

УДК 658.011.55

Научная статья

 <https://doi.org/10.35330/1991-6639-2026-28-1-161-174>

 GLOLCH

Наборы данных маркетинговых исследований в цифровых экосистемах деvelopeмента: ITSM-подход Индустрии 5.0

А. И. Васильев

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 5

Аннотация. В условиях перехода от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0 возрастает значимость цифровизации бизнес-моделей, основанных на доверенном доступе к данным и интеграции участников цифровых экосистем. Актуальность исследования обусловлена отсутствием у девелоперских компаний эффективных инструментов консолидации и анализа маркетинговой информации в едином цифровом пространстве. Научная новизна работы заключается в разработке модели цифровой экосистемы девелоперской компании, рассматриваемой как бизнес-модель доверенного доступа к данным, а также в формировании системы показателей и источников маркетинговой информации для поддержки управленческих решений.

Цель исследования – описание модели цифровой экосистемы компании-деvelopeпера как бизнес-модели доверенного доступа к данным, разработке системы показателей и источников данных для цифровой экосистемы для девелоперских фирм.

Методы исследования. Методологической основой исследования послужили подходы ITSM, MBSE и концепция управления корпоративной информацией (EIM), позволяющие интегрировать структурированные и неструктурированные данные, включая Big Data, AI и IoT-технологии.

Результаты. В статье предложена классификация релевантных наборов данных, проведена их экспертная оценка по степени значимости и частоте использования. На примере бизнес-процесса девелоперской компании по определению стоимости квадратного метра обоснована необходимость применения комплексных наборов данных для принятия решений коммерческим директором. Результаты исследования демонстрируют возможность системной консолидации маркетинговой информации и построения единой модели данных для цифровой экосистемы девелопера.

Выводы. В работе сделан вывод о практической значимости предложенной модели для повышения эффективности управления, а также определены направления дальнейших исследований, связанных с разработкой сценарно-игровых и имитационных моделей взаимодействия участников экосистемы.

Ключевые слова: маркетинговые исследования, наборы данных (datasets), цифровая экосистема, ITSM, управленческие решения

Поступила 30.09.2025, одобрена после рецензирования 14.01.2026, принята к публикации 10.02.2026

Для цитирования. Васильев А. И. Наборы данных маркетинговых исследований в цифровых экосистемах деvelopeмента: ITSM-подход Индустрии 5.0 // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2026. Т. 28. № 1. С. 161–174. DOI: 10.35330/1991-6639-2026-28-1-161-174

© Васильев А. И., 2026



Контент доступен под лицензией [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Marketing research datasets in digital development ecosystems: an Industry 5.0 ITSM approach

A.I. Vasilyev

Saint Petersburg State Electrotechnical University “LETI”
5, Professor Popov street, Saint Petersburg, 197022, Russia

Abstract. In the context of the transition from Industry 4.0 to Industry 5.0, the importance of digitalizing business models based on trusted access to data and the integration of digital ecosystem participants is growing. The relevance of this study stems from the lack of effective tools for development companies to consolidate and analyze marketing information in a single digital space. The scientific novelty of this work lies in the development of a model of a development company's digital ecosystem, considered as a business model for trusted access to data, as well as in the formation of a system of metrics and sources of marketing information to support management decisions.

Aim. This study is to describe a digital ecosystem model for a development company as a business model for trusted access to data, and to develop a system of metrics and data sources for a digital ecosystem for development firms.

Research methods. The methodological basis of the study are ITSM, MBSE, and enterprise information management (EIM) approaches, which enable the integration of structured and unstructured data, including Big Data, AI, and IoT technologies.

Results. The article proposes a classification of relevant data sets and conducts an expert assessment of their significance and frequency of application. Using the example of a development company's business process for determining the cost per square meter, the need to use integrated data sets for decision-making by the commercial director is substantiated. The results of the study demonstrate the feasibility of systematically consolidating marketing information and building a unified data model for a developer's digital ecosystem.

Conclusions. The paper concludes that the proposed model is of practical importance for improving management efficiency, and identifies areas for further research related to the development of scenario-based game and simulation models of interaction between ecosystem participants.

Keywords: marketing research, datasets, digital ecosystem, ITSM, management decisions

Submitted 30.09.2025,

approved after reviewing 14.01.2026,

accepted for publication 10.02.2026

For citation. Vasilyev A.I. Marketing research datasets in digital development ecosystems: an Industry 5.0 ITSM approach. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2026. Vol. 28. No. 1. Pp. 161–174. DOI: 10.35330/1991-6639-2026-28-1-161-174

ВВЕДЕНИЕ

В условиях перехода от технологических укладов Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0 появляются новые бизнес-модели хозяйствующих субъектов, основной отличительной особенностью которых является удобство работы с многомерными, взаимосвязанными данными о множестве участников цифровых экосистем. Технологии анализа данных, извлечения данных, бизнес-аналитики приобретают особую значимость. Для Индустрии 4.0 и Индустрии 5.0 характерно использование принципиально новых бизнес-моделей – моделей доверенного доступа к данным, моделей торговых площадок, моделей услуг в цепочке создания стоимости, моделей Интернета вещей.



Content is available under license [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Технологии формирования наборов данных (DATA SETS) применяются на всех этапах жизненного цикла управления данными: идентификации, приобретения, обработки, анализа, интерпретации, предсказания данных для формирования управленческих решений. ITSM-подход как комплекс технологий по управлению ИТ-сервисами позволяет реализовать сквозную интеграцию данных.

В статье приведена модель и представлены особенности маркетинговых данных применительно к новым бизнес-моделям Индустрии 5.0. Приведен пример формирования набора данных в рамках деятельности девелоперской компании. Представлены система показателей маркетинговой информации для девелоперской компании и источники данных.

Цель исследования состоит в описании модели цифровой экосистемы компании-девелопера как бизнес-модели доверенного доступа к данным, разработке системы показателей и источников данных для цифровой экосистемы для девелоперских фирм.

Задачами исследования являются:

- определение роли маркетинговых исследований для управления цифровой экосистемой девелоперских фирм в условиях ITSM-подхода;
- разработка системы показателей и источников данных маркетинговых исследований для управления цифровой экосистемой для девелоперских фирм для лица, принимающего решение (коммерческий директор).

АКТУАЛЬНОСТЬ АНАЛИЗА МАРКЕТИНГОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ЦИФРОВЫХ ЭКОСИСТЕМ ДЕВЕЛОПЕРСКИХ КОМПАНИЙ В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИИ 5.0.

Актуальность разработки математических, статистических и инструментальных средств для задач цифровой экономики строительной отрасли высока в условиях Индустрии 5.0. Внедрение на предприятиях строительной отрасли технологий BIM позволяет собрать на единой цифровой платформе всех участников девелоперской компании. В настоящее время не существует цифровых решений по формированию и эксплуатации цифровых экосистем в девелопменте как одной из ведущих сфер деятельности в любой экономической системе. Отсутствуют механизмы сквозной интеграции и консолидации маркетинговой информации.

В условиях обеспечения требований системного описания и использования наборов данных маркетинговой информации при проектировании программных систем автоматизации процессов управления цифровыми экосистемами внедряются принципы MBSE (системный инжиниринг на основе моделей – Model Based Systems Engineering), который позволяет обеспечить новый уровень состыковки всех процессов управления, изделий, услуг уже на ранних этапах разработки.

Объектом исследования в статье является цифровая экосистема, предметом исследования – процессы подготовки наборов данных маркетинговых исследований для предиктивной аналитики в условиях применения ITSM-технологий.

Индустрия 5.0 как новый технологический уклад приносит серьезные изменения в организационную и информационную архитектуры предприятий. Для обеспечения таких процессов требуются цифровые технологии в сфере сбора, обработки и хранения информации. Анализ маркетинговой информации должен производиться с применением технологий Big Data, AI, IoT.

Представление цифрового предприятия, цифровой экосистемы как сложной динамической киберфизической системы в условиях новых бизнес-моделей Индустрии 5.0 позволяет рассматривать экосистему как систему систем (System of Systems или SoS). Новые

бизнес-модели поддерживают современные тренды технологического развития: обеспечение платформенности цифровых решений, возможность применения Big Data-технологий для консолидации разноформатной информации. Под новыми бизнес-моделями понимаются модели: платформы Интернета вещей, модель услуг в цепочке создания стоимости, модель торговой площадки, модель доверенного доступа к данным [1–5].

Необходимость цифровизации маркетинговых данных освещалась в литературе уже достаточно давно. Например, авторы [6] описывали этапы проведения маркетинговых исследований, трансформацию инструментов проведения исследований в цифровые. К цифровым инструментам отнесли, в частности, проведение опросов в социальных сетях.

Использование инструментов для проведения цифрового маркетинга, таких как Google Analytics, Яндекс.Метрика, позволяют авторам [7, 8, 9] утверждать, что цифровая трансформация основных методов маркетинговых исследований связана в первую очередь с повсеместным применением различных онлайн-платформ для взаимодействия с потребителем.

Группа статей [10–12] посвящена разработке новых методов решения ключевых математических задач, возникающих в контексте анализа Big Data для задач повышения эффективности продаж производимых продуктов. Эти методы, основанные на применении современных аналитических инструментов, способны существенно трансформировать традиционные функции маркетинга и повысить эффективность их реализации. Авторы подчеркивают, что маркетологи используют данные, собранные при онлайн-взаимодействии с клиентами для построения комплексной модели поведения каждого отдельного клиента. К аналитическим инструментам относят искусственный интеллект и различные системы бизнес-анализа (BI). Утверждается, что использование комплексной модели поведения клиента позволяет увеличить количество продаж, адаптировать продукт под потребности клиента, сформировать специфический контент поиска и четко таргетировать сообщения. По сути, благодаря использованию больших массивов данных происходит обучение моделей для дальнейшего их использования в процессе поддержки принятия решений.

Статьи [13, 14] посвящены процессу принятия решений на основании маркетинговых данных и использованию различных математических и статистических методов с целью сокращения влияния человеческого фактора и снижения рисков принятия неправильных решений. Публикации рассматривают также аспекты создания системы аналитики, направленной на преобразование стратегии компании в области маркетинга. В публикациях указывается, что маркетинговые кампании, основанные на анализе данных, более эффективны. Однако авторы статей также делают акцент на продвижении продукции, увеличении конверсий и продаж. В статьях не указывается роль экосистемы при формировании и обработке данных.

В [15] автор размышляет о необходимости внедрения новых цифровых технологий в строительстве. Целесообразность внедрения технологий Индустрии 4.0 в строительную отрасль автор связывает с автоматизацией процессов управления строительством – от нулевого цикла до управления производством и документооборотом.

Статьи [16–29] посвящены вопросам выбора программного обеспечения для проектирования ИТ-сервисов процессов управления маркетинговой информацией, необходимости формирования библиотек ИТЛ. Однако ни в одной статье не описывается возможность управления взаимосвязанной маркетинговой информацией в рамках экосистемного подхода.

Исследование литературы показало, что в настоящее время отсутствует инструментарий для анализа маркетинговой информации цифровых экосистем в условиях новых бизнес-моделей Индустрии 5.0, не представлена связь между архитектурой экосистемы и теми данными, которые используются для формирования и анализа наборов данных маркетинговой информации.

МОДЕЛЬ ЦИФРОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ КОМПАНИИ-ДЕВЕЛОПЕРА

В современных условиях развития бизнеса все процессы, инфраструктура бизнеса, архитектура предприятий претерпевают цифровые трансформации. Под цифровой трансформацией понимается система мероприятий по созданию конкурентоспособной информационной среды, существенно повышающей инновационную активность участников процессов. Под цифровой экосистемой понимается группа взаимосвязанных ИТ-ресурсов, которые могут функционировать как единое целое [25]. Например, цифровые экосистемы для девелоперских компаний могут состоять из внутренних участников процессов управления: поставщиков, клиентов, торговых партнеров, финансовых служб, государственных учреждений и т.д.

На рисунке 1 представлена информационная модель архитектуры цифровой экосистемы компании-девелопера, для которой предполагается выявить особенности формирования наборов данных для дальнейшего анализа коммерческим директором [26].

На рисунке 1 представлены составляющие экосистемы девелопера:

- сама компания девелопера, которая является ее центром и аккумулирует внутри себя все данные для принятия решения;

- два контура управления – строительный и маркетинговый с соответствующими функционалами управления;

- эксплуатирующая организация и подрядчики.

Внешней средой для экосистемы являются:

- государство и монополисты как представители контролирующих органов;

- собственники участков земли и банки как основные ключевые поставщики;

- конкуренты – прочие девелоперские компании.

Стрелками обозначены пути обмена потоками данных маркетинговой информации.

Для анализа особенностей наборов данных для маркетинговых исследований необходимо задать вид бизнес-модели для цифровой экосистемы. Одной из необходимых их составляющих являются сведения об архитектуре предприятия. Именно архитектура предприятия и подход к ее определению оказывают существенное влияние на все бизнес-процессы компании.



Рис. 1. Модель цифровой экосистемы компании-девелопера

Fig. 1. Model of the digital ecosystem of a development company

В условиях концепции Индустрии 5.0 появились новые бизнес-модели [27], включающие особенности выстраивания взаимосвязей между участниками бизнеса и внешней средой.

Выберем для модели, представленной на рисунке 1, бизнес-модель доверенного доступа к данным, т.к. она в наибольшей степени отвечает требованиям по консолидации данных.

Все функциональные требования к новым бизнес-моделям и бизнес-процессам необходимо реализовать в едином информационном пространстве. Возможность организации единого подхода к управлению структурированной и неструктурированной информацией (наборами данных) предоставляет концепция EIM (Enterprise Information Management). Для работы в технологиях Индустрии 4.0 и 5.0 необходимо располагать наборами данных по всем перспективам повышения эффективности деятельности.

ITSM-подход базируется на следующих постулатах:

- услуга – это основная форма ценности, которую привносят внедренные информационные технологии, и созданная информационная среда;
- ИТ-услуги удобно разбивать на комплекс процессов с измеримыми целями и заранее прописанными обязанностями.

Наборы данных (DATA SETS) в контексте BI-решений для управления эффективностью цифрового предприятия представляют собой кортеж взаимосвязанной информации, собранной из источников структурированных и неструктурированных данных, а также из внешней и внутренней среды компании. Сюда включены показатели бизнес-процессов (ключевых, вспомогательных, сквозных), неструктурированная информация из корпоративных, социальных и других каналов коммуникации, данные о нематериальных активах компании.

Наборы данных формируются в процессе применения SQL и NOSQL-подходов к формализации, структурированию исходной информации при использовании ECM-технологий (Enterprise Content Management). Маркетинговые исследования для подготовки DATA SETS (наборов данных) направлены на получение удобного к использованию управленческого контента.

ITSM-подход позволяет наладить сквозную интеграцию информационных потоков. Для этого требуется использование наборов информации на всех этапах управления. Специалисты компании Bright data определяют набор данных как коллекцию сведений, относящихся к определенной тематике или сфере бизнеса. Наборы могут иметь разные форматы: в SQL-технологиях это структурированные данные, представленные в виде взаимосвязанных реляционных моделей. В то же время возможности NOSQL позволяют работать и с неструктурированными данными.

ФОРМИРОВАНИЕ НАБОРОВ ДАННЫХ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ПРИМЕРЕ ДЕВЕЛОПЕРСКОЙ КОМПАНИИ

Проанализируем элементы информационной модели применения наборов данных в контексте концепции Индустрии 5.0 для строительства и девелопмента. Технологии Индустрии 5.0 в строительстве должны позволять создавать цифровые представления физических и функциональных характеристик любых проектов. Такие модели данных включают не только геометрические и пространственные параметры, содержащиеся в 3D-модели, но и данные по планированию и затратам. Технология информационного моделирования дает возможность определять, анализировать и контролировать влияние изменений на стоимость и сроки реализации проекта.

Рассмотрим пример формирования набора данных, актуальных для девелоперской компании для представления управленческого решения коммерческого директора по оценке темпов строительства, темпов продаж. Автором самостоятельно произведена классификация видов набора данных, показаны возможности применения в девелопменте для коммерческого директора, экспертно оценены релевантность и частота использования (табл. 1).

Таблица 1. Релевантные для девелоперской компании наборы данных и источники данных**Table 1.** Data sets and data sources relevant to the development company

Вид описания набора данных	Возможность применения в девелопменте	Релевантность и частота использования
Числовые (количественные измерительные шкалы)	Информация о ценах Информация о площадях под застройку Количественная информация о клиентах Количественная информация о входящих обращениях Количественная информация о цепочке продаж Информация о площадях реализуемых объектов Информация о сделках (количество, сумма) Информация о структурах затрат в денежном выражении	Максимальная
Текстовые (номинальные измерительные шкалы)	Качественная информация о клиентах Информация о запросах потенциальных клиентов Текстовое описание объектов строительства Отзывы о деятельности компании	Высокая
Мультимедийные (номинальные измерительные шкалы)	Визуальные изображения объектов строительства (рендеры) Фото и видео построенных объектов Изображения участков под застройку Визуализация интерьеров помещений	Высокая
Временные (количественные измерительные шкалы)	Темпы строительства Распределение продаж по годам, месяцам, дням недели Динамика длительности совершения сделок	Средняя
Пространственные (номинальные измерительные шкалы)	Картографическая и GPS-привязка строящихся объектов к местности Карта расположения объектов конкурентов	Средняя
Структурированные (источники данных)	Базы данных Отчеты по продажам Финансовые документы	Максимальная
Неструктурированные (источники данных)	Каталоги Данные сайтов Коммерческие предложения	Высокая
Гибридные (источники данных)	Отчеты менеджмента	Высокая
Внешние (смешанные измерительные шкалы)	Данные маркетинговых исследований Анализ конкурентов Анализ законодательного окружения	Высокая
Внутренние (смешанные измерительные шкалы)	Весь массив внутренних данных компании	Высокая
Статичные (информация о данных в предыдущие периоды времени)	Исторические данные о продажах Данные по построенным объектам География улиц	Низкая
Периодически обновляемые (смешанные измерительные шкалы)	Данные по конкурентам Данные по законодательству Данные по стоимости строительных материалов	Средняя
Постоянно обновляемые	Данные по продажам Данные по клиентам Данные по процессу строительства Данные по динамике обращений	Высокая

Разберем практический пример извлечения наборов данных в рамках деятельности девелоперской компании для построения управленческих решений коммерческого директора в условиях ITSM-подхода. Дано: девелоперская компания запускает бизнес-процесс по определению стоимости квадратного метра в новом доме комфорт-класса. Для управления процессом принятия решений коммерческим директором необходима следующая информация:

- финансовые ожидания компании;
- реакция со стороны потенциальных покупателей объекта;
- информация о конкурентном окружении;
- себестоимость строительства;
- информация о динамике реализации предыдущих проектов компании;
- информация о внешней среде косвенного воздействия.

В таблице 2 приведены системы показателей и источники данных, характеризующие каждый из вышеперечисленных пунктов.

Таблица 2. Система показателей информации для девелоперской компании

Table 2. Information indicator system for a development company

Источник информации	Система показателей
Финансовые ожидания компании	Количественные показатели по желаемому уровню дохода от проекта в целом с допустимой дельтой и распределением по времени
Реакция со стороны потенциальных покупателей объекта	Прогнозируемые количественные показатели уровня спроса со стороны потенциальных покупателей объекта
Информация о конкурентном окружении	Количественные показатели стоимости продажи схожих объектов с распределением по конкурентам в зависимости от их особенностей
Себестоимость строительства	Прогнозируемая затратная часть проекта с учетом фактора времени и временной стоимости денег
Информация о динамике реализации предыдущих проектов компании	Количественные данные о скорости реализации предыдущих проектов компании в зависимости от темпов строительства и изменения стоимости
Информация о внешней среде косвенного воздействия	Качественная информация о текущем законодательстве, планируемых к принятию или рассмотрению законах

В данном случае видно, что информация может состоять из различных наборов данных. В таблице 3 представлены наборы данных девелоперской компании, которые необходимы для принятия управленческих решений в области ценообразования.

Таблица 3. Извлекаемые наборы данных для девелоперской компании**Table 3.** Extracted datasets for a development company

Информация	Набор данных	Источник
Финансовые ожидания компании	Информация о ценовой политике компании	Извлечение внутренних данных в виде текстовых документов
	Информация о внутренних нормах доходности проектов	Извлечение внутренних данных в виде табличных документов
	Экспертная оценка	Получение информации по ожиданиям руководства компании (к наборам данных не относятся, но должны быть учтены)
Реакция со стороны потенциальных покупателей объекта	Портрет потребителя	Качественная информация о потенциальных покупателях объектов недвижимости на основании внутренних данных компании
	Ценовые ожидания потребителя	Данные маркетинговых исследований в виде количественных показателей
Информация о конкурентном окружении	Качественная информация о конкурентном окружении	Данные маркетинговых исследований в виде текстового описания объектов конкурентов
	Количественная информация о ценах конкурентов	Данные маркетинговых исследований в виде цифрового описания цен объектов конкурентов
	Уровень востребованности объектов конкурентов	Данные маркетинговых исследований в виде цифрового описания процента реализованных объектов конкурентов
Себестоимость строительства	Статьи себестоимости строительства в натуральном выражении	Внутренние данные компании в виде текстового документа
	Количественные значения статей себестоимости строительства	Маркетинговое изучение рынка в виде табличного документа
	Динамика количественных показателей статей себестоимости строительства	Маркетинговое изучение рынка в виде табличного документа
Информация о динамике реализации предыдущих проектов компании	Информация о динамике стоимости предыдущих проектов компании	Внутренняя информация компании в виде табличного документа
	Информация о динамике продаж предыдущих объектов компании	Внутренняя информация компании в виде табличного документа
	Информация о динамике входящих обращений в компанию	Внутренняя информация компании в виде табличного документа
Информация о внешней среде косвенного воздействия	Информация о текущем состоянии рынка	Данные маркетинговых исследований в виде текстового описания объектов конкурентов
	Информация о законодательных нормах	Данные маркетинговых исследований в виде текстового описания объектов конкурентов

На рисунке 2 приведены взаимосвязи системы показателей и источников данных для девелоперской компании.

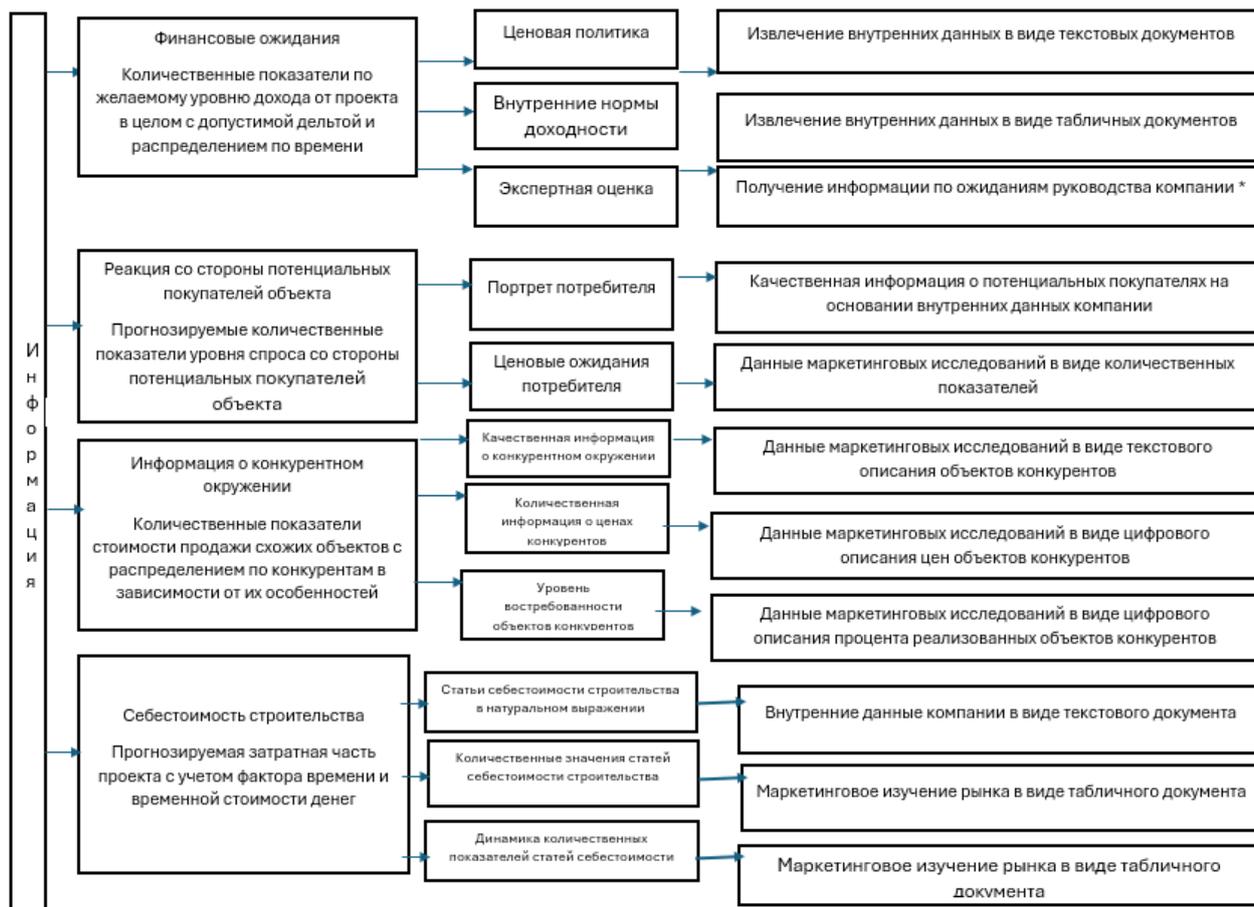


Рис. 2. Взаимосвязь системы показателей и источников данных для девелоперских компаний

Fig. 2. The relationship between the system of indicators and data sources for development companies

Следующим этапом формализации анализа маркетинговой информации являются построение моделей представления данных и формирование механизмов формирования единой модели данных девелоперской компании.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье рассматриваются особенности формирования наборов данных для маркетинговых исследований, на основании которых формируются управленческие решения в цифровых экосистемах девелоперских компаний. Представлена модель управления маркетинговой информацией, разработанная в рамках цифровой экосистемы. Данные исследования играют важную роль в подготовке и консолидации данных внутри экосистемы.

Научный результат статьи заключается в комплексном подходе к созданию системы показателей и источников маркетинговой информации для формирования данных девелоперских компаний. Практическая ценность статьи – в разработке примера такой экосистемы, включая показатели и источники данных для компании в сфере девелопмента.

Будущие исследования в этой области будут направлены на использование маркетинговой информации, разработку сценарно-игровой и имитационной модели для взаимодействия участников цифровой экосистемы с целью принятия управленческих решений об эффективности управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Maier M. W.* Architecting principles for systems-of-systems // *Systems Engineering*. 1998. Vol. 1. № 4. Pp. 267–284.
2. *Зиндер Е. З.* Расширяющаяся парадигма инжиниринга предприятия // *Бизнес-информатика*. 2017. С. 7–18. DOI: 10.17323/1998-0663.2016.4.7.18
3. *Axelsson Ja.* A Refined terminology on system-of-systems substructure and constituent system states // 2019 14th Annual Conference on System of Systems Engineering (SoSE). July 2019. Pp. 1–6. DOI: 10.1109/SYSESE.2019.8753846
4. *Кайла Мэтьюс.* 5 способов влияния Индустрии 4.0 на станки. Системный инжиниринг Dassault // *Планета САМ. Информационно-аналитический электронный журнал*. URL: https://www.planetacam.ru/articles/tekhnologii/5_Ways_Machine_Tools_Are_Impacted_by_Industry_4.0/?sphrase_id=65470 (дата обращения: 16.08.2025).
5. *Тельнов Ю. Ф., Мартышенко С. Н., Мартышенко Н. С., Кустов Д. А.* Выбор типа бизнес-модели для реализации стратегии цифровой трансформации сетевого предприятия // *Бизнес-информатика*. 2022. Т. 16. № 4. С. 50–66. DOI: 10.17323/2587-814X.2022.4.50.67
6. *Куликова О. М., Тропынина Н. Е.* Трансформация инструментов маркетинговых исследований в условиях цифровой экономики // *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*. 2020. № 2(44). С. 112–118.
7. *Фурманов П. А.* Цифровая маркетинговая аналитика данных как основа формирования стратегии цифрового маркетинга // *Вестник науки*. 2022. № 6(51). С. 25–32.
8. *Сафронов А. Ф.* Большие данные в маркетинговом исследовании // *Теория и практика современной науки*. 2019. № 8(50). С. 48–52.
9. *Арашев М.* Цифровые технологии в маркетинге: интеграция искусственного интеллекта и интернета вещей для улучшения эффективности кампаний // *Вестник науки*. 2023. № 10(67). С. 33–41.
10. *Новотна И. А., Иванчук О. В.* ВІ-системы: анализ понятия и функциональных возможностей // *Теория и практика общественного развития*. 2023. № 2(180). С. 57–62. DOI: 10.24158/tipor.2023.2.12
11. *Закускин С. В.* К вопросу о правомерности применения математико-статистических методов к исследовательским данным «неправильного» типа // *Практический маркетинг*. 2022. № 9(306). С. 14–20. DOI: 10.24412/2071-3762-2022-9306-3-23
12. *Левкин А. Г.* Роль системы маркетинговой аналитики в процессе построения клиентоориентированной стратегии компании // *КЭ*. 2021. № 1. С. 23–28. DOI: 10.18334/ce.15.1.111525
13. Exploring the Current Use of Data Analytics in Digital Marketing // *Maryville University*. URL: <https://online.maryville.edu/blog/data-analytics-in-digital-marketing/> (дата обращения: 02.09.2025).
14. *Эрханов Ш.* Маркетинговые информационные системы и описание их содержания // *Вестник науки*. 2023. № 4(61). С. 29–35.
15. *Куневич С. Н.* Четвертая промышленная революция или ВІМ-технологии индустрии 4.0 в строительстве // *Colloquium-journal*. 2023. № 4(163). С. 45–52. DOI: 10.24412/2520-6990-2023-4163-6-9
16. *Маматкулова Ш. Ж.* Место и роль маркетинговых исследований в маркетинговой деятельности промышленных предприятий // *Архивариус*. 2020. № 8. С. 48–51.
17. *Прокофьев А. П.* Оценка уровня зрелости процессов ITSM // *Глобус*. 2020. № 4(50). С. 37–42.
18. *Сорока Е. Г.* К вопросу о внедрении концепции ITIL/ITSM в российской IT-отрасли // *Вестник СИБИТа*. 2014. № 4(12). С. 15–20.

19. Шавлюга О. А. Методика моделирования поведения предприятия в конкурентной среде // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D: Экономические и юридические науки. 2021. № 13. С. 63–70. DOI: 10.52928/2070-1632-2021-58-13-97-10
20. Розанова Н. М. Индустрия 5.0: золотой век или прыжок в темноту? // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2023. № 6. С. 105–115. DOI: 10.52180/2073-6487_2023_6_61_77
21. Бабкин А. В., Корягин С. И., Либерман И. В. и др. Индустрия 5.0: нейро-цифровой инструментарий стратегического целеполагания и планирования // ТТПС. 2022. № 3(61). С. 77–84.
22. Бабкин А. В., Шкарупета Е. В., Плотников В. А. Интеллектуальная киберсоциальная экосистема Индустрии 5.0: понятие, сущность, модель // ЭВР. 2021. № 4(70). С. 91–99.
23. Vinitha K., Prabhu R.A., Bhaskar R., Hariharan R. Review on industrial mathematics and materials at Industry 1.0 to Industry 4.0 // Materials Today: Proceedings. 2020. Vol. 33. Pp. 3956–3960. DOI: 10.1016/j.matpr.2020.06.331
24. Rahim S.A., Fernando M. Digitalization and leapfrogging strategy among the supply chain member: facing GIG economy and why should logistics players care? // International Journal of Supply Chain Management. 2019. Vol. 8. Pp. 1042–1048. DOI: 10.59160/ijscm.v8i2.3085
25. Lu Y. Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues // Journal of Industrial Information Integration. 2017. Vol. 6. Pp. 1–10. DOI: 10.1016/j.jii.2017.04.005
26. Sachsenmeier P. Industry 5.0: the relevance and implications of bionics and synthetic biology // Engineering. 2016. Vol. 2. № 2. Pp. 225–229. DOI: 10.1016/J.ENG.2016.02.015
27. Fukuda K. Science, technology and innovation ecosystem transformation toward Society 5.0 // International Journal of Production Economics. 2020. Vol. 220. Article 107460. DOI: 10.1016/j.ijpe.2019.07.033
28. Брусакова И. А. Информационный менеджмент цифровых трансформаций. 2024. С. 290–297. DOI: 10.18720/SPBPU/2/id24-52
29. Брусакова И. А., Васильев А. И. Задачи бизнес-аналитики для зеленой экономики // Green economy – the economy of the future: innovations, investments and prospects: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Ташкент, 24 апреля 2024 г. Ч. 1. С. 292–297. DOI: 10.5281/zenodo.11001634

REFERENCES

1. Maier M.W. Architecting principles for systems-of-systems. *Systems Engineering*. 1998. Vol. 1. No. 4. Pp. 267–284.
2. Zinder E.Z. The expanding paradigm of enterprise engineering. *Business Informatics*. 2017. Pp. 7–18. DOI: 10.17323/1998-0663.2016.4.7.18 (in Russian)
3. Axelsson Ja. A Refined terminology on system-of-systems substructure and constituent system states. In: 2019 14th Annual Conference on System of Systems Engineering (SoSE), July 2019. DOI: 10.1109/SYSOSE.2019.8753846
4. System Engineering Dassault. PlanetCAM. *Information-Analytical Electronic Journal*. Available at: https://www.planetacam.ru/articles/tekhnologii/sistemnyy_inzhiniring_dassault/ (In Russian)
5. Telnov Yu.F., Martyshenko S.N., Martyshenko N.S., Kustov D.A. Selecting a business model type for implementing a digital transformation strategy for a network enterprise. *Business Informatics*. 2022. Vol. 16. No. 4. Pp. 50–66. DOI: 10.17323/2587-814X.2022.4.50.67 (In Russian)

6. Kulikova O.M., Tropynina N.E. Transformation of marketing research tools in the digital economy. *Innovative Economy: Prospects for Development and Improvement*. 2020. No. 2(44). Pp. 112–117. (In Russian)
7. Furmanov P.A. Digital marketing data analytics as the basis for developing a digital marketing strategy. *Bulletin of Science*. 2022. No. 6(51). Pp. 27–34. (In Russian)
8. Safronov A.F. Big data in marketing research. *Theory and Practice of Modern Science*. 2019. No. 8(50). Pp. 41–47. (In Russian)
9. Arashev M. Digital technologies in marketing: integration of artificial intelligence and the internet of things to improve campaign efficiency. *Bulletin of Science*. 2023. No. 10(67). Pp. 59–65. (In Russian)
10. Novotna I.A., Ivanchuk O.V. BI systems: concept and functional capabilities. *Theory and Practice of Social Development*. 2023. No. 2(180). Pp. 121–127. DOI: 10.24158/tpor.2023.2.12. (In Russian)
11. Zakuskin S.V. On the legitimacy of applying mathematical and statistical methods to research data of the “Incorrect” type. *Practical Marketing*. 2022. No. 9(306). Pp. 18–23. DOI: 10.24412/2071376220229306323. (In Russian)
12. Lyovkin A.G. The role of a marketing analytics system in building a customer-oriented company strategy. *KE*. 2021. No. 1. Pp. 33–38. DOI: 10.18334/ce.15.1.111525. (in Russian)
13. Exploring the current use of data analytics in digital marketing. *Maryville University*. Available at: <https://online.maryville.edu/blog/data-analytics-in-digitalmarketing/> (accessed 16.08.2025).
14. Erkhanov Sh. Marketing information systems and their content description. *Bulletin of Science*. 2023. No. 4(61). Pp. 77–83. (In Russian)
15. Kunevich S.N. The fourth industrial revolution or BIM technologies of Industry 4.0 in construction. *Colloquium Journal*. 2023. No. 4(163). Pp. 90–94. DOI: 10.24412/2520-6990-2023-4163-6-9. (In Russian)
16. Mamatkulova Sh.Zh. The place and role of marketing research in the marketing activities of industrial enterprises. *Archivarius*. 2020. No. 8. Pp. 48–51. (in Russian)
17. Prokofiev A.P. Assessment of ITSM process maturity levels. *Globus*. 2020. No. 4(50). Pp. 66–71. (In Russian)
18. Soroka E.G. On the implementation of ITIL/ITSM concepts in the Russian IT industry. *Vestnik SIBITa*. 2014. No. 4(12). Pp. 57–61. (In Russian)
19. Shavlyuga O.A. Methodology for modeling enterprise behavior in a competitive environment. *Bulletin of Polotsk State University. Series D: Economics and Law*. 2021. No. 13. Pp. 142–148. DOI: 10.52928/2070-1632-2021-58-13-97-10. (In Russian)
20. Rozanova N.M. Industry 5.0: golden age or leap into Darkness? *Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*. 2023. No. 6. Pp. 88–95. DOI: 10.52180/2073-6487_2023_6_61_77. (In Russian)
21. Babkin A.V., Koryagin S.I., Liberman I.V. et al. Industry 5.0: neuro-digital tools for strategic goal-setting and planning. *TTPS*. 2022. No. 3(61). Pp. 54–60. (In Russian)
22. Babkin A.V., Shkarupeta, E.V., Plotnikov V.A. Intellectual cyber-social ecosystem of industry 5.0: concept, essence, model. *EVR*. 2021. No. 4(70). Pp. 101–108. (In Russian)
23. Vinitha K., Prabhu R.A., Bhaskar R., Hariharan R. Review on industrial mathematics and materials at industry 1.0 to Industry 4.0. *Materials Today: Proceedings*. 2020. Vol. 33. Pp. 3956–3960. DOI: 10.1016/j.matpr.2020.06.331
24. Rahim S.A., Fernando M. Digitalization and leapfrogging strategy among supply chain members: facing the gig economy and why logistics players should care. *International Journal of Supply Chain Management*. 2019. Vol. 8. Pp. 1042–1048. DOI: 10.59160/ijscm.v8i2.3085

25. Lu Y. Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. *Journal of Industrial Information Integration*. 2017. Vol. 6. Pp. 1–10. DOI: 10.1016/j.jii.2017.04.005
26. Sachsenmeier P. Industry 5.0: the relevance and implications of bionics and synthetic biology. *Engineering*. 2016. Vol. 2. No. 2. Pp. 225–229. DOI: 10.1016/J.ENG.2016.02.015
27. Fukuda K. Science, technology and innovation ecosystem transformation toward society 5.0. *International Journal of Production Economics*. 2020. Vol. 220. article 107460. DOI: 10.1016/j.ijpe.2019.07.033
28. Brusakova I.A. Information management of digital transformations. 2024. Pp. 290–297. DOI: 10.18720/SPBPU/2/id24-52. (In Russian)
29. Brusakova I.A., Vasiliev A.I. Business analytics tasks for the green economy. In: *Proc. of the International Scientific and Practical Conference “Green Economy – The Economy of the Future: Innovations, Investments and Prospects”*, Tashkent, April 24. 2024. Part 1. Pp. 292–297. DOI: 10.5281/zenodo.11001634. (In Russian)

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Funding. The study was performed without external funding.

Информация об авторе

Васильев Алексей Игоревич, аспирант кафедры «Инновационный менеджмент», Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»;
197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 5;
avasilyev@list.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3548-2162>

Information about the author

Alexey I. Vasilyev, Postgraduate Student, Department of Innovative Management, Saint Petersburg State Electrotechnical University “LETI”;
5, Professor Popov street, Saint Petersburg, 197022, Russia;
avasilyev@list.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3548-2162>