

ИНТЕГРАЦИЯ КЛАССИЧЕСКИХ МЕТОДОВ БИЗНЕС-МОДЕЛИРОВАНИЯ (ARIS, BPMN) С DATA SCIENCE-ИНСТРУМЕНТАМИ В PROCESS MINING

Я. А. Бронза

*Саратовский национальный исследовательский
государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Россия*

E-mail: y.bronza2006@gmail.com

В статье рассматривается интеграция технологий Process Mining, классических методов бизнес-моделирования (ARIS, BPMN) и инструментов Data Science для построения нового поколения бизнес-процессов. Показано, что традиционные подходы к моделированию процессов обладают ограничениями из-за статичности и субъективности, тогда как Process Mining позволяет на основе журналов событий информационных систем реконструировать реальные процессы, выявлять узкие места и массовые отклонения. ARIS и BPMN задают нормативные модели и бизнес-контекст, а Data Science открывает скрытые закономерности и прогнозирует результаты. Инструменты автоматизации, такие как n8n и LangGraph, переводят аналитические инсайты в конкретные действия. Таким образом, интеграция Process Mining, BPMN/ARIS и методов искусственного интеллекта обеспечивает переход от статичного анализа к созданию адаптивных цифровых двойников бизнес-процессов, способных к самонастройке и непрерывному совершенствованию.

INTEGRATION OF CLASSICAL BUSINESS MODELING METHODS (ARIS, BPMN) WITH DATA SCIENCE TOOLS IN PROCESS MINING

Y. A. Bronza

The article examines the integration of Process Mining technologies, classical business modeling methods (ARIS, BPMN), and Data Science tools for building a new generation of business processes. It is shown that traditional approaches to process modeling are limited by their static nature and subjectivity, whereas Process Mining makes it possible to reconstruct real processes based on event logs from information systems, identifying bottlenecks and widespread deviations. ARIS and BPMN provide normative models and business context, while Data Science uncovers hidden patterns and predicts outcomes. Automation tools such as n8n and LangGraph transform analytical insights into concrete actions. Thus, the integration of Process Mining, BPMN/ARIS, and artificial intelligence methods enables the transition from static analysis to the creation of adaptive digital twins of business processes capable of self-adjustment and continuous improvement.

В современном мире, где данные стали новым нефтепродуктом, а эффективность бизнес-процессов – ключевым конкурентным преимуществом, на стыке двух дисциплин родилась мощная технология – Process Mining (добыча процессов). Она обещает не просто описать, как процессы должны работать, но и показать, как они работают на самом деле. Однако настоящую силу Process Mining раскрывает не в вакууме, а в интеграции с устоявшимися методами бизнес-моделирования, такими как ARIS и BPMN, и передовыми инструментами Data Science.

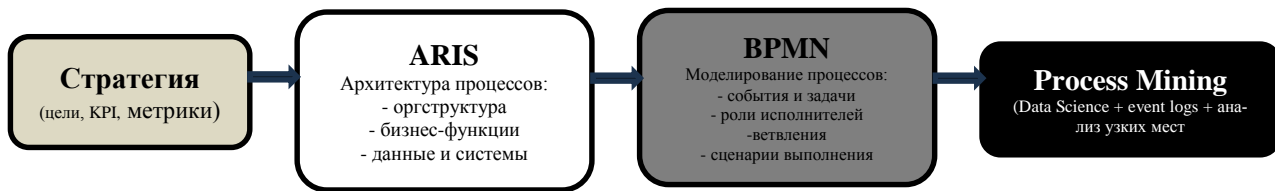
Традиционные методологии, такие как BPMN (Business Process Model and Notation) и платформы вроде ARIS, долгое время были «золотым стандартом» для бизнес-аналитиков. Они позволяют создавать идеальные, нормативные модели процессов – эталонные схемы «как должно быть».

Сравнение инструментов ARIS и BPMN [1][2]

Критерий	ARIS	BPMN
Цель	Комплексное управление архитектурой процессов организации	Визуализация и автоматизация конкретных процессов
Уровень применения	Стратегический и тактический (вся компания)	Операционный и тактический (отдельные процессы)
Форма	Методология + ПО (ARIS Architect, ARIS Connect)	Нотация (стандарт) + поддержка в разных BPM-системах (Camunda, Bizagi, Signavio)
Преимущество	Связь процессов с организацией, стратегией, ИТ и KPI	Простота восприятия и возможность автоматизации
Недостаток	Более сложное внедрение, «тяжелый» инструмент	Не охватывает весь контекст организации, только процессы
Кто использует	Крупные корпорации, банки, госструктуры	IT-компании, сервисные фирмы, команды автоматизации

BPMN предоставляет интуитивно понятную нотацию для визуализации последовательности действий, решений и взаимодействий. ARIS предлагает всеобъемлющую архитектуру для описания бизнес-процессов, включая данные, ресурсы, системы и KPI. Проблема этих подходов в их статичности и субъективности. Они основаны на интервью с сотрудниками и экспертами, а не на объективных данных. В результате: модели часто отстают от реальной практики, «Серые зоны» и неформальные отклонения остаются невидимыми, а также невозможно количественно измерить реальные показатели процесса (время, стоимость, частота отклонений). Process Mining – это мост между миром данных и миром моделей. Он выступает в роли недостающего звена. Эта технология автоматически извлекает знания из журналов событий (event logs) информационных систем (ERP, CRM, BPM-систем) [3]. Каждая запись в таком журнале содержит: идентификатор случая (Case ID), наименование активности и временную метку. Алгоритмы Process Mining реконструируют реальную карту процесса, показывая: какой путь на самом деле проходят заявки или заказы, где возникают «бутылочные горлышки» и задержки, какие отклонения от регламента являются массовыми.[4]

Интеграция ARIS, BPMN и Data Science с Process Mining происходит на трех (не считая изначальной заданной стратегии) ключевых уровнях.



Уровни моделирования бизнес-процесса с помощью ARIS, BPMN и Data Science с Process Mining

Process Mining генерирует де-факто модель (as-is model), но она лишена бизнес-контекста. Интеграция с ARIS и BPMN позволяет:

Сравнить «как есть» и «как должно быть». Алгоритмы Process Mining могут наложить реальный граф процесса на эталонную BPMN-модель, подсветив все расхождения цветом. Это мощный инструмент для аудита и контроля соблюдения регламентов.

Data Science выводит Process Mining за рамки дескриптивной аналитики в область предиктивной и прескриптивной. С помощью регрессионного анализа, деревьев решений и методов машинного обучения можно выявить неочевидные факторы, влияющие на сбои или задержки. Например, модель может обнаружить, что заказы с определенным товаром или от определенного менеджера с вероятностью 85% приводят к превышению сроков. Обогащенная данными BPMN-модель (где время выполнения и вероятности переходов взяты из реальных данных Process Mining) становится точным инструментом для симуляции. Можно смоделировать, как увеличение штата в одном отделе или автоматизация конкретной задачи повлияет на общую эффективность процесса.

Ключевой шаг в эволюции процессного управления – переход от предсказания проблем к их автоматическому устранению. Здесь интеграция Process Mining и Data Science с инструментами автоматизации, такими как n8n и фреймворками для агентов ИИ, как LangGraph, создает основу для принципиально нового уровня – автономных бизнес-процессов.

Эти инструменты выступают в роли «исполнительного механизма», который трансформирует инсайты, полученные от Process Mining и моделей ML, в конкретные действия в реальном времени. n8n – это платформа с низким кодом для оркестрации задач, идеально подходящая для реализации «микровмешательств» в процессы. В то время как n8n отлично справляется с детерминированными сценариями, LangGraph позволяет создавать сложных агентов ИИ, способных на динамическое принятие решений в рамках процесса. Такой агент действует в рамках процесса, описанного в той же BPMN-модели, но его внутренняя логика не является жесткой – она определяется текущим контекстом и возможностями ИИ [5].

Объединяя все компоненты, мы получаем самооптимизирующуюся бизнес-систему:

1. Process Mining постоянно мониторит исполнение процессов, выявляя новые отклонения и задержки в процессах.

2. Модели Data Science анализируют причины и генерируют предиктивные сигналы.

3. BPMN/ARIS служат цифровым двойником процесса, где архитекторы вносят изменения по результатам анализа, проектируя новые правила для автоматизации.

4. n8n и LangGraph являются исполнителем:

- n8n обрабатывает простые, массовые и предсказуемые инциденты.

- LangGraph управляет сложными, когнитивными задачами, требующими рассуждений и работы с неструктурированной информацией.

Процесс больше не просто «анализируется» и «моделируется». Он приобретает свойства живой системы, способной адаптироваться к изменениям, предвосхищать проблемы и автономно их разрешать, высвобождая человеческие ресурсы для решения по-настоящему творческих и стратегических задач. Интеграция Process Mining, классического моделирования и ИИ-автоматизации знаменует собой рождение бизнес-процессов нового поколения — непрерывно обучающихся и самонастраивающихся.

Как работает интеграция:

1. Проектирование в ARIS/BPMN-инструменте: Бизнес-архитектор создает или корректирует модель процесса, определяя:

- Задачи, которые можно автоматизировать: выделяет действия, подлежащие автоматизации.

- Точки принятия решений: описывает бизнес-правила ("Если сумма заказа > 100 000 руб., то...").

- Данные и сообщения: определяет форматы данных, передаваемых между этапами.

2. Экспорт и трансформация: Ключевые элементы модели (структура процесса, бизнес-правила, описание задач) экспортируются в машиночитаемом формате (например, BPMN 2.0 XML).

3. Оркестрация в n8n: Преобразованная модель разворачивается в n8n как рабочий процесс (workflow):

- Узлы BPMN "Стартовое событие" становятся триггерами в n8n (например, webhook-запрос при создании заказа в CRM).

- Узлы "Задача" превращаются в ноды n8n (выполнение HTTP-запроса к API, отправка email, запрос к базе данных).

- Шлюзы ("Исключающее ИЛИ/XOR") реализуются через ноды условий (IF-ELSE) в n8n, которые оценивают бизнес-правила.

Преимущество: Изменения, внесенные бизнес-архитектором в BPMN-диаграмму в ARIS, после проверки могут быть автоматически применены к реально работающему процессу в n8n. Это сокращает время между проектированием и внедрением.

Интеграция классических методов бизнес-моделирования (ARIS, BPMN) и передовых инструментов Data Science в рамках методологии Process Mining – это не просто тренд, а эволюция управления бизнес-процессами. Она знаменует переход к управлению, основанному на данных.

BPMN и ARIS придают данным смысл и контекст, Process Mining – показывает объективную реальность, а Data Science – раскрывает глубинные причины и позволяет заглянуть в будущее, ИИ-агенты автоматизируют процессы. Вместе они создают мощный симбиоз, который позволяет компаниям не просто описывать свои процессы, а постоянно и обоснованно их совершенствовать, оставаясь гибкими и конкурентоспособными в быстро меняющемся мире.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Scheer A.-W. ARIS // Business Process Modeling.*
2. *OMG. Business Process Model and Notation (BPMN). Version 2.0.2. 2014.*
3. *Van der Aalst W. Process Mining: Data Science in Action.*
4. *Augusto et al. Automated Discovery of Process Models from Event Logs.*
5. *Gulli A. Agentic Design Patterns: A Hands-On Guide to Building Intelligent Systems.*