

Сравнительный анализ моделей оценки цифровой зрелости инфраструктуры трансформаций

И. А. Брусакова

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
brusakovai@mail.ru

Аннотация. Организация цифровых трансформаций для высокотехнологичных предприятий и бизнеса зависит от успеха предпроектной стадии R&D проектов. Предпроектная стадия позволяет определить готовность инфраструктуры, проектов, человеческих ресурсов, процессов к цифровым трансформациям. В докладе представлен сравнительный анализ использования различных моделей цифровой зрелости инфраструктуры трансформаций на примере моделей Грейвза, Стенфордской модели, модели COBIT. Использование на предпроектной стадии механизмов искусственного интеллекта позволяет обеспечить эффективность анализа.

Ключевые слова: метрики и модели оценки цифровой зрелости, инфокоммуникационная инфраструктура, цифровые трансформации, R&D проекты

I. ВВЕДЕНИЕ

Современные тренды технологического развития России связаны с технологиями цифровых трансформаций общества и производственных цепочек. Возможность организации удобной работы в единой информационной среде с применением технологий машинного обучения и предиктивной аналитики представляют комплекс задач современного развития. Перечень применяемых технологий цифровых трансформаций охватывает все этапы работы с данными, информацией. Управление данными, консолидация и синхронизация данных, превращение неструктурированной информации из различных источников в управленческое решение связаны с внедрением технологий управления данными согласно методологии Индустрии 4.0 [1–4].

II. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТРИК И МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Рассмотрим процессы управления цифровыми трансформациями для высокотехнологичного предприятия как R&D проект. Такой подход включает в себя все необходимые стадии инновационного проектирования: от предпроектной стадии обследования рынка успешных практик до выработки стратегии цифровых трансформаций и вывода собственного инновационного решения на рынок и последующей коммерциализацией результатов. Предпроектная стадия позволяет определить готовность инфраструктуры, проектов, человеческих ресурсов, процессов к цифровым трансформациям.

Применение модели зрелости возможностей (СММ) [5] позволяет оценить цифровую зрелость бизнес-процессов для достижения определенных целей с точки зрения оценки цифровой зрелости данных и инфраструктуры. Анализ цифровой зрелости предприятия включает результаты комплексного анализа цифровой зрелости процессов управления данными, инфраструктурой, человеческими ресурсами, создания цифровой культуры. Набор возможностей для модели СММ представляется пятью уровнями достижения определенной цели: от уровня 1 (хаотичность информационных ресурсов, полное отсутствие цифровизации) до уровня 5 (оптимизация всех бизнес-процессов, полная управляемость процессами цифровых трансформаций).

Выделяют [5] модели оценки цифровой зрелости данных и модели оценки цифровой зрелости инфраструктуры. Так, для оценки цифровой зрелости данных применяют следующие модели:

Data Governance Maturity Model;

IBM – Data Governance Council, DataFlux – Data Governance Maturity Model;

Garter – Enterprise Information Management (EIM) Maturity Model;

Magnitude Software (Kalido) – Data Governance Maturity Model;

Oracle – Data Governance Maturity Levels;

EWSolutions – EIM Maturity Model;

Стенфордская модель (Stanford University – The Stanford DG Maturity Model).

Так, например, в Стенфордской модели цифровая зрелость данных оценивается по пяти уровням [6]: первый уровень – начальный (процессы не регламентированы) до уровня 5 (количественные цели улучшения процессов известны и полностью управляемы).

Для модели зрелости управления данными DMM [7] используются 179 критериев оценки и 28 подуровней анализа.

Например, для выявления степени клиентоориентированности выделены показатели:

- Стратегия.
- Технологии (сети, безопасность, архитектура).

- Управленческие цифровые технологии (Agile Change Management, Integrated Service Man., Automated Resource Man, Real; Time Analytics & Integrated Service, Smart & Adaptive Process Man., Standard & Governance Automation).
- Организация и культура (уровень цифровизации, лидерство и управление, организационная структура и лидерство, гибкость управления).

При оценке цифровой зрелости инфраструктуры применяются модели:

- IDC-модели (The IDC MaturityScape benchmark framework);
- модель COBIT (Control Objectives for Information and related Technology) [8–10].

Обе модели используются для оценивания эффективности реализации этапов стратегии цифровых трансформаций. Движение от этапа к этапу сопровождается множеством критериев оценки успешности действий. Так, движение стратегии цифровых трансформаций для модели COBIT от уровня 0 (процессы не изучены) к уровню 1 (деятельность осуществляется хаотически, от случая к случаю без единого подхода, руководство не организовано), а далее к уровням 2–5 (процесс развит до практического применения) осуществляется согласно поэтапному выполнению целей цифровизации. Поэтому следует разрабатывать критерии для определения тех моментов времени, которые позволяют определять моменты завершения предыдущего этапа и начало следующего этапа цифровизации.

Цифровые компетенции кадрового обеспечения цифровых трансформаций должны измеряться постоянно. Так, например, модель Грейвза [11] позволяет оценить уровень цифровых компетенций сотрудников, уровень цифровой культуры коллектива на базе использования цветовой гаммы силы проявления компетенций. Например, желтый цвет в модели Грейвза иллюстрирует высокую степень функциональности сотрудника, его креативность; бирюзовый цвет позволяет оценить глобализм мышления, интегральность, способность к эволюции взглядов, равновесие. Спиральный вид модели демонстрирует эволюционный путь развития сотрудника в коллективе.

III. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИНДЕКСОВ ИНДУСТРИИ 4.0 ДЛЯ МЕТРИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ О ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ

Для предварительного когнитивного анализа ранжирования различных метрик и моделей оценки цифровой зрелости высокотехнологичных предприятий выделим основные направления по принятию решений в методологии Индустрии 4.0. Как известно, индексы Индустрии 4.0 настраиваются на шесть этапов (целей) цифровых трансформаций: 1 – информатизация; 2 – связанность; 3 – наглядность; 4 – проницаемость; 5 – предсказуемость; 6 – самокоррекция. Можно по каждому из этапов ввести балльные оценки достижения целей. Причем, необходимо обеспечить поэтапное накопление индексов (метрик) для оценки уровня цифровой зрелости предприятия.

Таким образом, выстраивание интегрированной оценки связано с анализом высказываний вида:

«Оценка цифровой зрелости предприятия = оценки цифровой зрелости процессов управления данными & Оценки цифровой зрелости инфраструктуры & Оценки цифровой зрелости человеческими ресурсами & Оценки цифровой зрелости организационной структуры & Оценки цифровой зрелости культуры взаимодействия».

Когнитивный образ интегрированной оценки цифровой зрелости высокотехнологичного предприятия может быть формализован с использованием алгебры предикатов или нейросетевого моделирования. При таком подходе когнитивный образ можно описывать с применением технологий цифровых двойников. При сопоставлении когнитивного образа с целевыми показателями цифровой зрелости могут применяться технологии управления знаниями. Происходит постепенное уменьшение нечеткости когнитивного образа при движении по уровням цифровой зрелости.

Для дальнейшей формализации и структурирования интегрированных оценок цифровой зрелости высокотехнологичного предприятия предлагается использовать алгебру предикатов, фреймворк модели представления знаний.

Движение от одного уровня цифровой зрелости к следующему связано с накоплением необходимого качества. Модели представления знаний должны содержать индексы цифровой зрелости предыдущих уровней.

Для моделей COBIT каждый уровень описывается своей моделью. Таким образом, каждый уровень характеризуется набором индексов по различным структурным областям.

Структурными областями организационной цифровой модели предприятия в [1, 2, 12] выбраны следующие: материальные и нематериальные ресурсы, информационные системы, организационная структура, культура организации. Приведем характеристика каждой структурной области:

- материальные и нематериальные ресурсы можно характеризовать следующими показателями: степень автоматизации получения данных от датчиков; степень обеспечения цифровых компетенций персонала; степень удобства предварительной обработки данных; степень удобства коммуникаций; степень удобства функционала интерфейса;
- информационная система характеризуется с точки зрения, например, таких показателей: наличие специализированного интерфейса, степень удобства управления данными. Степень организации вертикальной и горизонтальной интеграции данных, степень ИТ-безопасности, степень отказоустойчивости и т.д.;
- организационная структура: степень гибкости создания проектных групп, степень удобства управления правами на принятие решений, степень клиентоориентированности

управленческих решений, степень удобства сотрудничества в рамках сети, степень гибкости руководства и т. д.;

- культура организации: степень признания ошибок, степень открытости к инновациям, степень обучения на основе данных, степень непрерывности профессионального роста, степень гибкости формирования изменений, степень открытости в выработки управленческих решений и т. д.

Интегрированная оценка цифровой зрелости высокотехнологического предприятия формируется как совокупность оценок по пяти моделей COBIT по уровням:

«начальный – повторяемый – определенный – управляемый и измеримый – оптимизированный».

По количеству выполненных критериев в [10] предлагается судить о цифровой зрелости процессов.

Использование на предпроектной стадии механизмов искусственного интеллекта позволяет обеспечить эффективность анализа. Так, индексы цифровой зрелости Индустрии 4.0 описываются данными, представленными в порядковых измерительных шкалах. При оценке цифровой зрелости по процессам всех подразделений высокотехнологического предприятия требуются механизмы искусственного интеллекта: нейросетевое моделирование реальных ситуаций, описание ситуации с применением различных моделей представления знаний об индексе цифровой зрелости.

Модели Берка–Литвина относятся к моделям комплексной оценки цифровой зрелости организационной структуры [13]. В этой модели предполагается, что все факторы изменения организационной структурой взаимосвязаны. Поэтому организационные трансформации предполагается осуществлять с привлечением стейкхолдеров. Необходимыми условиями организационных трансформаций являются согласованность действий, высокий уровень готовности человеческих ресурсов к изменениям. Такая модель хорошо согласовывается с представлением архитектуры цифрового предприятия как многопроцессной модели при наличии в контуре управления стейкхолдеров.

Трансформационными факторами в модели Берка–Литвина выбираются:

- миссия и стратегия;
- лидерство;
- культура организации.

Трансакционными факторами являются:

- структура;
- практика управления;
- информационная система.

Особое внимание уделяется мотивации при управлении человеческими ресурсами.

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в статье предлагается рассматривать процессы управления цифровыми трансформациями для высокотехнологического предприятия как R&D проект. Особое внимание при таком подходе следует уделить предпроектной стадии. Предпроектная стадия позволяет определить готовность инфраструктуры, проектов, человеческих ресурсов, процессов к цифровым трансформациям.

Различные стадии определения цифровой зрелости процессов, проектов, данных, инфраструктуры, человеческих ресурсов связаны с выработкой критериев оценок уровней цифровой зрелости. Следует разрабатывать критерии для определения тех моментов времени, которые позволяют определять моменты завершения предыдущего этапа и начало следующего этапа цифровизации.

Метризацию пространства принятия решений о цифровой зрелости предлагается реализовывать с применением индексов Индустрии 4.0. Для формирования системы метрик с использованием индексов Индустрии 4.0 выбираются структурные области организационной цифровой модели предприятия. К таким областям для анализа отнесены материальные и нематериальные ресурсы, информационные системы, организационная структура, культура организации. Предлагается формировать интегрированную оценку цифровой зрелости высокотехнологического предприятия как когнитивный образ цифровой зрелости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Индекс зрелости Индустрии 4.0 URL: https://i40mc.de/wp-content/uploads/sites/22/2016/11/acatech_STUDIE_Maturity_Index_rus_WEB.pdf
- [2] Индустрия 4.0 URL: <https://www.sap.com/cis/insights/what-is-industry-4-0.html>
- [3] Уровни цифровой зрелости промышленного предприятия URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/urovni-tsifrovoy-zrelosti-promyshlennogo-predpriyatiya/viewer>
- [4] Цифровая зрелость: Методология оценки цифровой зрелости организации URL: <https://cpur.ru/wp-content/uploads/2020/10/Metodologiya-ocenki-cifrovoy-zrelosti-organizacii.pdf>
- [5] Модель Технологической Зрелости CMMI URL: <https://tenstep.com.ua/open/A1.1CMMI.htm>
- [6] Стенфордская модель зрелости (The Stanford Maturity Model) URL: <https://www.stanford.edu/>
- [7] Data Management Maturity (DMM) URL: <https://cmmiinstitute.com/data-management-maturity>
- [8] IDC Исследования URL: <https://www.channele2e.com/after-nines/state-of-cloud-computing-adoption-research-says/>
- [9] Уровни зрелости управления ИТ процессов URL: <https://www.itexpert.ru/rus/ITEMS/200809072359/>
- [10] COBIT (Control Objectives for Information and related Technology) URL: https://community.mis.temple.edu/mis5203sec001sp2019/files/2019/01/COBIT-2019-Framework-Introduction-and-Methodology_res_eng_1118.pdf
- [11] Спиральная Модель Грейвза URL: <https://first-expert.ru/spiralnaya-dinamika/>
- [12] Индекс зрелости Индустрии URL: https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/03/acatech_STUDIE_rus_Maturity_Index_WEB.pdf
- [13] Модель организационных изменений Берка–Литвина URL: <https://trainingtechnology.ru/model-organizacionnyx-izmenenij-berka-litvina/>