

УДК 004.05

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ ГОРОДА: ОПЫТ И
ПЕРСПЕКТИВЫ**

Раевский В.А.,

к.тех.н.,

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,

Калуга, Россия

Виноградская М.Ю.,

к.пед.н., доцент,

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,

Калуга, Россия

Салдаева А.А.,

магистрант,

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,

Калуга, Россия

Аннотация.

В статье рассматриваются существующие программные решения ЕАМ (система управления активами) и CMMS (система управления обслуживанием) с точки зрения их применимости для обслуживания газораспределительных сетей. Проведён анализ основных зарубежных и отечественных разработок, выявлены их преимущества и недостатки. Обосновывается необходимость создания локальной информационной системы, которая учитывала бы особенности процессов обслуживания газораспределительных сетей города и соответствовала актуальным требованиям импортозамещения. В конце делаются выводы по проделанной работе.

Ключевые слова: управление активами (EAM), CMMS, ТОИР, автоматизация, газораспределительные сети, импортозамещение, информационные системы, интеграция.

***AUTOMATION OF MAINTENANCE OF GAS DISTRIBUTION
NETWORKS OF THE CITY: EXPERIENCE AND PROSPECTS***

Raevsky V.A.,

Candidate of Technical Sciences,

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Vinogradskaya M.Y.,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Saldaeva A.A.,

Undergraduate,

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Annotation.

The article discusses the existing EAM (Asset Management System) and CMMS (Service Management System) software solutions from the point of view of their applicability for the maintenance of gas distribution networks. The analysis of the main foreign and domestic developments is carried out, their advantages and disadvantages are revealed. The need to create a local information system that would take into account the features of the processes of servicing the city's gas distribution networks and meet the current requirements of import substitution is substantiated. At the end, conclusions are made on the work done.

Keywords: asset management (EAM), CMMS, MRO, automation, gas distribution networks, import substitution, information systems, integration.

Автоматизация процессов обслуживания инфраструктурных объектов остаётся одной из приоритетных задач при разработке современных информационных систем. Особенно актуально это для стратегических отраслей, таких как газораспределение. На рынке представлено множество решений, включая универсальные платформы управления активами (EAM), специализированные CMMS-системы, а также облачные сервисы. Однако при выборе оптимального решения часто возникает проблема несоответствия готовых продуктов специфике конкретной отрасли или предприятия, а также сложности в настройке и интеграции.

Для крупного города, обладающего разветвлённой газораспределительной сетью, важно обеспечить бесперебойное и безопасное функционирование всех объектов инфраструктуры. Существующие EAM-системы мировых вендоров имеют обширный функционал, но при этом зачастую избыточны и дорогостоящи для местных организаций. Специализированные CMMS-решения, хотя и легче в освоении, нередко ограничены в вопросах интеграции с другими системами и могут не учитывать российские нормативные требования. Кроме того, в условиях возрастающей потребности в импортозамещающих технологиях возникает дополнительный барьер при использовании зарубежных решений.

На основании анализа зарубежных и отечественных продуктов, а также учёта специфики российского законодательства и локальных условий, возникает необходимость разработки уникальной системы, ориентированной на потребности эксплуатации газораспределительных сетей. Предлагаемая система должна быть адаптирована к российским реалиям, иметь необходимую гибкость в настройке и при этом быть экономически доступной [1].

В современном мире автоматизация процессов обслуживания инфраструктурных объектов является одним из ключевых направлений в области Дневник науки | www.dnevnika.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

разработки информационных систем [2]. На рынке представлены различные программные решения, предназначенные для управления эксплуатацией объектов, планирования работ и контроля за их выполнением. Анализ существующих разработок позволяет выделить их сильные стороны, выявить ограничения и определить направления для создания новой системы, адаптированной к специфике газораспределительных сетей.

Одним из популярных классов решений являются системы управления активами (Enterprise Asset Management, EAM). Эти системы позволяют управлять инфраструктурными объектами, обеспечивать их обслуживание и планировать работы. Примерами таких решений являются IBM Maximo, SAP EAM и Oracle Asset Management. Эти платформы предоставляют обширный функционал, включая инвентаризацию, отслеживание состояния объектов и прогнозирование сроков их ремонта. Однако их основной недостаток заключается в сложности настройки под конкретные задачи, а также в высокой стоимости лицензий и внедрения. Для небольших и средних организаций эти системы могут оказаться избыточными как по функционалу, так и по затратам.

Другим направлением являются специализированные решения для обслуживания инфраструктуры, такие как системы Computerized Maintenance Management System (CMMS). Эти системы, включая такие продукты, как MaintiMizer и Fiix, фокусируются на управлении планированием и выполнением работ. Они предлагают функционал для автоматизации задач, таких как составление расписания, регистрация работ и контроль за выполнением. CMMS-системы просты в использовании, однако они часто ограничены в возможностях интеграции с другими системами, что делает их менее гибкими в случае необходимости расширения функционала.

Важным направлением являются облачные сервисы, предлагающие возможность удалённого доступа к данным и взаимодействия с сотрудниками в реальном времени. Примеры таких решений включают UpKeep и Hippo CMMS. Эти системы предоставляют мобильные приложения для работы в полевых условиях.

Дневник науки | www.dnevnika.ru | СМН ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

условиях, что упрощает сбор данных и контроль задач. Однако облачные системы требуют постоянного подключения к сети и могут быть зависимы от стабильности интернет-соединения, что может быть критично для удалённых районов.

На российском рынке представлены также локальные разработки, такие как системы 1С: ТОИР и «Полином». Они адаптированы под российские нормативы и часто предлагаются с более низкой стоимостью внедрения. Однако их использование требует тщательной настройки и часто ограничено спецификой определённых отраслей. Такие решения редко предоставляют возможности для кастомизации под уникальные потребности конкретных организаций.

Проанализировав существующие разработки, можно выделить основные их ограничения. Большинство универсальных систем обладают избыточным функционалом, который не используется на практике и усложняет внедрение [4]. Специализированные решения, напротив, могут быть недостаточно гибкими и не учитывать специфики определённой отрасли. Кроме того, многие системы не предоставляют функционал для интеграции данных, что приводит к фрагментации информационных потоков и увеличению трудозатрат.

На основании анализа можно сделать вывод о необходимости создания уникальной системы, которая будет учитывать особенности процессов обслуживания газораспределительных сетей города Калуга. Она должна быть адаптивной, простой в использовании, обеспечивать полную интеграцию с существующими инструментами и предоставлять функционал для автоматизации ключевых задач. Разработка такой системы позволит избежать ограничений существующих решений и создать продукт, соответствующий реальным потребностям заказчика.

В условиях текущей геополитической и экономической ситуации в Российской Федерации наблюдается рост потребности в импортозамещающих решениях в области информационных технологий. Это особенно актуально для стратегически важных отраслей, включая энергетический сектор, к которому Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

относится и газораспределение. Многие зарубежные разработки, такие как IBM Maximo, SAP EAM и Oracle Asset Management, становятся труднодоступными из-за высоких цен, санкционных ограничений и ограниченной технической поддержки. В результате компании всё чаще обращаются к локальным разработкам, которые соответствуют российским нормативным требованиям и обеспечивают автономность в работе. Информационная система, разрабатываемая в рамках проекта, будет соответствовать концепции импортозамещения, так как базируется на открытых технологиях, адаптированных для российского рынка. Это позволит обеспечить её устойчивость к внешним рискам и интеграцию в существующую инфраструктуру.

В таблице 1 показаны ключевые характеристики различных систем управления активами, включая как зарубежные, так и российские решения. Разрабатываемая система выделяется за счёт низкой стоимости, полной адаптации под российские условия и высокой гибкости настройки. Это делает её конкурентоспособной на локальном рынке и подходящей для использования в сфере газораспределения.

Таблица 1. Сравнение существующих разработок (составлено авторами)

параметры	IBM Maximo	SAP EAM	1С: ТОИР	Fiix	Разрабатываемая система
Основное назначение	Управление активами	Управление активами	Управление ремонтами	Управление работами	Автоматизация обслуживания объектов
Стоимость лицензии	высокая	высокая	низкая	средняя	низкая
Гибкость настроек	ограниченная	ограниченная	средняя	высокая	высокая
Интеграция с другими системами	хорошая	хорошая	средняя	ограниченная	хорошая
Локализация для РФ	отсутствует	частичная	полная	отсутствует	полная
Простота внедрения	сложное	сложное	среднее	легкое	среднее
Автономность	нет	нет	есть	нет	есть

Таким образом, анализ существующих решений для управления активами и автоматизации обслуживания показал, что универсальные платформы часто обладают избыточной функциональностью, а узкоспециализированные продукты не всегда могут быть достаточно гибкими для удовлетворения отраслевых потребностей. С учётом актуальных требований импортозамещения и особенностей газораспределительной сферы, оптимальным решением становится разработка собственной информационной системы, адаптированной к российскому законодательству и существующей инфраструктуре.

Такая система должна обеспечивать эффективное планирование, учёт и контроль работ, а также легко интегрироваться с имеющимися инструментами. Её внедрение позволит повысить надёжность эксплуатации газораспределительных сетей и снизит зависимость от зарубежных технологий, что особенно критично в современных геополитических и экономических условиях.

Библиографический список:

1. Габидуллина, А. А. Методы, модели, алгоритмы построения информационной системы учета и контроля объектов газовой промышленности / А. А. Габидуллина // Новые технологии в газовой промышленности (газ, нефть, энергетика) : Тезисы докладов XIII Всероссийской конференция молодых ученых, специалистов и студентов, Москва, 22–25 октября 2019 года. – Москва: Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, 2019. – С. 367-368.
2. Иванова, О. Е. Управление услугами газоснабжения на основе учетно-аналитической системы / О. Е. Иванова // Актуальные вопросы экономики и менеджмента в агропромышленном комплексе : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Караваево, 15 ноября 2018 года. – Караваево: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 78-82.

3. Моисеев, Ю. В. Совершенствование системы учета газа при эксплуатации газораспределительных сетей / Ю. В. Моисеев, М. Ю. Земенкова // Проблемы функционирования систем транспорта : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 02–04 декабря 2020 года. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2020. – С. 135-138.

4. Сердечный, М. А. Анализ обеспечения информацией управления газораспределительных систем населенного пункта / М. А. Сердечный // Актуальные проблемы и перспективы развития мировой науки и техники: состояние, проблемы и пути решения. Серия: естественные и технические исследования : Материалы XV Международная научно-практической конференции, Ставрополь, 30 ноября 2023 года. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "Ставропольское издательство "Параграф", 2023. – С. 22-24.

5. Современная многоуровневая система управления надежностью газораспределительных сетей / В. А. Петряков, М. Ю. Земенкова, А. Н. Шиповалов, Т. Г. Пономарева // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – № S36. – С. 21-28.

Оригинальность 79%