе были рассмотрены информационные и аналитические подходы, модели и инструменты улучшения операционной эффективности бизнеса компаний FMCG профиля в условиях цифровой экономики.

Были приведены результаты исследований парадигмы цифровой корпорации и описаны связанные с ней требования к цифровой системе управления эффективностью (Digital CPM).

Была продемонстрирована финансовая модель поддержки принятия решений для торгово-сервисной компании на основе CPM-платформы и показана ключевая роль прогнозного моделирования для достижения требуемого качества управления в условиях DX.

На основании предложенной авторами функциональной архитектуры корпоративной информационной системы цифрового управления было дано концептуальное описание комплекса цифровых моделей поддержки принятия решений для торгово-сервисной компании и даны фундаментальные рекомендации по его проектированию.

В настоящее время в отечественной практике моделирование показателей результативности основной деятельности компании (KPIs) на основе интеллектуального анализа и машинного обучения становится все более популярным, однако масштабных проектов по созданию цифровых платформ для корпоративного сектора экономики пока крайне мало.

Тем не менее, ряд исследовательских и консалтинговых проектов с участием авторов [5, 6, 15] подтвердили перспективность данных разработок. В ходе масштабных компьютерных экспериментов было показано, что предиктивные модели, включенные в контур управления результативностью торгово-сервисных корпораций способны повысить качество и точность прогнозирования на 25–30% по сравнению с традиционными моделями и методами скользящего прогноза.

На базе Академического Центра компетенций компании IBM «Разумная коммерция» ФГБОУ «РЭУ им. Г.В. Плеханова» созданы информационно-аналитические модели и комплексы для решения аналитических задач в области цифрового управления маркетингом, финансами и сбытом, подтвердившее состоятельность разработанных моделей и алгоритмов.

Авторами получены свидетельства о государственной регистрации ряда программ реализации динамических моделей на основе регрессионных и нейросетевых методов прогнозирования показателей деятельности экономических субъектов в государственном и коммерческом секторе.

Таким образом, в научном сообществе накоплен определенный потенциал для реализации так называемых «цифровых проектов», которые уже сейчас востребованы реальным сектором экономики. Совместные усилия бизнес-заказчиков, экспертов в области интеллектуального анализа данных и технологических партнеров обязательно приведут к практической реализации таких проектов. Это означает, что в обозримом будущем качество корпоративного управления начнет приближаться к уровню уже существующих цифровых технологий.

ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

Авторы благодарят партнера – корпорацию IBM за предоставленные вычислительные ресурсы в рамках программы IBM Shared University, а также доступ к бизнес-приложениям продвинутой аналитики в рамках программы IBM Academic initiative, что позволяет проводить исследовательские и образовательные проекты в области бизнес-аналитики.

Авторы признательны партнеру – консалтинговой компании Navicon за предоставление необходимых виртуальных и облачных ресурсов для технической реализации многомерных моделей в среде IBM Cognos.

Авторы благодарны коллегам по проекту, результаты исследований которых частично были использованы в настоящей работе: Нефедов В.В., Старовойтов А.В., Бесхмельницкому А.А.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] George Westerman, Didier Bonnet, Andrew McAfee. Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation// Harvard Business Review Press, 2014. 292 p.

[2] Аверкин А.Н., Прокопчина С.В. Мягкие вычисления и измерения // Интеллектуальные системы (МГУ). 1997. Т. 2. Вып. 1–4. С. 93–114.

[3] Sergey A. Yarushev, Alexey N. Averkin, Time Series Analysis Based on Modular Architectures of Neural Networks, Procedia Computer Science, Volume 123, 2018, Pages 562-567, ISSN 1877-0509, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.01.085>

[4] Averkin A.N., Yarushev S. Hybrid approach for time series forecasting based on ANFIS and Fuzzy Cognitive Maps //Soft Computing and Measurements (SCM), 2017 XX IEEE International Conference on. – IEEE, 2017. Pp. 379-381.

[5] Bruskin S.N., Brezhneva A.N., Dyakonova L.P., Kitova O.V., Savinova V.M., Danko T.P., Sekerin V.D. Business Performance Management Models Based on the Digital Corporation's Paradigm// European Research Studies Journal. 2017. Vol. XX, Issue 4A. p.264-274.

[6] Kitova O.V., Savinova V.M., Dyakonova L.P., Bruskin S.N., Beshmelnitskiy A.A., Danko T.P., Sekerin V.D. Information analytical system for forecasting indicators of the social and economic sphere of the Russian Federation// European Research Studies Journal. 2017. T. 20. № 4A. С. 275-283.

[7] Dresner Howard. Profiles in Performance. Business Intelligence Journeys and the Roadmap for Changes // John Wiley & Sons, Inc, 2009. 174 p.

[8] Dresner Howard. The Performance Management Revolution: Business Results Through Insight and Action // John Wiley & Sons, Inc, 2007. 231 p.

[9] Системы управления эффективностью бизнеса: учеб. пос. / Н.М. Абдикеев, С.Н. Брускин, Т.П. Данько и др.; под научн. ред. Н.М. Абдикеева и О.В. Китовой. М., 2015. 282 с.

[10] Брускин С.Н. Методы и инструменты продвинутой бизнес-аналитики для корпоративных информационно-аналитических систем в эпоху цифровой трансформации//Международный научный журнал «Современные информационные технологии и ИТ-образование», [S.l.], v. 12, n. 3-1, p. 234-239, nov. 2016. ISSN 2411-1473.

[11] Брускин С.Н. Системы поддержки принятия решений в корпоративном планировании с использованием информационной бизнес-аналитики: практика и перспективы// Современные информационные технологии и ИТ-образование. Т. 1 (№ 11), МГУ им. М.В. Ломоносова. М., 2015 г. с.593-598.

[12] Брускин С.Н. Модели и инструменты предиктивной аналитики для цифровой корпорации// Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2017. № 5 (95) с. 135-139.

[13] Брускин С.Н. Перспективные подходы и практика разработки моделей финансовой эффективности корпорации на базе многомерных динамических объектов// Научные труды вольного экономического общества России. Том 186. 2014. с.159-164.

[14] Брускин С.Н. Информационно-аналитическая система на платформе бизнес-аналитики для поддержки финансового планирования торгово-сервисной корпорации // Системный администратор. 2016. №11 (Ноябрь). с.86-88.

[15] Китова О.В., Нефедов В.В., Старовойтов А.В. Имитационная модель развития розничной торговой сети на платформе IBM Cognos TM1 // Вестник РЭУ им. Г.В. Плеханова. 2015. № 3. с.99-105.

[16] Брускин С.Н., Китова О.В. Информационная бизнес-аналитика в задачах корпоративного управления: подходы и инструменты// Международная научная конференция «Ломоносовские чтения-2016. Экономическая наука и развитие университетских научных школ»: Сб. статей / Под ред. А.А.Аузана, В.В. Герасименко. М.: Экономический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, 2016. с.1349-1358.