

# Function-oriented approach to mining enterprise automation

I. Ilin<sup>1</sup>, A. Levina<sup>1</sup>, S. Kalyazina<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia

\* kalyazina\_se@spbstu.ru

**Abstract.** Nowadays a production enterprise is inconceivable without the automation of all its processes – technological, production, and managerial. The efficiency of an enterprise largely depends on high-quality data processing within a single information space. The introduction of an integrated automated management system for an industrial enterprise, consistent with the business model, will eliminate many of the problems arising during creation, integration and development of automated systems, will create an effective enterprise management system and will reduce future costs of production modernization. Current trends of digital transformation increase the demand for an integrated business management system model, that would include a model of an integrated information management system as an integral part of it. The study aims to develop a reference functional model of mining enterprises, including a comprehensive vision of business, production and technological processes and their IT support. The model proposed is based on the analysis of existing international industry approaches to automation, as well as the experience and best practices of automation of mining enterprises. The methodological foundations of the research include enterprise architecture approach (including the concept of service-oriented architecture) and authors' function-oriented approach for engineering the IT architecture. The article describes a reference functional model of a mining enterprise, on the basis of which the structure of the mining enterprise IT-architecture functional structure is determined. The function-oriented approach for engineering IT-architecture as a reflection of the business functional structure is a good example of the symmetry phenomena in enterprise management. Further research will be devoted to the issues of designing an information exchange model and a data architecture model for the mining value chain and its individual parts in interconnection, as well as reflecting end-to-end processes of mining enterprises in the IT architecture based on the developed model for determining the boundaries of functional blocks of information systems.

**Keywords:** enterprise architecture, IT architecture, mining enterprise, function-oriented automation

**For citation:** Ilin I., Levina A., Kalyazina S. Function-oriented approach to mining enterprise automation. *Prikladnaya informatika*=Journal of Applied Informatics, 2022, vol.17, no.2, pp.5-19. DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-2-5-19

# Функционально-ориентированный подход к автоматизации горнодобывающих предприятий

И. В. Ильин<sup>1</sup>, А. И. Лёвина<sup>1</sup>, С. Е. Калязина<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия  
\* kalyazina\_se@spbstu.ru

**Аннотация.** В настоящее время производственное предприятие немислимо без автоматизации всех его процессов – технологических, производственных, управленческих. Эффективность предприятия во многом зависит от качественной обработки данных в рамках единого информационного пространства. Внедрение комплексной автоматизированной системы управления промышленным предприятием, соответствующей бизнес-модели, устранит многие проблемы, возникающие при создании, интеграции и развитии автоматизированных систем, создаст эффективную систему управления предприятием и снизит себестоимость продукции в будущем. Современные тенденции цифровой трансформации повышают спрос на модель интегрированной системы управления бизнесом, которая включала бы модель интегрированной системы управления информацией как неотъемлемую ее часть. Целью исследования является разработка эталонной функциональной модели горнодобывающих предприятий, включающей комплексное видение бизнеса, производственных и технологических процессов и их ИТ-поддержки. Предлагаемая модель основана на анализе существующих международных отраслевых подходов к автоматизации, а также опыта и лучших практик автоматизации горнодобывающих предприятий. Методологические основы исследования включают подход к архитектуре предприятия (включая концепцию сервис-ориентированной архитектуры) и авторский функционально-ориентированный подход к проектированию ИТ-архитектуры. В статье описана эталонная функциональная модель горнодобывающего предприятия, на основе которой определена структура функциональной структуры ИТ-архитектуры горнодобывающего предприятия. Функционально-ориентированный подход к проектированию ИТ-архитектуры как отражение функциональной структуры бизнеса является хорошим примером феномена симметрии в управлении предприятием. Дальнейшие исследования будут посвящены вопросам проектирования модели информационного обмена и модели архитектуры данных для цепочки создания стоимости горнодобывающей промышленности и ее отдельных частей во взаимосвязи, а также отражения сквозных процессов горнодобывающих предприятий в ИТ-архитектуре на основе разработанной модели определения границ функциональных блоков информационных систем.

**Ключевые слова:** архитектура предприятия, ИТ-архитектура, горнодобывающее предприятие, функционально-ориентированная автоматизация

**Для цитирования:** Ильин И. В., Лёвина А. И., Калязина С. Е. Function-oriented approach to mining enterprise automation // Прикладная информатика. 2022. Т. 17. № 2. С. 5–19. DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-2-5-19

## Introduction

**A**utomation and digitalization pose a significant challenge to modern enterprises. The capabilities of modern information

systems and digital technologies, such as the Internet of Things (IoT), Big Data, predictive analytics, blockchain, machine learning, machine-to-machine interaction (M2M), cyber-physical systems (CPS), etc., are capable of meeting business