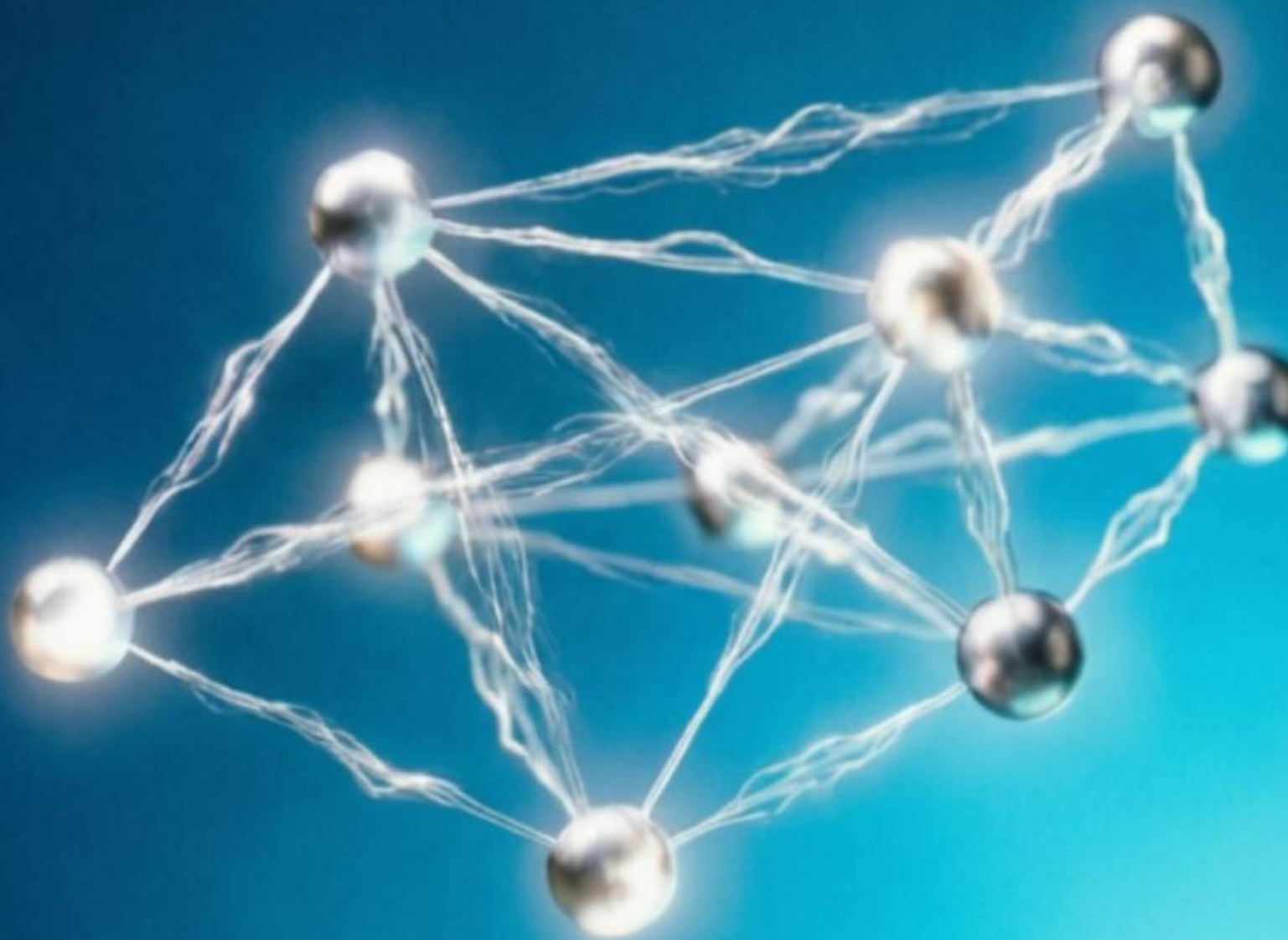


# Оркестр агентов: Архитектура, память и экономика мультиагентных систем



Сергей Дегтев

18+

Сергей Дегтев

**Оркестр агентов: Архитектура,  
память и экономика  
мультиагентных систем**

«Автор»

2026

**Дегтев С.**

Оркестр агентов: Архитектура, память и экономика  
мультиагентных систем / С. Дегтев — «Автор», 2026

Один LLM-агент не справится со сложной корпоративной задачей. Он утонет в контексте, запутается в ролях и сломается под нагрузкой. Эта книга - про то, как проектировать мультиагентные системы: от оркестрации и памяти до экономики, безопасности и юридической ответственности. Паттерны роутинга, умная шина данных, event sourcing для агентов, семантический кэш, кошельки агентов, HITL как архитектурный элемент - без воды, с примерами и готовыми решениями. Книга написана в соавторстве с ИИ (LLM-ассистентом): структура, редактура и шлифовка текста выполнены совместно человеком и моделью. Это не просто книга об агентах - это книга, созданная с помощью агента.

© Дегтев С., 2026

© Автор, 2026

# Содержание

ВАЖНОЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ДЛЯ ЧИТАТЕЛЯ	5
ВВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1. ПОЧЕМУ ОДИН АГЕНТ НЕ МОЖЕТ ВСЁ	8
1.1. Крах монолитного агента	9
Конец ознакомительного фрагмента.	10

# Оркестр агентов: Архитектура, память и экономика мультиагентных систем

## ВАЖНОЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ДЛЯ ЧИТАТЕЛЯ

Информация в этой книге носит ознакомительный характер. Мультиагентные системы развиваются быстро - никто не гарантирует абсолютную точность расчётов, архитектурных рекомендаций и юридических советов.

### Как создавалась книга

Автор использовал подход, описанный в книге: **гибридная оркестрация человека и ИИ**.

LLM была агентом-редактором, генератором примеров и оппонентом. Автор — оркестратором: ставил задачи, отсекал галлюцинации, переписывал и решал, что оставить.

Это живой эксперимент над тем самым роем агентов.

### Об ответственности

Автор не гарантирует:

- точность Cost Per Task и CoF (глава 5)
- применимость паттернов (глава 1) к вашей системе
- безопасность решений из главы 6 без реального юриста

Цифры меняются. API дорожают. Ваша задача уникальна.

### Используйте на свой страх и риск

Автор не несёт ответственности за счета за API, бесконечные циклы агентов, судебные иски или потерю данных.

Воспринимайте книгу как **мнение архитектора, набившего шишки**. Не как истину.

Прежде чем внедрять описанные подходы, всегда проводите собственное тестирование. Если речь идёт о юридически значимых действиях, обязательно консультируйтесь с квалифицированным юристом. Все финансовые и аналитические расчёты перепроверяйте на своих данных - не полагайтесь слепо на примеры из книги.

### Неровности и пробелы

Странные переходы? Повторы? Места, где хочется подробностей? Так задумано. Книга побуждает задавать вопросы, а не даёт жёваные ответы.

### Математика и схемы

Формул почти нет - вы подставите свои числа. Все схемы сгенерированы ИИ (Qwen). Стрелки могут врать. Цвета условны.

### Связь с книгой «Инжиниринг искусственного интеллекта»

Возможно, вы открыли сразу эту книгу - и не читали предыдущие. Это нормально. Каждая книга из серии «Инжиниринг искусственного интеллекта» написана как самостоятельный текст. Но чтобы вы понимали, как они устроены и куда двигаться дальше, вот краткая карта.

**Книга 1** - фундамент: как работает LLM, выбор модели, TCO, архитектурные ошибки.**Книга 2** - продакшн: агентные системы, экономика проектов, компетенции.

**Эта Книга (3)** - не просто следующая глава. Это прямое продолжение всей серии. Она вбирает в себя основы первых двух книг и разворачивает их в сторону мультиагентных экосистем: оркестрация, память, наблюдаемость, экономика ошибок, право.

Вы можете читать книги по отдельности. Но если в главе 2 этой книги покажется, что про event sourcing рассказано слишком быстро или вы не понимаете, как агент принимает решение, - вернитесь к Книге 2. А если споткнётесь о внутреннем устройстве модели - откройте Книгу 1.

## ВВЕДЕНИЕ

*«Один агент - это инструмент. Десять агентов - это команда. Сто агентов - это хаос, который нужно превратить в систему.»*

В Книге 1 мы разобрали физику LLM (как работает трансформер). В Книге 2 мы научились строить продукты (агенты, RAG, TCO, внедрение).

Но что происходит, когда ваш пилотный проект взлетает? Когда один чат-бот превращается в отдел обслуживания клиентов? Когда один аналитик данных превращается в департамент бизнес-аналитики?

Вы сталкиваетесь с тремя проблемами, которых нет в учебниках по промпт-инжинирингу:

### **Масштаб**

Один агент не справляется со сложной задачей. Ему нужны помощники. Но как заставить их не перессориться?

### **Надежность**

Как понять, почему система из 50 агентов приняла странное решение, если каждый из них прав по-своему?

### **Ответственность**

Кто платит, если автономная система нарушила закон, удалила базу данных или обидела клиента?

Эта книга - про переход от «игрушечных демо» к «скучным, надежным энтерпрайз-системам». Здесь нет магии. Есть архитектура, шины данных, юридические риски и инженерия доверия.

Поехали.

## ГЛАВА 1. ПОЧЕМУ ОДИН АГЕНТ НЕ МОЖЕТ ВСЁ

*«Дайте мне точку опоры, и я переверну мир». Но если точка опоры - это одна большая языковая модель (LLM), а мир - это корпоративная ERP-система, то вы не перевернете мир. Вы сломаете спину модели.*

Под "**агентом**" в этой книге понимается:

LLM + набор инструментов (вызов API, SQL, чтение файлов) + инструкция (промт), которая определяет его роль. Агент не просто "отвечает", а выполняет действия.

Если у вас работает один LLM-агент и вы довольны - эта глава для вас.

Потому что через 3–6 месяцев вы упру́тесь в четыре стены:

- Агент начнет "тупить" на длинных задачах.
- Счёт за API вырастет в 10 раз без роста качества.
- Вы не сможете добавить новую роль (например, "проверка договора"), не сломав старые.
- Ошибка в одном месте обрушит всё.

Эта глава - не про теорию. Это про боль, которая придёт к вам неизбежно.

## **1.1. Крах монолитного агента**

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.