

УДК 004.75

## МЕТОДЫ РАЗВЕРТЫВАНИЯ МИКРОСЕРВИСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В КЛАСТЕРЕ KUBERNETES

*Яцеивч К.В.*

*гр.367041*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Корневский С.А. – кандидат технических наук, доцент кафедры ИКТ*

**Аннотация.** В материалах доклада рассматриваются методы развертывания микросервисных приложений, предоставляя комплексное понимание доступных инструментов и подходов, адаптированных под различные потребности разработки и управления. Использование перечисленных методов развертывания предоставит гибкость и масштабируемость микросервисных приложений, автоматизацию процессов, а также централизованное управление развертыванием.

**Ключевые слова:** Kubernetes, helm, kubectl, gitops

**Введение.** В современной разработке программного обеспечения микросервисная архитектура зарекомендовала себя как мощный подход к созданию масштабируемых, гибких и надежных систем. Эта модель предполагает разделение приложения на набор независимых сервисов, каждый из которых выполняет уникальную функцию и общается с другими через легковесные протоколы. Для управления жизненным циклом таких микросервисов часто применяется Kubernetes — передовая платформа для автоматизации развертывания, масштабирования и управления контейнеризированными приложениями[1].

Развертывание микросервисов в kubernetes может быть непростой задачей, учитывая динамичность и сложность современных приложений. Однако, благодаря широкому ассортименту инструментов и методик, разработчики могут выбрать подход, наиболее подходящий для их конкретных требований и предпочтений. От прямого управления ресурсами с помощью kubectl и манифестов YAML до более высокоуровневых абстракций, таких как Helm чарты, GitOps практики, операторы Kubernetes и Kustomize — каждый из этих методов предлагает свои уникальные преимущества и может быть использован в различных сценариях разработки и эксплуатации.

Эффективное использование этих инструментов и подходов позволяет командам достигать высокого уровня автоматизации, улучшать надежность и упрощать управление сложными системами, что в конечном итоге приводит к более быстрой доставке ценности для конечных пользователей.

**Основная часть.** Одним из первых методов развертывания микросервисных приложений является командный интерфейс kubectl и YAML манифесты. Манифесты описывают желаемое состояние ресурсов в кластере. Это метод предоставляет разработчикам прямой и гранулярный контроль над компонентами системы, позволяя точно настраивать поведение и параметры каждого сервиса. К достоинствам этого метода можно отнести следующее: высокий уровень контроля и прозрачность конфигураций. Но у

этого метода есть и недостатки: управление большим числом манифестом и их зависимостями может быть трудоемким, требуется детальное понимание спецификаций ресурсов kubernetes.

Следующий метод развертывания — helm. Это пакетный менеджер для kubernetes, который значительно упрощает процесс развертывания приложений, предоставляя удобные шаблоны, который инкапсулируют набор ресурсов и их зависимости. Этот метод имеет следующие преимущества: стандартизация развертывания сложных приложений за счет шаблонов, версионирование и управление зависимостями приложений. Однако для использования этого метода необходимо освоение синтаксиса и структуры шаблонов helm.

Kubernetes operators — пользовательские контроллеры для наблюдения за состоянием ресурсов и автоматического выполнения действий для достижения желаемого результата состояний приложений. Операторы расширяют функционал кластера, позволяя разработчикам кодировать и автоматизировать задачи управления приложениями. Данный метод предоставляет преимущества: автоматизация управления и обслуживания приложений, включая развертывание, обновление и восстановление. Процесс разработки специфичного оператора может быть сложным и занять достаточного времени.

Наиболее популярным методом развертывания является gitops подход. Эта методология, которая использует Git как источник истины для декларативного описания и управления инфраструктурой и приложениями. Инструменты, поддерживающие GitOps, такие как Argo CD, автоматически применяют изменения, сделанные в Git-репозитории, к кластеру Kubernetes. Этот метод выделяется данными достоинствами: обеспечение отслеживания изменений и возможность возврата к предыдущим состояниям приложений.

**Заключение.** Выбор метода развертывания микросервисных приложений в кластере kubernetes зависит от множества факторов, включая специфику проекта, требования к масштабируемости и доступности, уровень знаний команды и предпочтительные рабочие процессы. Каждый из рассмотренных методов — использование kubectl с YAML-манифестами, helm, kubernetes operators и gitops — имеет свои преимущества и может быть наиболее эффективен в определенных сценариях.

Прямое использование kubectl с YAML-манифестами предлагает максимальный контроль и прозрачность, что делает его идеальным для обучения и экспериментов. Helm, как менеджер пакетов, значительно упрощает развертывание и управление сложными приложениями, предоставляя мощные средства для управления версиями и зависимостями. Kubernetes operators поднимают автоматизацию на новый уровень, позволяя внедрять сложные операции управления и обслуживания приложений непосредственно в кластер. Наконец, GitOps предлагает целостный подход к управлению инфраструктурой и приложениями, обеспечивая консистентность, отказоустойчивость и удобство в управлении через код.

В конечном счете, успешное внедрение микросервисов в Kubernetes требует глубокого понимания как самих методов развертывания, так и уникальных требований проекта. Иногда наиболее эффективным решением может стать комбинация нескольких подходов, например, использование helm для управления стандартными компонентами и Kubernetes Operators для специализированных микросервисов.

### **Список литературы**

1. *The Book of Kubernetes: A Complete Guide to Container Orchestration.* / Hohn Alan — No Starch Press 2022. — 430 с.
2. *Kubernetes: Up and Running.* / Brendan Burns, Joe Beda, Kelsey Hightower. — O'Reilly Media, Inc., Sebastopol 2019. — 277 с.

**METHODS FOR DEPLOYING MICROSERVICE APPLICATIONS IN A KUBERNETES CLUSTER**

*Yatsevich K.V.*

*gr.367041*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus*

*Korenevksy S.A. – Ph. D*

**Annotation.** The report examines methods for deploying microservice applications, providing a comprehensive understanding of available tools and approaches tailored to different development and management needs. Using these deployment methods will provide flexibility and scalability for microservice applications, process automation, and centralized deployment management.

**Keywords:** Kubernetes, helm, kubectl, gitops