

И. А. Любимов¹✉, П. Ю. Бугаков¹

Проблемы и вызовы в автоматизации управления изменениями в условиях высоких темпов разработки IT-систем

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: lyubim.off@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию проблем автоматизации управления изменениями в условиях ускоренной разработки IT-систем. В современных реалиях традиционные методы управления изменениями, которые основаны на ручном контроле, уже не способны эффективно справляться с быстрыми темпами изменений в IT-отрасли. Это вызывает необходимость перехода к более интеллектуальным и автоматизированным подходам. Цель работы – изучить возможности применения мультиагентных технологий для автоматизации управления изменениями и оценить их преимущества и ограничения. В рамках исследования были рассмотрены и проанализированы различные подходы, такие как DevOps CI/CD, ITSM-системы и мультиагентные системы. Основной вывод состоит в том, что мультиагентные системы обеспечивают высокую гибкость и быструю реакцию на изменения, что делает их идеальными для быстро меняющихся условий. В то время как DevOps CI/CD хорошо подходит для проектов с частыми обновлениями, ITSM-системы обеспечивают высокий уровень контроля в крупных организациях. Результаты исследования подтверждают, что выбор подхода зависит от специфики организации и ее потребностей в области управления изменениями.

Ключевые слова: управление изменениями, мультиагентные технологии, автоматизация, интеграция, IT-системы

I. A. Lyubimov¹✉, P. Y. Bugakov¹

Problems and challenges in automating change management in conditions of high rates of IT system development

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: lyubim.off@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the study of the problems of automation of change management in conditions of accelerated development of IT systems. In modern realities, traditional methods of change management, which are based on manual control, are no longer able to effectively cope with the rapid pace of change in the IT industry. This necessitates a transition to more intelligent and automated approaches. The purpose of the work is to explore the possibilities of using multi-agent technologies to automate change management and evaluate their advantages and limitations. The study examined and analyzed various approaches such as DevOps CI/CD, ITSM systems, and multi-agent systems. The main conclusion is that multi-agent systems provide high flexibility and rapid response to changes, making them ideal for rapidly changing environments. While DevOps CI/CD is well suited for projects with frequent updates, ITSM systems provide a high level of control in large organizations. The results of the study confirm that the choice of approach depends on the specifics of the organization and its needs in the field of change management.

Keywords: change management, multi-agent technologies, automation, integration, IT systems

Введение

Управление изменениями в условиях высоких темпов разработки IT-систем становится все более сложной задачей, требующей эффективных подходов автоматизации. Современные методы автоматизации, такие как DevOps CI/CD, ITSM-инструменты и мультиагентные технологии, предлагают разные пути решения возникающих проблем, однако каждый из этих подходов сталкивается со специфическими вызовами в условиях интенсивного развития программных систем. В связи с этим, возникает необходимость изучения возможностей применения различных подходов к автоматизации управления изменениями, оценки их преимуществ и ограничений.

Методы и материалы

Основными методами исследования стали аналитический обзор существующих решений в области автоматизации управления изменениями при разработке IT-систем, а также оценка их эффективности на основе анализа кейсов реальных компаний.

Особый интерес представляют DevOps CI/CD, ITSM-инструменты и мультиагентные технологии

CI/CD (Continuous Integration, Continuous Delivery) – это методология, которая позволяет автоматизировать процесс разработки, тестирования и развертывания программного обеспечения в рамках концепции DevOps. Целями CI/CD является ускорение выпуска новых версий продукта, улучшение качества кода и снижение рисков.

ITSM (IT Service Management) – это подход к управлению IT-услугами, который включает в себя процессы, инструменты и методологии для обеспечения качества и эффективности IT-сервисов. Основная цель ITSM заключается в обеспечении максимального соответствия работы IT-служб потребностям бизнеса и удовлетворенности конечных пользователей.

Также рассмотрен подход, основанный на применении мультиагентных систем.

Для каждого подхода описаны примеры из практики ведущих компаний, выявлены ключевые преимущества, а также определены проблемы и ограничения их применения при высоких темпах разработки IT-систем.

Результаты

В процессе работы был проведен сравнительный анализ популярных подходов к автоматизации управления изменениями в IT-системах: DevOps CI/CD, ITSM-платформы и мультиагентные системы [1–4]. Оценены основные характеристики этих решений, а также эффективность их применения в реальных условиях.

Система DevOps CI/CD на сегодняшний день является основным инструментом для ускоренной разработки и частых релизов. Основной особенностью инструментов DevOps CI/CD, таких как Jenkins, GitLab CI/CD и GitHubActions [5–7], является высокая скорость реагирования на изменения, значительное

снижение роли человека в процессе и отличная масштабируемость. Эти инструменты идеально подходят для проектов, где важна оперативность: они позволяют быстро доставлять изменения и минимизировать ошибки при деплое. Например, в компании AlibabaCloud внедрение CI/CD-системы позволило сократить время выхода новой версии продукта с трех дней до шести часов. Это объясняется высокой степенью автоматизации: каждая стадия разработки (сборка, тестирование, развертывание) становится независимой и повторяемой, что сводит к минимуму ошибки, вызванные человеческим фактором. Тем не менее, важным ограничением является необходимость высокой зрелости процессов и инфраструктуры. CI/CD решения требуют четкого подхода к управлению версиями, тестированию и конфигурациям. Ошибки на ранних стадиях могут привести к сбоям на более поздних этапах, что увеличивает время исправления и устраняет преимущества автоматизации.

ITSM-системы, такие как ServiceNow, BMC Remedy и Jira Service Management, обеспечивают высокую степень надежности и контроля в процессе управления изменениями. Эти решения активно используются в крупных организациях, где требуется строгий контроль рисков и соблюдение нормативных требований. Примером успешного применения может служить банк HSBC, который использует ServiceNow для автоматического создания и закрытия тикетов. Это значительно ускоряет процесс согласования изменений и уменьшает административные затраты [12, 13]. Однако из-за многоступенчатого подхода и необходимости соблюдать согласования, эти системы не так эффективны при частых изменениях. В современных условиях, где требуется быстрая реакция на изменения, традиционные ITSM-инструменты могут оказаться недостаточно гибкими. Вдобавок, для интеграции с более динамичными системами разработки (например, DevOps) часто требуется значительная настройка, что усложняет процесс.

Мультиагентные системы, в частности Infosys AI, AutoGen, Dynatrace и Moogsoft, представляют собой инновационный подход в управлении изменениями, который делает возможным максимально оперативное реагирование на изменения в реальном времени. Эти системы могут автономно анализировать код, тестировать его, проверять на соответствие политикам безопасности и даже автоматически откатывать изменения при возникновении ошибок. Пример с Infosys показывает, как использование мультиагентной платформы позволяет значительно сократить время на устранение инцидентов и повысить продуктивность разработки. В отличие от других решений, эти системы обладают высокой адаптивностью и способны оперативно реагировать на изменения в реальном времени, минимизируя вмешательство человека. К примеру, в компании Infosys внедрение мультиагентной системы позволило снизить время на устранение инцидентов (MTTR) на 45 % и повысить продуктивность на 40 %. Это доказывает, что мультиагентные подходы более всего подходят для динамичных, изменяющихся сред, где необходима мгновенная реакция [8–10]. Внедрение таких решений может быть особенно эффективным в условиях высоких темпов изменений, когда требуется минимальное вмешательство человека.

Однако мультиагентные системы также не лишены недостатков. Их внедрение требует значительных начальных затрат на настройку и интеграцию с другими компонентами инфраструктуры. Кроме того, необходимо обеспечивать высокую степень координации между агентами, что также представляет собой вызов при масштабировании системы. Несмотря на эти сложности, преимущества в виде скорости реакции и адаптивности делают мультиагентные системы весьма перспективными для динамично развивающихся организаций.

Рассматриваемые решения не являются взаимозаменяемыми, а представляют собой инструменты, подходящие для различных сценариев. DevOps CI/CD идеально подходит для организаций, которые активно разрабатывают и внедряют новые функции и продукты, где важна скорость и частота изменений. ITSM эффективен в организациях, где необходимо строго контролировать процесс изменения инфраструктуры и программного обеспечения, соблюдая внутренние и внешние регламенты. В условиях быстрого роста и изменений, таких как в стартапах или инновационных компаниях, мультиагентные системы оказываются наиболее гибким и эффективным решением, так как они способны адаптироваться к изменениям и ускорять их внедрение, минимизируя человеческое вмешательство [10].

Оценка основных характеристики рассмотренных решений показана в табл.1.

Таблица 1

Сравнительная таблица решений по автоматизации управления изменениями

Подход	Примеры	Масштабируемость	Скорость отклика	Уровень автоматизации	Гибкость	Применимость при частых изменениях
DevOps CI/CD	Jenkins, Gitlab CI/CD, GitHub Actions	Высокая	Быстрая	Максимальный	Высокая	Отлично подходит
ITSM	ServiceNow, BMC Remedy, Jira Service Management	Высокая	Средняя	Частичная	Средняя	Подходит для крупных enterprise компаний
Мультиагентные системы	Infoys AI, AutoGen, Dynatrace, Moogsoft	Очень высокая	Реагирование в реальном времени	Максимальный	Очень высокая	Идеально для высокодинамичных сред

Заключение

В результате исследования выявлено, что выбор подхода к автоматизации управления изменениями зависит от конкретных целей и потребностей организации. DevOps CI/CD эффективен для частых и быстрых изменений, но требует

зрелости процессов. ITSM-платформы подходят для контроля и соблюдения стандартов в крупных компаниях, однако ограничены в гибкости. Мультиагентные системы обеспечивают высокую адаптивность и автоматизацию, что делает их перспективным выбором для динамично развивающихся организаций. Для оптимальной работы в условиях быстро меняющихся требований целесообразно комбинировать элементы различных подходов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Murray, M. Project Management and Change Management: Working Together for Effective Organizational Change / M. Murray, S. Woodside, M. Braunscheidel // The BRC Academy Journal of Business. – 2020. – Vol. 10, No. 1. – P. 83-111. – DOI 10.15239/j.brcacadb.2020.10.01.ja04. – EDN ADBKNA.
2. Change Resistance Management, Strategic Change Management Practices and Service Quality in Counties in Western Kenya / O. D. Nyambane, N. Samson, A. Beatrice, O. Charles // Scholars Journal of Economics, Business and Management. – 2023. – Vol. 10, No. 08. – P. 170-177. – DOI 10.36347/sjebm.2023.v10i08.001. – EDN OERTJZ.
3. Gumelar, S. F. Proposed Stress Management Strategies to Accelerate Organizational Change at Greeneration Foundation: A Change Management Approach / S. F. Gumelar, A. P. Pratama // International Journal of Current Science Research and Review. – 2023. – Vol. 06, No. 02. – DOI 10.47191/ijcsrr/v6-i2-39. – EDN IDUOSD.
4. Murray, M. Project Management and Change Management: Working Together for Effective Organizational Change Web Appendix / M. Murray, S. Woodside, M. Braunscheidel // The BRC Academy Journal of Business. – 2020. – Vol. 10, No. 1. – DOI 10.15239/j.brcacadb.2020.10.01.wa04. – EDN VSOKKX.
5. Nasertorabi, A. The Role of Organizational Change Management Improving the Level of Management Accounting Maturity / A. Nasertorabi, A. Talaneh, F. Mansouri // Journal of Financial Accounting Knowledge. – 2022. – Vol. 9, No. 2. – P. 97-126. – DOI 10.30479/jfak.2021.16232.2918. – EDN IJNKZ.
6. Система нечеткого вывода в составе мультиагентной интеллектуальной системы поддержки принятия решений по оперативному рисковому ранжированию контрагентов / В. В. Отрах, А. А. Суконщиков, Д. В. Кочкин, Е. А. Бахтенко // Тенденции развития науки и образования. – 2017. – № 22-1. – С. 29-32. – DOI 10.18411/lj-31-01-2017-1-09. – EDNXVIOUX.
7. Анализ системы поиска информации на основе мультиагентного подхода облачной автоматизированной информационной системы (ОИСМП) / Д. А. Кошелев, Д. Г. Дейкун, В. И. Чижиков, С. Р. Шарифуллин // VII Международная научно-практическая конференция молодых ученых, посвященная 56-й годовщине полета Ю.А. Гагарина в космос : Сборник научных статей, Краснодар, 12–13 апреля 2017 года. – Краснодар: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский Дом - Юг", 2017. – С. 318-322. – EDN ZAZPJР.
8. Денисенко, В. А. Методика разбора агглютинативных языков для естественно-языкового интерфейса в мультиагентных системах и системах основанных на знаниях / В. А. Денисенко, А. М. Ксолов, Ф. М. Гошкова // Программные системы и вычислительные методы. – 2013. – № 3. – С. 225-229. – EDN RVWJGJ.
9. Пестерев, П. В. алгоритм поиска информации поисковой системой предприятия на основе мультиагентной системы / П. В. Пестерев // Информационные технологии в науке и производстве : материалы V Всероссийской молодежной научно-технической конференции, Омск, 25–26 апреля 2018 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2018. – С. 198-206. – EDN XPDOIH.

10. Конявский, В. А. Управление крупномасштабными системами на основе мультиагентных систем и эволюционно-симулятивной методологии / В. А. Конявский, Г. В. Росс // Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2016 : Материалы Девятой международной конференции: в 2-х томах, Москва, 03–05 октября 2016 года / Под общей редакцией С.Н. Васильева, А.Д. Цвиркуна. Том I. – Москва: Трапез, 2016. – С. 191-195. – EDN XEXBQR.

11. Основина, О. Н. Разработка мультиагентной системы поддержки принятия решений по оценке эксплуатационной надежности систем управления : специальность 05.13.10 "Управление в социальных и экономических системах" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Основина Ольга Николаевна. – Старый Оскол, 2007. – 170 с. – EDN QDXLDD.

12. Основина, О. Н. Разработка мультиагентной системы поддержки принятия решений по оценке эксплуатационной надежности систем управления : специальность 05.13.10 "Управление в социальных и экономических системах" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Основина Ольга Николаевна. – Воронеж, 2007. – 22 с. – EDN NJLWRH.

13. Бойко, Т. В. Мультиагентная система искусственного интеллекта для автоматизированной системы управления предприятием / Т. В. Бойко, А. А. Абрамова, В. В. Дрибас // Математические методы в технике и технологиях - ММТТ. – 2014. – № 9(68). – С. 243-246. – EDN UNCFUT.

© И. А. Любимов, П. Ю. Бугаков, 2025