

УДК 629.7

## Состояние и тенденции совершенствования разработки автоматизированных систем управления предпусковой подготовкой и пуском ракет космического назначения

Осико Софья Михайловна<sup>(\*)</sup>

osikosm@yandex.ru

Чугунков Владимир Васильевич

chvbmstu@bmstu.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

**Аннотация.** *Анализируются ключевые аспекты разработки автоматизированных систем управления предпусковой подготовкой и пуском ракет космического назначения (АСУПП РКН). Представлены статистические данные о пусках ракет, проанализированы характеристики применяемых технологий и программного обеспечения (ПО), обозначены проблемные вопросы в разработке данных систем. Сформулированы и систематизированы тенденции в разработке систем, способствующие оптимизации процессов подготовки, повышению эффективности и безопасности космических запусков.*

**Ключевые слова:** *ракета космического назначения, предпусковая подготовка, автоматизация, автоматизированная система управления, цифровизация*

**Введение.** В последние годы на фоне роста мирового интереса к космическим исследованиям наблюдается значительное увеличение числа запусков ракет, что связано как с усиливающейся конкуренцией среди компаний, так и с новыми задачами космосе. Эти обстоятельства обуславливают необходимость в создании современных отечественных АСУПП РКН, которые способны обеспечить высокую степень безопасности и надежности пусков. Новые подходы в разработке предоставляют уникальные возможности для ускорения процессов предпусковой подготовки и повышения их надежности [1]. Целью выполняемых исследований является выявление проблемных вопросов и тенденций совершенствования разработки АСУПП РКН в направлении повышения эффективности и надежности космических запусков, а также интеграции новейших технологий и методов.

**Материалы и методы; результаты.** В работе использованы методы системного и сравнительного анализа для исследования существующих АСУПП РКН. Выполнен анализ статистических данных о пусках ракет, а также обзор современных технологий и ПО АСУПП РКН. Материалы анализа включают информацию научных публикаций из открытых источников, относящихся к разработкам в данной области. Разработка АСУПП РКН характеризуется высокой технической сложностью и одновременно необходимостью интеграции в них современных IT-решений [2]. Существуют проблемы с устареванием компонентов и потребностью в их модернизации. Это связано как с износом оборудования, так и с недостаточной интеграцией современных технологий: контроллеры и процессоры нового поколения, систе-

мы диагностики и мониторинга, современные системы обработки данных. Согласно проведенному анализу, можно сделать вывод, что в разработке АСУПП РКН присутствуют следующие тенденции к совершенствованию:

1. Модернизация оборудования: замена устаревших систем на современные.
2. Интеграция IT-технологий: внедрение современных информационных технологий.
3. Стандартизация: разработка и внедрение стандартов для обеспечения совместимости между новыми и существующими решениями.
4. Адаптация под новые требования: внедрение отечественного ПО и оборудования, учитывая специфику космической программы РФ и требования безопасности.
5. Модульный подход: применение модульных архитектур для быстрой адаптации и обновления систем.

**Заключение.** АСУПП РКН значительно повышают надежность и безопасность подготовки и пусков ракет, однако при их разработке присутствуют сложности из-за недостаточной интеграции современных решений. Выявленные тенденции в разработке данных систем и их активное применение открывают новые возможности для оптимизации процессов, что будет способствовать повышению эффективности и безопасности космических запусков, укреплению позиций РФ в космосе.

#### **Список источников**

- [1] Макаров М.И., Медведев А.А., Савельев Ю.М., Макаров В.М. Автоматизированная система обеспечения эксплуатации ракетно-космической техники космодрома. Решаемые задачи и перспективы развития. *Российский технологический журнал*, 2016, т. 4, № 5, с. 46–54.
- [2] Минаков Е.П., Тарасов А.Г., Боровской Е.П. Развитие структуры автоматизированной системы управления подготовкой и пуском ракет космического назначения с целью автоматизации процессов устранения нештатных ситуаций. *Наукоемкие технологии в космических исследованиях Земли*, 2015, № 6, с. 16–20.