

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ С ПРОГРАММНЫМИ РЕШЕНИЯМИ КОМПАНИИ GALILEOSKY

Малых А. А., Пономарев И. А.

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
г. Пермь, Российская Федерация*

Научный руководитель: Лядова Л. Н. – канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий в бизнесе

Аннотация. Работа носит исследовательский характер. Большинство существующих средств для автоматизации технологических процессов имеют ряд ограничений, поэтому существует потребность в реализации средства, где данные ограничения снимаются. Поставлена цель исследовать возможности программных средств компании GalileoSky, сравнить их с существующими системами и на основе проведенного сравнительного анализа определить пути совершенствования этих программных средств. В рамках развития платформы была проведена оценка применения АСУ ТП по разным отраслям. Был проведен сравнительный анализ существующих средств разработки АСУ ТП: определены функциональные требования, которые необходимо учесть при создании программного средства для автоматизации технологического процесса. На основе выявленных требований к программным средствам был проведен аналитический обзор платформы GalileoSky. Были определены основные ограничения системы и предложены меры по их решению.

Ключевые слова: АСУ ТП, автоматизация технологических процессов, компания GalileoSky, инструментальные средства разработки

Введение. Автоматизация технологических процессов предприятия – важная задача для бизнеса [3]. Качественный мониторинг производственных процессов позволяет оптимизировать затраты, рационально планировать закупки расходных материалов и комплектующих, оптимально распределять обслуживающий персонал и отслеживать технические сбои, чтобы избежать критических ситуаций во время производства.

Пермская компания GalileoSky занимается разработкой средств автоматизации. GalileoSky работает как над производством терминалов и оборудования для управления различными технологическими процессами (логистика, добыча и переработка полезных ископаемых, агропромышленное производство и др.), так и над разработкой программных средств для настройки собственных терминалов [5]. Так как компания только выводит на рынок свои программные решения для автоматизации технологических процессов, вопросы развития платформы, на которой разрабатываются эти решения, являются актуальными.

Целью данной работы является анализ возможностей программных средств GalileoSky в сравнении с другими программными продуктами для создания АСУ ТП с точки зрения перспектив развития и использования программных средств компании GalileoSky.

Анализ уровня автоматизации технологических процессов по отраслям. В подавляющем большинстве отраслей экономики РФ автоматизация и цифровизация находится на раннем этапе и нуждается в совершенствовании существующих технологий и создании новых доступных отечественных решений [1]. Внедрение цифровых технологий (единовременно или последовательно) предполагает реализацию комплексных решений с использованием специального программного обеспечения (SCADA, MES, PLM, ERP и т.п.). Доля применения АСУ ТП растет из года в год, в основном благодаря облачным платформам и приложениям в сфере промышленного интернета вещей (IIoT) [4]. Тем не менее, процент использования даже самых распространенных цифровых технологий существенно различается в зависимости от отрасли и по-прежнему остается невысоким (таблица 1) [2]. Отрасли отобраны таким образом, что отражены как минимальные, так и средние и максимальные показатели применения цифровых технологий.

Таблица 1 – Использование самых распространенных цифровых технологий по отраслям

Отрасль	Доля использования цифровых технологий (на 2020г.)		
	Интернет вещей	Облачные сервисы	Большие данные
Сельское хозяйство	11,6	17,8	17,2
Добыча полезных ископаемых	14,6	19,0	21,2
Оптовая и розничная торговля	24,4	38,3	25,9
Финансовый сектор	10,8	41,0	36,3
Строительство	8,6	16,0	16,3
Информационные технологии	12,8	34,6	29,5

Сравнительный обзор существующих систем автоматизации. В работе был проведён обзор и анализ систем с точки зрения функциональных и нефункциональных возможностей, ориентации на специфику предметной области (отрасли), собираемых данных, стоимости системы. Были выделены основные функциональные возможности рассмотренных систем для автоматизации технологических процессов (таблица 2) [6].

Таблица 2 – Сравнение функциональных возможностей программных средств автоматизации технологических процессов

Функциональные возможности системы	MasterSCADA 3.X	TRACE MODE	InTouch	Citect	Wialon	FactoryLink	Genesis	WinCC	КРУГ-2000
Сбор, обработка и мониторинг данных в реальном времени	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Отображение текущего состояния системы на панели оператора	+	-	+	+	+	+	-	+	+
Удалённое управление технологическими процессами	-	-	+	-	+	+	+	+	+
Регистрация критических инцидентов	+	+	+	-	+	+	+	-	+
Настройка управляющих алгоритмов системы	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Возможности по созданию отчётов и протоколов необходимой формы	+	-	+	+	+	-	+	+	+
Интеграция с серверами и другими станциями посредством сетевых протоколов	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Интеграция с внешними приложениями (СУБД, текстовые процессоры, электронные таблицы и др.)	+	+	+	-	+	+	+	-	+

Таким образом, при помощи АСУ ТП решают множество задач и немалую роль при этом играют графические возможности программы и поэтому они становятся весомым фактором при выборе программного обеспечения для реализации АСУ ТП. Для разработки наглядной мнемосхемы требуется гибкий редактор и обширная база интерактивных компонентов с проработанным набором свойств, отображающих состояние процессов визуально и обеспечивающих различные способы взаимодействия.

Исследование средств компании GalileoSky. Благодаря low-code технологии Easy Logic (созданной для программирования терминалов GalileoSky), разработчик имеет возможность изменять целевые функции [5]. При помощи встроенных инструментов, ориентированных под определённую предметную область, появляется возможность создавать алгоритмы, используя технологию drag&drop. Технология ориентирована на выполнение специфичных сценариев IoT (измерение основных показателей (температура, давление, влажность), обработка команд, реализация фотоснимка и другие).

Конструктор Exigner позволяет настраивать дашборды различной сложности – пользователь системы может выполнять команды, задавать параметры, настраивать сценарии работы системы и реагировать на исключительные инциденты.

Наличие среды поддержки для непрерывности сессий взаимодействия пользователя с системой реализует концепцию полного контроля процесса производства с различных рабочих мест. Мобильное приложение Exigner Driver App позволяет отображать данные в виде

наглядных дашбордов на экране смартфона или планшета оператора в режиме реального времени. Данное преимущество позволяет сократить количество операторов на производственной линии [7].

Тем не менее, у программных продуктов компании GalileoSky, по сравнению с рассмотренными средствами автоматизации, есть ряд ограничений. Анализ показал, что необходима разработка единой иерархии языков (которые позволяли бы решать взаимосвязанные задачи проектирования), создание инструментальных средств для командной разработки (для решения задач синхронизации нескольких пользователей на проекте), версионность, средства для динамической конфигурации системы (без привлечения разработчиков и сотрудников технической поддержки).

Заключение. Анализ уровня автоматизации технологических процессов по отраслям показал, что не , и существует потребность в средствах разработки программных продуктов для создания АСУ ТП. В рамках аналитического обзора существующих средств для создания систем класса АСУ ТП, были выявлены основные требования к функциональным возможностям при создании систем. Был проведён анализ возможностей программных средств GalileoSky с точки зрения перспектив развития и использования программных средств компании.

Список литературы

1. Абдрахманова, Г. И. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты / Г. И. Абдрахманова, К. Б. Быховский, Н. Н. Веселитская, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др. // XXII Агр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. — 239 с.
2. Абдрахманова, Г. И. Цифровая экономика: 2022: краткий статистический сборник // Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневецкий и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: НИУ ВШЭ, 2022. — 124 с.
3. Автоматизированные системы управления технологическими процессами // АСУ ТП URL: <https://www.asutp.ru/> (дата обращения: 23.11.2021).
4. АСУ ТП (рынок России) [Электронный ресурс] // TADVISER. URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:АСУ_ТП_\(рынок_России\)_\(дата_обращения:_01.04.2022\).](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:АСУ_ТП_(рынок_России)_(дата_обращения:_01.04.2022).)
5. Возможности технологии Easy Logic. Разработка компании GalileoSky [Электронный ресурс] // galileosky.com URL: <http://base.galileosky.com/> (дата обращения: 01.04.2022).
6. Ермолаева, В. В. Автоматизированные системы управления / В. В. Ермолаева, Д. А. Калашиников. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 11 (115). — С. 166-168. — URL: <https://moluch.ru/archive/115/30927/> (дата обращения: 02.04.2022).
7. Работа с мобильным приложением Exigner v4.0. Разработка компании GalileoSky // galileosky.com URL: <http://base.galileosky.com/articles/#!docs-publication/exigner-mobile-app-4> (дата обращения: 01.01.2022).

UDC 004.4'2

COMPARATIVE ANALYSIS OF PROCESS AUTOMATION SYSTEM DEVELOPMENT TOOLS WITH GALILEOSKY SOFTWARE SOLUTIONS

Malykh A. A., Ponomarev I. A.

HSE University, Perm, Russian Federation

Lyadova L.N. – PhD, associate professor associate professor of the department of informational technologies in business

Annotation. This work is of an exploratory nature. Most of the existing tools for process automation have several limitations, therefore, there is a need to implement a tool, which removes these limitations. The application of the APCS was assessed for the various industries. Also, a comparative analysis of existing development tools of technological process control systems has been conducted: the functionality that must be considered when creating an automated system was revealed. An analytical review of GalileoSky' software tools was carried out in the context of the definition of points of growth and development of software products of the company.

Keywords. Automated Process Control System (APCS), automation of production processes, GalileoSky, development tools for production automation