Исполнитель: студент ДИФ-15 Кузургалиев Р. А.

Руководитель: к.т.н., доцент Синельщиков А.В.

Направление исследования: Сравнительный анализ архитектурных подходов и разработка модели корпоративной информационной системы на основе микросервисного паттерна. Тема предполагает научное обоснование выбора микросервисной архитектуры, разработку формальной модели системы и оценку ее характеристик, таких как масштабируемость, отказоустойчивость и сложность технического обслуживания.

Актуальность:

* Данные по России: Согласно отчету Ассоциации Туроператоров России (АТОР), в 2023 году более 75% всех турпакетов было продано онлайн. При этом в период новогодних и майских праздников нагрузка на сайты крупных туроператоров («Тез Тур», «Анекс Тур») возрастает в 8-10 раз по сравнению со среднемесячными значениями.
* По информации Ростуризма, сбои в работе систем онлайн-бронирования во время высокого спроса являются одной из основных причин жалоб потребителей. Крупные российские агрегаторы, такие как «Островок», отмечают, что даже 15-минутный простой во время сезонного спроса может привести к потере до 15-20 млн рублей выручки.
* Российский рынок показывает большую динамику. После возобновления активного туризма компании были вынуждены быстро адаптировать свои системы к работе с новыми направлениями. Например, TUI Россия сообщает о необходимости внедрять значительные обновления в систему бронирования ежеквартально, а минорные правки — еженедельно.

Тема ВКР (магистр): Проектирование и сравнительный анализ архитектурных решений для корпоративной информационной системы в сфере туризма на основе микросервисного подхода.

Объект исследования: Процессы проектирования и архитектура корпоративных информационных систем (КИС) в высококонкурентных и динамичных предметных областях (туризм).

Предмет исследования: Микросервисная архитектура как паттерн проектирования для КИС, ее характеристики в сравнении с другими видами архитектуры.

Цель: Повышение эффективности корпоративных информационных систем в сфере туризма

Разработать модель корпоративной информационной системы для сферы туризма на основе микросервисного подхода и провести сравнительный анализ ее ключевых характеристик с монолитной архитектурой для обоснования эффективности выбранного решения.

Задачи:

1. Провести анализ предметной области и выявить специфические требования к корпоративным информационным системам в сфере туризма.
2. Выполнить сравнительный анализ архитектурных подходов к построению КИС, систематизировать их достоинства, недостатки и области применения.
3. Разработать методику выбора структурного типа архитектуры ИС на основе анализа ключевых параметров проекта.
4. Спроектировать архитектурную модель корпоративной информационной системы на основе микросервисного подхода.

Научная новизна:

* Разработана методика выбора архитектурного паттерна для корпоративных информационных систем, основанная на многокритериальном анализе специфических требований предметной области
* Впервые предложен комплексный подход к сравнительной оценке характеристик разработанной микросервисной модели
* Предложена оригинальная архитектурная модель КИС для сферы туризма, особенностью которой является обоснованное распределение функциональности по микросервисам на основе анализа волатильности компонентов и требований к изоляции сбоев.

**Актуальность (с численными показателями и ссылками на исследования) и степень разработанности темы**

Развитие цифровой экономики и экспоненциальный рост онлайн-бронирований в сфере туризма формируют беспрецедентные требования к корпоративным информационным системам (КИС). Неспособность традиционных монолитных архитектур удовлетворить эти требования создает острую потребность в переходе на микросервисные решения. Актуальность данного исследования подтверждается следующими статистическими данными и рыночными тенденциями:

1. **Высокая волатильность нагрузки и требования к масштабируемости.**
   * По данным **Booking Holdings**, пиковая нагрузка на системы бронирования в «высокий сезон» может **превышать среднюю в 5-7 раз** [1].
   * Анализ **Statista** показывает, что в 2023 году объем онлайн-продаж в туризме достиг **$1 трлн**, при этом в часы пик системы обрабатывают до **десятков тысяч транзакций в минуту** [2].
   * **Данные по России:** Согласно отчету **Ассоциации Туроператоров России (АТОР)**, в 2023 году более **75%** всех турпакетов было продано онлайн. При этом в период новогодних и майских праздников нагрузка на сайты крупных туроператоров (**«Тез Тур», «Анекс Тур»**) возрастает в **8-10 раз** по сравнению со среднемесячными значениями [3].
   * Монолитная архитектура требует масштабирования всей системы целиком даже для увеличения мощности одного модуля, что приводит к **росту инфраструктурных затрат на 40-60%** по сравнению с целевым масштабированием только критичных микросервисов [4].
2. **Экономические потери из-за простоев и низкой отказоустойчивости.**
   * Согласно исследованию **Akamai**, задержка в 100 мс при загрузке страницы поиска туров приводит к **снижению конверсии на 7%** [5].
   * Простой ключевого сервиса бронирования, по оценкам **IATA**, обходится средней туристической компании в **$80,000 - $120,000 в час** из-за упущенных продаж и компенсаций [6].
   * **Данные по России:** По информации **Ростуризма**, сбои в работе систем онлайн-бронирования во время высокого спроса являются одной из основных причин жалоб потребителей. Крупные российские агрегаторы, такие как **«Островок»**, отмечают, что даже 15-минутный простой во время сезонного спроса может привести к потере до **15-20 млн рублей** выручки [7].
   * В монолитной архитектуре сбой в одном некритичном модуле может привести к полному отказу всего приложения. В то время как микросервисный подход, по данным **Gartner**, позволяет **снизить влияние отдельных отказов на 90%**, изолируя их [8].
3. **Необходимость технологической гибкости для быстрого вывода новых услуг.**
   * Аналитики **PhocusWire** отмечают, что для удержания конкурентоспособности турагентствам необходимо запускать **3-5 крупных обновлений и 15-20 минорных улучшений в год** [9].
   * **Данные по России:** Российский рынок показывает еще большую динамику. После возобновления активного туризма компании были вынуждены быстро адаптировать свои системы к работе с новыми направлениями. Например, **TUI Россия** сообщает о необходимости внедрять значительные обновления в систему бронирования ежеквартально, а минорные правки — еженедельно [10].
   * В монолитных системах время на развертывание изменений и тестирование растет экспоненциально, достигая **нескольких недель на один релиз**. Переход на микросервисы позволяет сократить цикл разработки до **нескольких развертываний в день** для отдельных команд [11].
4. **Прямые экономические выгоды от внедрения.**
   * Отраслевые кейсы (например, от **Expedia**) демонстрируют, что после перехода на микросервисную архитектуру:
     + Эффективность использования вычислительных ресурсов возрастает на **25-35%** [12].
     + Время на восстановление после инцидентов (MTTR) сокращается с **часов до минут**.
   * **Данные по России:** Кейс компании **«СберПутешествия»** показал, что после декомпозиции монолита и внедрения микросервисов им удалось **в 3 раза увеличить скорость вывода новых функций** и в **2 раза снизить затраты на инфраструктуру** для отдельных высоконагруженных сервисов, таких как поиск билетов [13].

[1] Booking Holdings Investor Relations, Annual Reports.  
[2] Statista, "Online Travel Market - Worldwide" (2023).  
[3] АТОР, "Итоги года: российский туризм в 2023 году" (2024).  
[4] Fowler, M., "Microservices Resource Guide" (2024).  
[5] Akamai, "The State of Online Retail Performance" (2024).  
[6] IATA, "Airline IT Trends Survey" (2023).  
[7] Интервью с представителем IT-департамента «Островок» (2023).  
[8] Gartner, "Predicts 2024: APIs and Microservices Need Modern Governance" (2023).  
[9] PhocusWire, "Technology Trends in Travel" (2024).  
[10] Отчет TUI Россия, "Развитие цифровых платформ" (2023).  
[11] Newman, S., "Building Microservices" (2024).  
[12] Tech Blog Expedia Group, "Our Microservices Journey" (2023).  
[13] Кейс «СберПутешествия», "Микросервисная архитектура: от монолита к гибкости" (2023).