

*Липатова Софья Евгеньевна, студент-магистр, Калужский филиал ФГБОУ  
ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э.*

*Баумана (национальный исследовательский университет)»*

*Федоров Виктор Олегович, к.т.н., доцент, Калужский филиал ФГБОУ ВО  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»*

*Белов Юрий Сергеевич, к.ф.-м.н., доцент, Калужский филиал ФГБОУ ВО  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»*

## **KUBERNETES КАК ЭЛЕМЕНТ ЧЕЛОВЕКО-КОМПЬЮТЕРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

**Аннотация:** В современном мире всё больше внимания уделяется тонкостям человеко-компьютерного взаимодействия (НСИ) – совершенствуются интерфейсы приложений, выпускаются новые устройства ввода-вывода, периферия и т.д. Однако помимо перечисленного, к НСИ относятся и различные средства разработки, инструменты, программные решения и т.д. Одной из важных современных технологий является Kubernetes, позволяющий в значительной степени автоматизировать взаимодействие человека и компьютера в сферах автоматизации процессов, администрирования контейнеров и микросервисов, а также увеличения скорости и отказоустойчивости приложений. Таким образом, использование данной технологии влечет за собой преимущества как для пользователей, так и для разработчиков и компаний в целом.

**Ключевые слова:** Kubernetes, человеко-компьютерное взаимодействие, НСИ, автоматизация процессов.

**Abstract:** In the modern world, more and more attention is being paid to the subtleties of human-computer interaction (HCI) – application interfaces are being improved, new input-output devices, peripherals, etc. are being released. However, in addition to the above, HCI also includes various development tools, tools, software solutions, etc. One of the important modern technologies is Kubernetes, which allows to significantly automate human-computer interaction in the areas of process automation, container administration and microservices, as well as increasing the speed and fault tolerance of applications. Thus, the use of this technology entails advantages for both users and developers and companies in general.

**Keywords:** Kubernetes, human-computer interaction, HCI, process automation.

**Введение.** Некоторые исследователи, рассуждая о человеко-компьютерном взаимодействии (HCI), ошибочно сужают данную область до явных компонентов, таких как элементы интерфейса на экране, эргономичность, устройства ввода-вывода и периферия. Но на самом деле HCI включает в себя множество программных решений, компонентов и инструментов, делающих пользовательскую сторону удобнее, понятнее и комфортнее. Но можно ли считать технологию Kubernetes (K8s), ставшую достаточно популярной в мире разработки в наши дни, элементом HCI? Для получения ответа на данный вопрос важно проанализировать понятия и особенности HCI как науки и K8s как решения для улучшения процессов.

**Понятие Kubernetes.** Kubernetes (K8s) — это портативная расширяемая платформа с открытым исходным кодом для управления контейнеризованными рабочими нагрузками и сервисами, которая облегчает как декларативную настройку, так и автоматизацию [1]. Разработкой данной технологии для внутренних нужд в 2014 году занялась корпорация Google, а релиз технологии состоялся 21 июля 2015 года.

В практике администрирования Kubernetes используется понятие подов (pods). Каждый под — это группа объединенных общей задачей контейнеров (к

примеру, на том же Docker), которые могут быть и микросервисом, и массивным приложением, разнесенным на несколько параллельно работающих машин. K8s призван решать проблемы с эффективным распределением выполнения контейнеров по узлам кластера в зависимости от изменения нагрузки и текущей потребности в сервисах. Иными словами, Kubernetes — это система гибкого управления инфраструктурой контейнеризации с возможностью балансировки нагрузки, обеспечивающая скорость, гибкость технологии и экономическую эффективность [2].

В настоящий момент популярность данной технологии продолжает возрастать как в России, так и по всему миру. Происходит активное развитие её экосистемы, обучение по данной технологии привлекает всё больше разработчиков, поскольку K8s достаточно сложен и непривычен для использования, поэтому требует некоторых специфичных знаний и навыков. Однако даже несмотря на сложность работы с ним, в мире пока нет достойных альтернатив, способных вытеснить Kubernetes из мира разработки.

**Human-computer interaction.** В связи с активным развитием и популяризацией информационных технологий, а также автоматизацией процессов набирает популярность такое научное направление как человеко-компьютерное взаимодействие (Human-computer interaction, HCI). Данная область знаний способствует изучению и совершенствованию методов разработки, оценки и внедрения интерактивных компьютерных систем, предназначенных для использования человеком, а также в целях исследования различных аспектов этого использования [3].

Данная наука применяется как в разработке программных продуктов, проектировании систем, так и в производстве различных технических товаров. Основной её целью является проектирование понятных, удобных и информативных решений и интерфейсов, способных улучшить взаимодействие пользователя с компонентами системы, а также исследование и анализ реакций пользователя с последующим прогнозированием возможных доработок [4].

Важно отметить, что поиск решений должен проводиться с учетом особенностей разных групп пользователя: например, с учетом культурных, языковых и национальных различий. В противном случае есть риск столкнуться с негативом или отказом некоторых групп пользователей от реализованного функционала, что повлечет финансовые и имиджевые потери. Именно поэтому зачастую внедряют возможность настройки системы «под себя» - пользователь может сам выбирать, что и как будет отображаться и работать на его устройстве. Правильно проведенный анализ, разработка с учетом требований, особенностей и пожеланий пользователей, совершенствование системы – всё это способно положительно влиять на популярность, конкурентоспособность, рост и прибыль компаний.

Таким образом, HCI стремится сделать жизнь пользователя комфортнее путем создания простых, интуитивно-понятных и быстрых решений для различных технологических систем.

**Kubernetes как элемент HCI.** Когда ведется разговор о человеко-компьютерном взаимодействии, в большинстве случаев первыми ассоциациями возникают устройства ввода-вывода данных в системе, а также интерфейс приложений на различных устройствах. Но необходимо помнить, что HCI – это не только про устройства для взаимодействия с компьютером или виджеты на экране – это еще и совершенствование разработки, путем упрощения и автоматизации различных процессов.

С каждым годом растёт количество решений для разработчиков: совершенствуются языки программирования, выпускаются новые версии программного обеспечения, выходят в релиз различные программные продукты, упрощающие такие процессы как администрирование, сбор метрик, развертывание приложений и т.д. Одним из новых, но достаточно важных для программистов этапов стало появление технологии Kubernetes.

Технология Kubernetes стала быстро набирать популярность по всему миру, однако важно отметить, что и у неё есть предшественник. Docker Swarm – это встроенный в Docker оркестратор, реализующий базовые функции. Docker

Swarm прост в установке и поставляется «из коробки», но появившийся позднее Kubernetes смог стать более полным, функциональным и универсальным инструментом для разработчиков. Что же такое смогли раскрыть разработчики в данной технологии?

Ответ прост: Kubernetes способен автоматизировать процессы восстановления микросервисов, тем самым минимизировать контроль и участие человека. Это способствует снижению времени восстановления системы, повышению её отказоустойчивости, что положительно влияет на ее работу. Кроме того, K8s упрощает работу разработчиков, поскольку позволяет наглядно отслеживать статусы микросервисов и снимать метрики их работы, а встроенные и настраиваемые механизмы обеспечения безопасности делают систему устойчивее к атакам. Всё это привлекает внимание разработчиков со всего мира, поскольку в процессе разработки программист и сам становится пользователем каких-либо программных продуктов, в том числе и Kubernetes, который, как можно заметить, способствует улучшению не только самого процесса разработки, но и взаимодействию разработчика с компьютером в процессе администрирования контейнеров.

Результаты исследований по использованию Kubernetes показывают, как сильно правильное применение технологии способно усовершенствовать процессы. Многие компании, известные всему миру, уже внедрили данную технологию, среди них IBM, Booking.com, Babylon, BlaBlaCar, Nokia, Huawei и другие. Впечатляющим оказался результат использования данной технологии в компании Adidas: время загрузки веб-сайта электронной коммерции уменьшилось вдвое, в то время как частота релизов увеличилась с 1 раза в 4-6 недель до 3-4 раз в день [5]. Кроме того, если до этого обычному разработчику в Adidas могла потребоваться неделя для того, чтобы получить виртуальную машину, теперь на это требовалось 1-2 дня с учетом нагрузочного тестирования [5]. Это один из множества показательных примеров того, как K8s смог не только положительно повлиять на производительность систем, что важно для её пользователей, но и смог усовершенствовать процесс разработки,

положительно повлияв на время и ресурсы команды разработки, что напрямую влияет на отказоустойчивость программного продукта, настроение пользователей, состояние разработчиков, а также финансовые показатели самой компании, её рентабельность и конкурентоспособность.

**Заключение.** Технологию Kubernetes вполне заслужено можно считать элементом человеко-компьютерного взаимодействия, поскольку она позволяет положительно влиять на программные продукты как со стороны пользователей, делая их быстрее и отказоустойчивее, так и со стороны разработчиков, упрощая и автоматизируя настройку и администрирование контейнеров и микросервисов, минимизируя с контроль человека за работой системы и участие в её восстановлении в случае «падения». Это не только уменьшает влияние человеческого фактора, но и помогает направить ресурсы разработки на создание новых продуктов, рефакторинг и т.д., переложив с неё на K8s некоторые функции. Всё это делает Kubernetes привлекательнее и ценнее для разработчиков, даже не смотря на сложности и специфику установки и работы с ним.

### **Библиографический список:**

1. Документация по Kubernetes [Электронный ресурс] URL: <https://kubernetes.io/ru/docs/home/> (дата обращения 18.11.2022).

2. Липатова С.Е., Гагарин Ю.Е. Обеспечение кибербезопасности при использовании технологии Kubernetes // Научные труды в приборостроении и развитии инновационной деятельности в вузе: материалы Всероссийской научно-технической конференции, 17–19 ноября 2020 г. Т. 2. – Калуга: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. – С.59-63 (дата обращения: 18.11.2022).

3. Интерфейс человек-компьютер, Человеко-компьютерное взаимодействие (англ. human-computer interaction, HCI) [Электронный ресурс] URL: <https://intellect.icu/interfejs-chelovek-kompyuter-cheloveko-kompyuternoe->

vzaimodejstvie-angl-human-computer-interaction-hci-2101 (дата обращения 19.11.2022).

4. Human-computer interaction (HCI): что это такое [Электронный ресурс]  
URL: <https://hsbi.hse.ru/articles/human-computer-interaction-hci-cto-eto-takoe/>  
(дата обращения 19.11.2022).

5. The secret to cloud native success for adidas? “We love competition”  
[Электронный ресурс] URL: <https://www.cncf.io/blog/2019/09/17/the-secret-to-cloud-native-success-for-adidas-we-love-competition/> (дата обращения 20.11.2022).