

Разработка с использованием агентов

Антон Галицын

2026-02-19

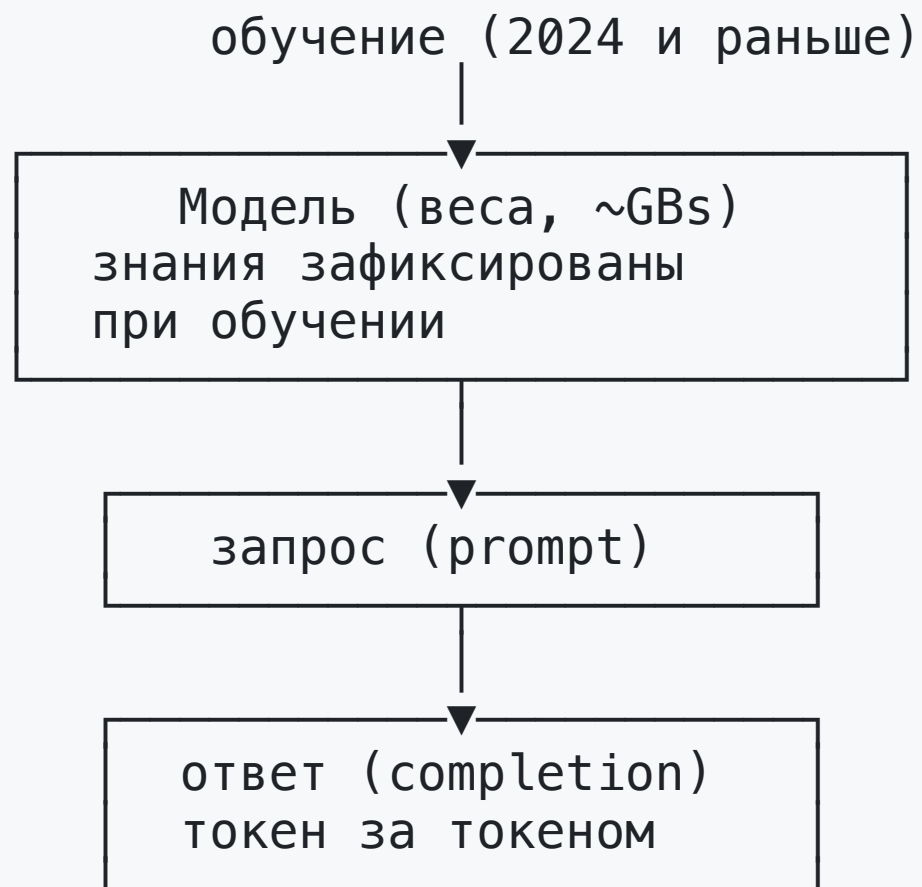
Содержание

- Эволюция ИИ-инструментов
- Как работает LLM
- Агенты
- Claude Code
- Выводы
- Как начать?

Эволюция ИИ-инструментов

Год	Инструмент	Что изменилось
2021	GitHub Copilot	Автодополнение кода в IDE
2022	ChatGPT	Диалоговый режим — код через чат
2023	GPT-4, Copilot Chat	Чат встроен в IDE
2024	Cursor	Агент редактирует файлы и выполняет команды в IDE
2025	Claude Code, Codex, OpenCode	Множественные агенты в терминале — планируют, пишут, тестируют

Как работает LLM



Модель знает только то, на чём обучена.

Контекстное окно

Контекстное окно — максимальный объём текста, который модель видит за один запрос (prompt + ответ).

Модель	Контекст	Дата
GPT-3.5	4K токенов	март 2023
GPT-4	8K / 32K	март 2023
Claude 3.5 Sonnet	200K	июнь 2024
GPT-4o	128K	май 2024
Claude Opus 4	200K	2025

~1 токен \approx 4 символа. 200K токенов \approx **книга на 500 страниц.**

Всё что не влезает в окно — модель не видит.

Думающие модели (Reasoning Models)

Обычная LLM отвечает сразу. Думающая модель сначала **рассуждает** в скрытом блоке, потом даёт ответ.

prompt → [thinking... thinking... thinking...] → ответ

Модель	Разработчик	Дата
o1	OpenAI	сентябрь 2024
DeepSeek R1	DeepSeek	январь 2025
Claude 3.7 Sonnet	Anthropic	февраль 2025
Claude Opus 4	Anthropic	май 2025

Больше времени на "думание" = лучше результат на сложных задачах.
Дороже и медленнее обычных моделей.

Агенты

System prompt

Скрытая инструкция модели **до** сообщения пользователя.

- Задаёт **роль** и **поведение** модели
- Определяет **ограничения** (язык, формат, тон)
- Передаёт **контекст**: описание проекта, правила
- Описывает **доступные инструменты** (tools)

Впервые: **OpenAI**, март 2023 — параметр `system` в ChatGPT API (GPT-3.5)

Tool use

Tool use (function calling) — модель генерирует JSON-вызов функции вместо текста, когда ей не хватает информации или нужно выполнить действие.

Впервые: **OpenAI**, июнь 2023 — function calling в GPT-3.5 / GPT-4

Агент

Агент = system prompt + tools + цикл:

```
prompt → LLM → tool_use → результат → LLM → tool_use → ... → ответ
```

Модель сама решает какой инструмент вызвать, с какими параметрами и когда остановиться.

Встроенные инструменты (Built-in Tools)

- **Файловые операции** — чтение, запись, поиск по кодовой базе
- **Команды терминала** — запуск тестов, сборок, деплоев
- **Git** — branch, commit, merge, rebase
- **Веб-поиск** — поиск актуальной документации и решений

Набор инструментов зашит в system prompt агента.

MCP (Model Context Protocol)

Открытый протокол для подключения **внешних инструментов** к агенту.

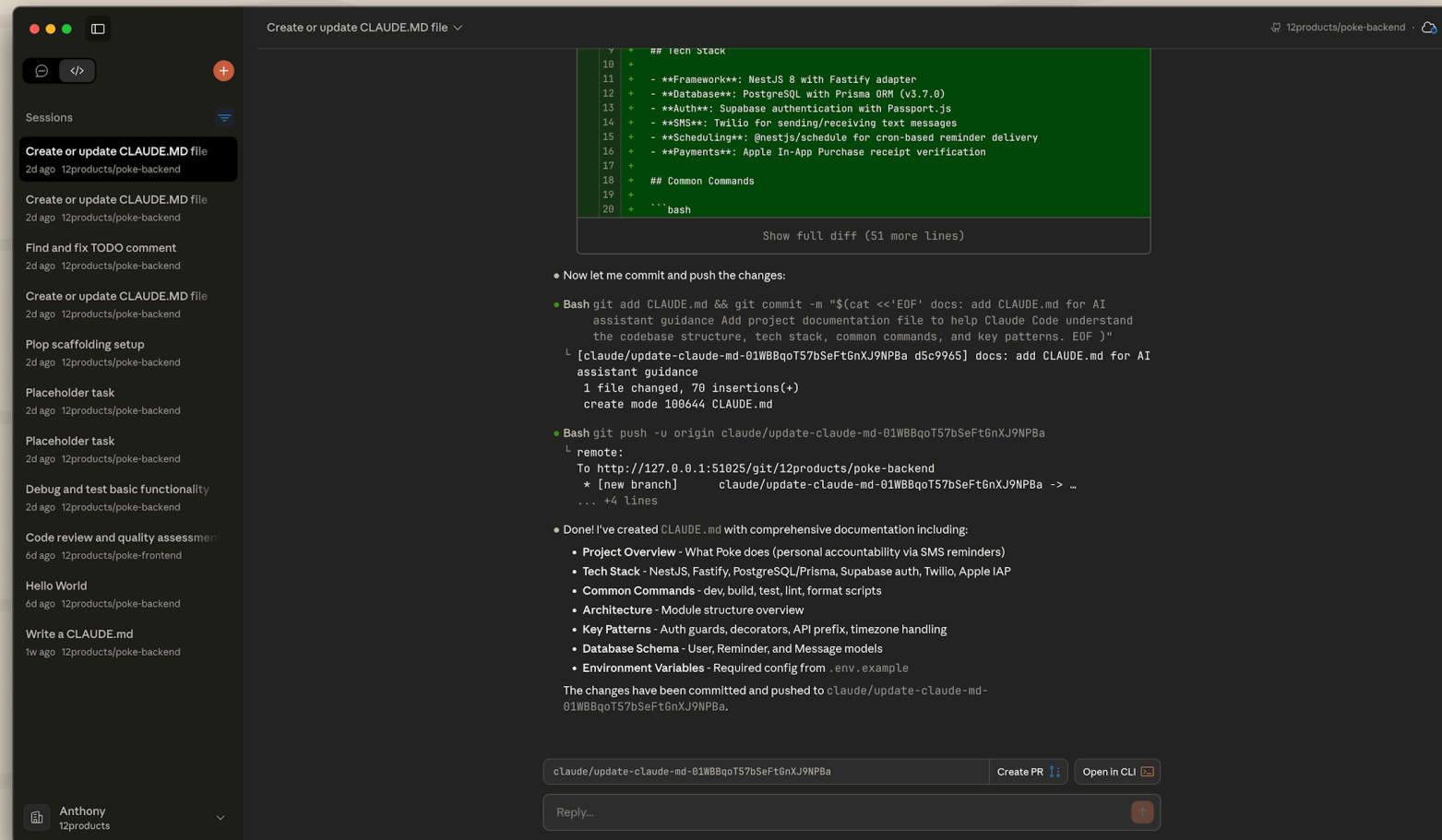
Anthropic, ноябрь 2024

- Единый стандарт: один MCP-сервер работает в любом агенте
- Примеры: GitHub, Jira, PostgreSQL, Playwright, Slack
- Агент вызывает MCP-инструмент так же, как встроенный `tool_use`

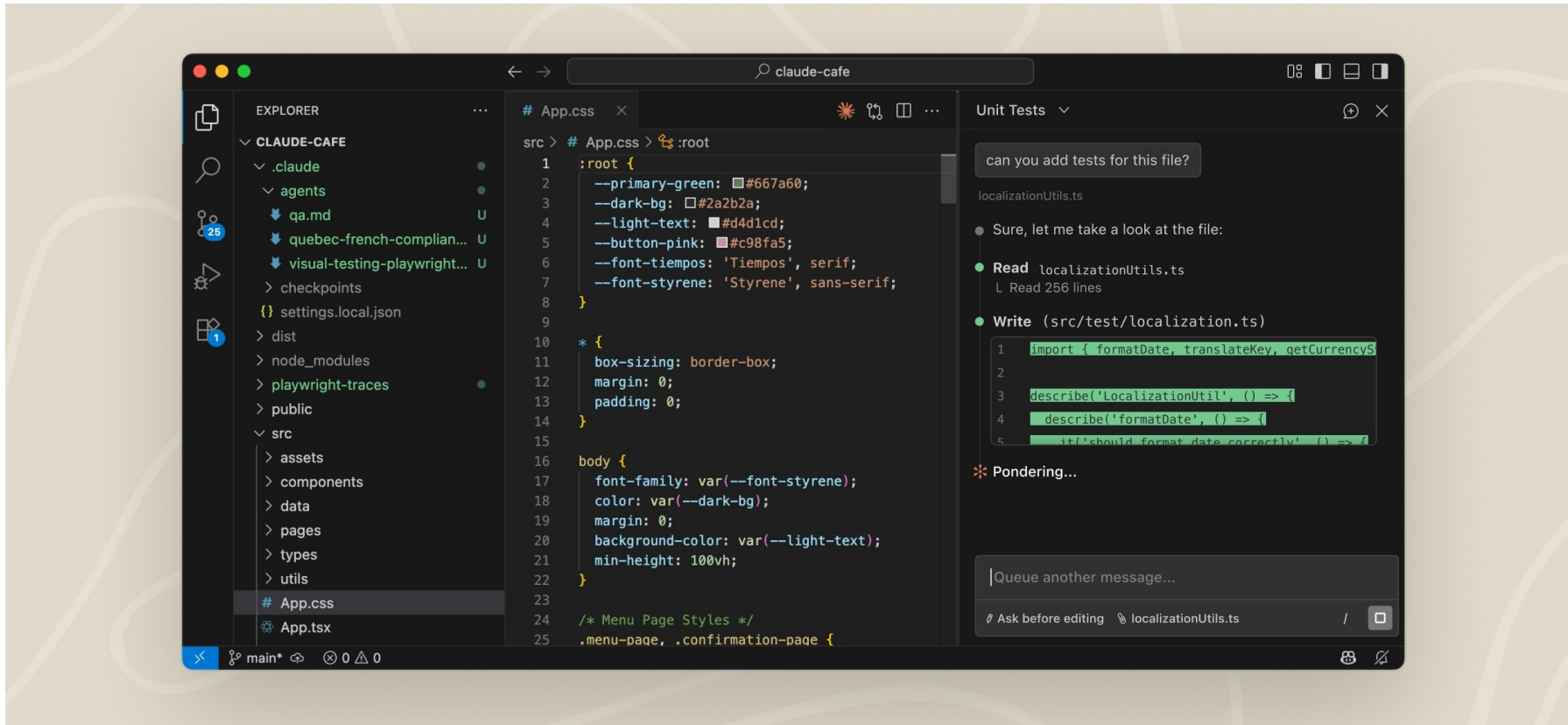
Агент → MCP клиент → MCP сервер → внешний сервис

Claude Code

Claude Desktop



Claude Code — расширение VS Code




Claude Code — CLI

```

Claude Code v2.0.0

Welcome back Meaghan!



Sonnet 4.5 • Max 20x
/users/meaghan/code/apps

Recent activity
1m ago Updated project memory
8m ago Updated claw'd feet
2d ago Add new words to spinner
1w ago Update unit tests
... /resume for more

What's new
/agents to create subagents
/security-review for review agent
ctrl+b to background bashes
... /help for more

> try "edit < filepath> to ..."

```


/init

Команда для инициализации проекта. Анализирует кодовую базу и создаёт

`CLAUDE.md` .

```
$ claude  
> /init
```

Claude сканирует:

- Структуру проекта и файлы
- Языки, фреймворки, зависимости
- Команды сборки и тестирования
- Стил кодa и конвенции

Результат — готовый `CLAUDE.md` с контекстом проекта.

CLAUDE.md

Файл с инструкциями для агента, загружается в system prompt **автоматически**.

```
# Project: my-app
Tech stack: Go, PostgreSQL, Docker
Build: make build
Test: make test
Style: gofmt, 80 chars line limit
```

- Лежит в корне репозитория
- Агент читает его при каждом запуске
- Можно указывать правила, запреты, предпочтения
- Работает как `.editorconfig`, но для ИИ

Memory

Персональная память агента **между сессиями**.

```
~/ .claude/projects/<project>/memory/MEMORY.md
```

- Агент сам записывает паттерны и решения
- Можно попросить: *"запомни, что мы используем bun"*
- Можно попросить забыть: *"забудь про bun"*
- Не дублирует `CLAUDE.md` — хранит личные предпочтения

CLAUDE.md — правила проекта (для всей команды)

Memory — личные заметки (для конкретного разработчика)

/model

Переключение модели прямо в сессии.

```
> /model
```

Модель	Когда использовать
Sonnet 4.5	Быстрые задачи, рефакторинг, вопросы
Opus 4.6	Сложная архитектура, многошаговые задачи
Haiku 4.5	Простые правки, генерация boilerplate

- Sonnet — баланс скорости и качества (по умолчанию)
- Opus — максимальное качество, медленнее, дороже
- Haiku — самая быстрая и дешёвая

Conversation

Каждый запуск `claude` — это **сессия** (conversation).

- Вся история сообщений хранится локально
- Контекстное окно заполняется по мере диалога
- Когда контекст переполняется — агент автоматически **сжимает** историю (`/compact`)
- Закрыв терминал — сессия сохранена, можно вернуться

сессия 1: "добавь авторизацию"	← 47 сообщений, 2 часа
сессия 2: "почини тесты"	← 12 сообщений, 15 минут
сессия 3: "обнови README"	← 5 сообщений, 3 минуты

/resume

Продолжение предыдущей сессии с полным контекстом.

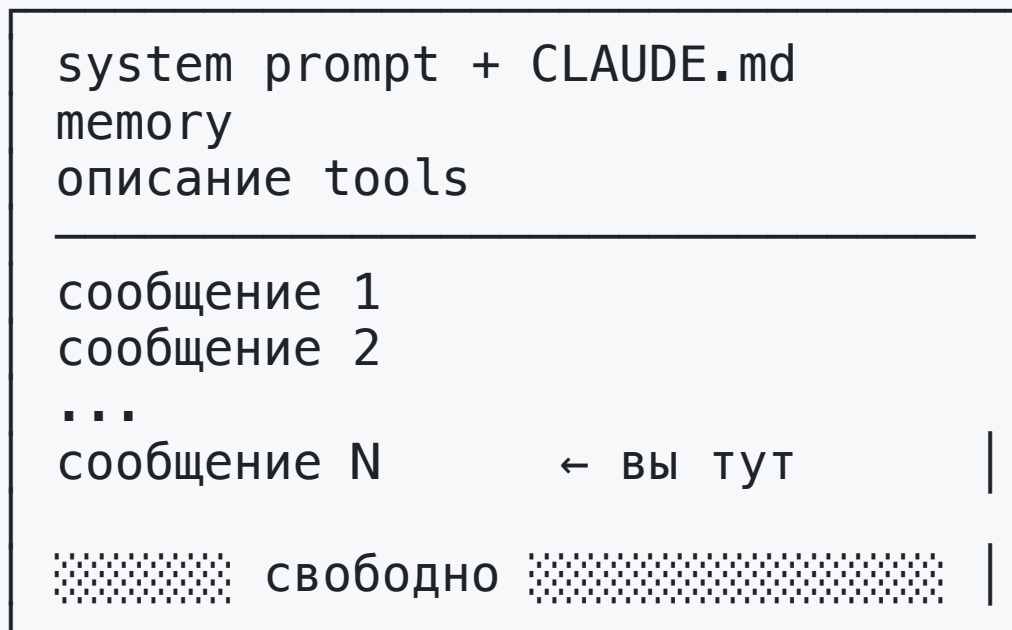
```
$ claude --resume      # интерактивный выбор  
> /resume             # внутри сессии
```

- Показывает список прошлых сессий с поиском
- Агент видит всю предыдущую переписку
- Полезно когда: прервался, переключился, пришёл на следующий день

Одна задача = одна сессия. Не смешивай разные задачи в одной сессии.

Управление контекстным окном

Контекст — самый ценный ресурс агента. Чем точнее контекст, тем лучше результат.



200K ТОКЕНОВ

Проблема: контекст конечен, мусор в нём снижает качество.

@ — добавление контекста

Указывает агенту **конкретные** файлы и папки для работы.

```
> объясни логику в @src/auth/middleware.ts  
> что в @src/components/           # папка целиком  
> сравни @old.go и @new.go
```

- Fuzzy-поиск: @auth найдет auth.js, AuthService.ts
- Можно указать строки: @app.ts#5-10
- Выделенный код в IDE подхватывается автоматически

Без @ агент сам ищет нужные файлы — тратит время и контекст.

Permissions

Агент **спрашивает разрешение** перед каждым действием. Можно настроить:

```
"permissions": {  
  "allow": ["Read", "Glob", "Grep"], // Выполняет без вопросов  
  "deny": ["Bash(rm *)"], // Блокирует всегда  
  "ask": ["Bash", "Write"] // Спрашивает каждый раз (по умолчанию)  
}
```

Агент **не может** обойти запрет — permissions проверяются на клиенте, до отправки запроса.

Sensitive Data

Агент видит **все файлы** в рабочей директории. Исключения задаются явно:

```
"fileExclusions": [  
  ".env",  
  "*.pem",  
  "credentials.json",  
]
```

Что защищать:

- **Токены и ключи** — `.env`, API keys, SSH-ключи
- **Сертификаты** — `*.pem`, `*.key`, TLS-файлы
- **Учётные данные** — `credentials.json`, `kubeconfig`
- **Персональные данные** — дампы БД, логи

Файлы из `fileExclusions` **не попадают в контекст** — агент их не видит, не читает,

/clear

Полная очистка контекста текущей сессии.

```
> /clear
```

- Удаляет **всю** историю сообщений
- System prompt и CLAUDE.md остаются
- Сессия продолжается, но с чистого листа

Когда использовать:

- Переключаешься на другую задачу в той же сессии
- Контекст засорён нерелевантной информацией
- Агент начал "путаться" в длинном диалоге

/compact и auto-compact

/compact — сжатие истории: агент пересказывает диалог кратко.

```
> /compact # сжать сейчас  
> /compact сохрани контекст про auth # сжать с подсказкой
```

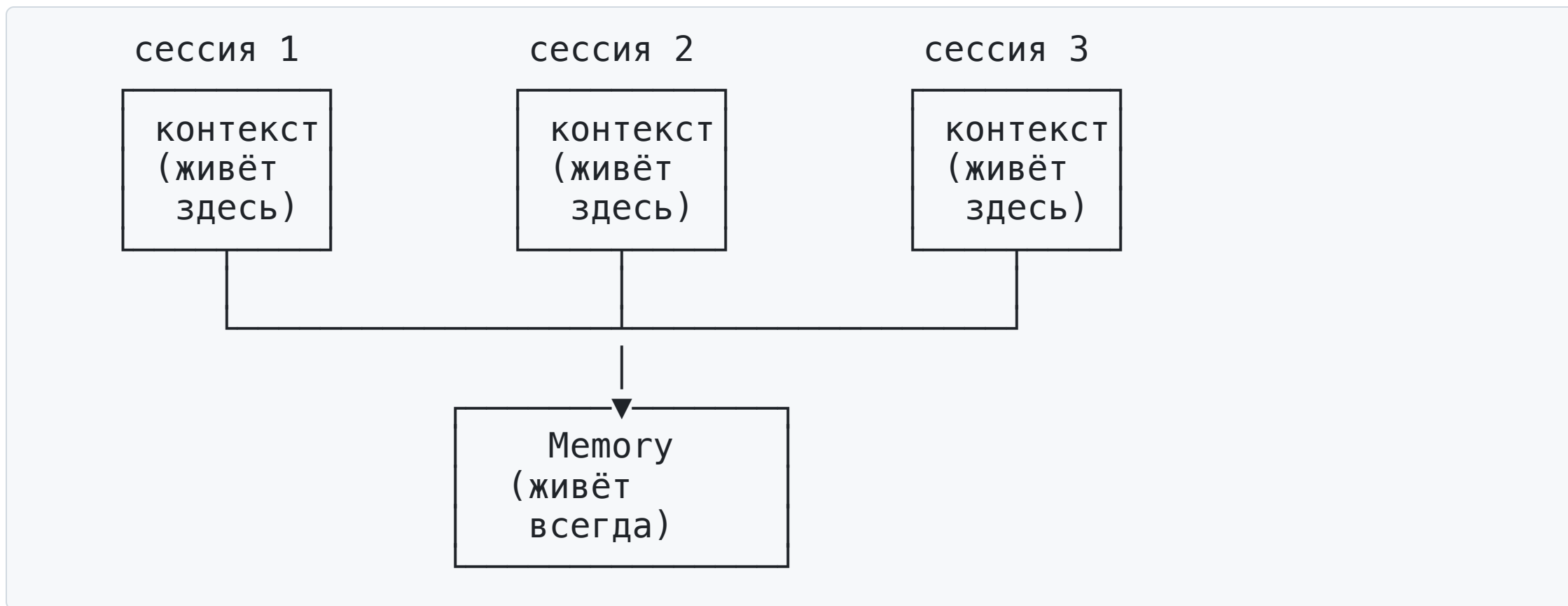
Auto-compact — срабатывает автоматически при ~95% заполнения окна.

```
до: 100 сообщений, 180K токенов  
   ↓ compact  
после: резюме на 20K токенов + свободно 180K
```

- Агент сам решает что важно, а что можно отбросить
- Можно подсказать что сохранить
- `/clear` — жёсткий сброс, `/compact` — мягкое сжатие

Memory и контекст

`/clear` и `/compact` теряют детали. Memory — нет.



- Контекст — **временный**, в рамках одной сессии

Sub-agents

Агент может запускать **дочерних агентов** для параллельной работы.

```
главный агент
├── sub-agent: исследуй архитектуру auth
├── sub-agent: найди все TODO в коде
└── sub-agent: проверь зависимости
```

- Каждый sub-agent — отдельный контекст
- Работают параллельно, не мешают друг другу
- Главный агент собирает результаты
- Защищают основной контекст от переполнения

Примеры: code-reviewer, code-explorer, code-architect

Skills

Переиспользуемые инструкции, вызываемые через /команду .

```
> /commit          # создать коммит по конвенциям проекта  
> /review-pr       # ревью пул-реквеста  
> /frontend-design # сгенерировать UI-компонент
```

- Skill = markdown-файл с промптом и правилами
- Можно писать свои: `~/.claude/skills/`
- Могут быть жёсткими (TDD — следуй точно) или гибкими (паттерны — адаптируй)
- По сути — **макросы для агента**

Plugins

Расширения для Claude Code от сообщества и команд.

```
> /plugins          # управление плагинами  
> claude plugins install ... # установка из маркетплейса
```

- **Plugin** = набор skills + tools + настройки
- Устанавливаются из маркетплейсов (GitHub-репо)
- 3 уровня установки:
 - **для пользователя** — во всех проектах
 - **для проекта** — для всей команды
 - **локально** — только для вас, только тут

Plugins — способ делиться навыками агента между командами.

Примеры plugins

```
> /frontend-design      # генерация UI-компонентов
> /generate-image       # генерация изображений (nanobanana)
> /review-pr            # ревью пул-реквеста
> /commit               # коммит по конвенциям проекта
```

Каталог готовых skills: **skills.sh**

- Устанавливаются одной командой
- Можно писать свои и публиковать
- Skill = markdown-файл с промптом — порог входа минимальный

MCP в Claude Code

Ранее мы говорили про MCP — протокол подключения внешних инструментов. В Claude Code MCP-серверы добавляются одной командой:

```
$ claude mcp add postgres-server \  
  --transport http \  
  http://localhost:3333
```

- Конфигурация сохраняется в `~/.claude/settings.json`
- Агент видит MCP-инструменты наравне со встроенными
- `/mcp` — управление серверами внутри сессии

MCP: PostgreSQL

Агент работает с базой данных напрямую.

```
> опиши схему таблицы users  
> найди пользователей без заказов за последний месяц  
> создай миграцию: добавь колонку email_verified
```

- Выполняет SQL-запросы через MCP
- Анализирует схему и данные
- Генерирует миграции на основе реальной структуры БД
- Можно ограничить права: только SELECT, без DROP

MCP: Playwright

Агент управляет браузером: тестирует, скриншотит, автоматизирует.

```
> открой localhost:3000 и проверь консоль на ошибки  
> сделай скриншот страницы /login  
> заполни форму регистрации и нажми submit
```

- Открывает страницы, кликает, заполняет формы
- Делает скриншоты и анализирует их
- Читает console.log и network-запросы
- Идеально для: отладки UI, e2e-тестов, визуальной проверки

Юзкейсы

Эта презентация

- Добавил слайд **Мемогу и контекст** — с диаграммой, показывающей что контекст живёт в рамках сессии, а мемогу переживает всё: `/clear`, `/compact`, перезапуски. Связывает концепции управления контекстом с ранее описанной мемогу.

› Сделай слайды про `## Skills`

`## Sub-agents`

`## Plugins`

- Read 1 file (ctrl+o to expand)
- Update(2026-02-19-agentic-ai/slides.md)

└─ Added 57 lines

425

426 —

427

428 `## Skills`

429 +

430 +Переиспользуемые инструкции, вызываемые через ``/команду``.

431 +

432 +````bash`

433 +`> /commit` # создать коммит по конвенциям проекта

434 +`> /review-pr` # ревью пул-реквеста

435 +`> /frontend-design` # сгенерировать UI-компонент

436 +`````

437 +

438 +- Skill = markdown-файл с промптом и правилами

439 +- Можно писать свои: `~/./claude/skills/``

Одноразовый скрипт

Не нужно писать скрипт — опиши задачу, агент напишет и выполнит.

```
> проверь доступность всех endpoints в k8s namespace production,  
покажи какие поды рестартовали за последние 24 часа  
и есть ли OOMKilled
```

Агент сам:

1. Напишет bash/python скрипт
2. Запустит его
3. Проанализирует вывод
4. Покажет итог человеческим языком

Примеры:

- Диагностика k8s кластера

Браузерная автоматизация

Агент + Playwright MCP = полный контроль над браузером.

```
> открой https://admin.example.com  
> залогинься как test@example.com / password123  
> перейди в раздел "Пользователи"  
> найди пользователя с email broken@test.com  
> сделай скриншот его профиля  
> проверь консоль на ошибки
```

- Заполнение форм, клики, навигация
- Скриншоты для отчётов и дебага
- Чтение console.log и network-ошибок
- Работает с localhost и внешними сайтами

Автоматизация без единой строчки Selenium/Cypress.

Разработка кода

> добавь REST API для управления заказами:
CRUD эндпоинты, валидация, пагинация, тесты

Агент сам:

1. Изучит структуру проекта и существующие паттерны
2. Создаст модели, хэндлеры, роуты
3. Добавит валидацию и обработку ошибок
4. Напишет тесты и запустит их
5. Починит если что-то упало
6. Сделает коммит

Работает с любым стеком: Go, Python, TypeScript, Rust, ...

Следует конвенциям из `CLAUDE.md` и стилю существующего кода.

Работа с файлами

```
> прочитай все yaml файлы в deploy/ и найди  
  где захардкожены IP-адреса  
> переименуй все .jsx файлы в .tsx и обнови импорты  
> собери из 20 CSV-файлов сводную таблицу по регионам
```

- Читает, ищет, редактирует файлы любого формата
- Массовые операции: переименование, замена, миграция
- Анализ: поиск паттернов, дубликатов, несоответствий
- Парсинг: CSV, JSON, YAML, TOML, XML, логи

Агент видит содержимое файлов — не просто `sed`, а с пониманием контекста.

Дебаг и диагностика

```
> вот ошибка из CI, почини:  
  FAIL src/auth/token.test.ts  
  TypeError: Cannot read properties of undefined (reading 'exp')  
> проанализируй логи в /var/log/app.log за последний час,  
  найди причину 502 ошибок
```

Агент:

1. Читает стектрейс и находит проблемный код
2. Анализирует контекст вокруг ошибки
3. Предлагает и применяет фикс
4. Запускает тесты для проверки

Code review

```
> проревьюй PR #123  
> найди баги и уязвимости в @src/api/  
> проверь соответствие код-стайлу проекта
```

- Находит баги, race conditions, утечки ресурсов
- Проверяет обработку ошибок и edge cases
- Указывает на нарушения конвенций из `CLAUDE.md`
- Предлагает конкретные исправления, а не абстрактные советы

Рефакторинг

```
> перенеси всю бизнес-логику из хэндлеров в сервисный слой  
> замени все callback-функции на async/await  
> извлеки общую логику валидации в отдельный пакет
```

- Понимает архитектуру — не ломает зависимости
- Переименование с обновлением всех ссылок
- Смена паттернов: MVC → Clean Architecture
- Запускает тесты после каждого шага

Git-операции

```
> разреши merge-конфликты в пользу нашей ветки  
> разбей последний коммит на 3 атомарных  
> cherry-pick фикс из release/1.2 в main
```

- Резолв merge-конфликтов с пониманием кода
- Интерактивный rebase без `-i`
- Создание PR с описанием на основе диффа
- Сложные git-workflow: squash, cherry-pick, bisect

Онбординг в кодовую базу

> объясни как работает система авторизации в этом проекте
> нарисуй зависимости между пакетами в src/
> какой путь проходит HTTP-запрос от роутера до БД?

- Агент читает код и строит объяснение
- Находит точки входа, ключевые абстракции
- Отвечает на вопросы по незнакомому проекту
- Заменяет часы чтения кода на 5-минутный диалог

Миграции

```
> мигрируй с Express на Hono  
> обнови все вызовы API v1 на v2  
> переведи этот модуль с JavaScript на TypeScript
```

- Между фреймворками: React → Vue, Express → Hono
- Между версиями API: обновление контрактов
- Между языками: JS → TS, Python 2 → 3
- Обновляет импорты, типы, тесты — всё за один проход

Генерация тестов

```
> напиши тесты для всех публичных методов в @src/services/  
> добавь e2e-тесты для флоу регистрации  
> покрой edge cases в @utils/parser.go
```

- Анализирует код и пишет осмысленные тесты
- Покрывает happy path, ошибки, граничные случаи
- Запускает тесты и чинит если падают
- Может держать тесты в актуальном состоянии и обновлять при изменении кода

Документация

```
> сгенерируй README для этого проекта  
> напиши API-документацию для всех эндпоинтов  
> создай changelog на основе коммитов с прошлого релиза
```

- README с описанием, установкой, примерами
- API-документация из кода и комментариев
- Changelog из истории коммитов
- Обновление существующей документации при изменении кода

А еще

- **Headless-режим** — `claude -p "..."` запускает агента без интерактива, как часть скриптов и пайплайнов
- **GitHub Actions** — агент ревьюит PR, отвечает на issues, запускается по триггерам в CI
- **Hooks** — кастомные скрипты до/после действий агента: линтеры, форматирование, нотификации
- **Agent SDK** — библиотека для создания собственных агентов поверх Claude API

Агентская разработка

Режимы работы

Режим	Поведение
Default	Спрашивает разрешение на каждое действие
Plan	Составляет план, ждёт одобрения, потом выполняет
Auto-accept	Редактирует файлы без подтверждения
Bypass	Выполняет всё без ограничений (включая shell)

Переключение: клик по индикатору режима или через настройки.

Default → Plan → Auto-accept — по мере роста доверия к агенту.

REPL-режим

Интерактивный диалог: запрос → результат → следующий запрос.

```
вы:      добавь эндпоинт GET /api/users
агент:   [создаёт файл, пишет код]
вы:      добавь пагинацию
агент:   [дополняет код]
вы:      напиши тесты
агент:   [пишет и запускает тесты]
```

- Вы контролируете **каждый шаг**
- Видите промежуточный результат
- Корректируете направление на ходу
- Подходит для: исследования, прототипов, незнакомый код

Plan Mode

Агент сначала **планирует**, потом выполняет.

```
вы:      реализуй авторизацию через JWT
агент:   [исследует кодовую базу]
агент:   вот мой план:
          1. Создать middleware auth.go
          2. Добавить генерацию токенов
          3. Обновить роутер
          4. Написать тесты
вы:      ок, делай (или: измени пункт 2)
агент:   [выполняет весь план]
```

- Агент сам читает код, строит план, ждёт одобрения
- Вы видите **полную картину** до начала работы
- Подходит для: фичи, рефакторинг, многофайловые изменения

REPL vs Plan Mode

	REPL	Plan Mode
Контроль	На каждом шаге	До начала и после
Скорость	Медленнее (много итераций)	Быстрее (один проход)
Контекст	Тратится на диалог	Тратится на план
Когда	Не знаешь что нужно	Знаешь что нужно
Аналогия	Парное программирование	Делегирование задачи

Можно комбинировать: план → выполнение → REPL для доработки.

Explore → Plan → Code → Commit

"Letting Claude jump straight to coding can produce code that solves the wrong problem"

— Anthropic, Best Practices

1. Explore (Plan Mode) — читай код, задавай вопросы
2. Plan (Plan Mode) — составь план, обсуди с агентом
3. Implement (Normal Mode) — агент пишет код по плану
4. Commit (Normal Mode) — коммит и PR

Plan Mode полезен когда:

- Не уверен в подходе
- Изменения затрагивают несколько файлов
- Работаешь с незнакомым кодом

Не нужен когда: задача описывается одним предложением.

Выводы

Реалистичные оценки

Copilot, чат-интерфейсы — реально давали **10-20%** прироста.

Агентская разработка с Claude Code — **2-3x**, не 10x.

- 5-10 задач в день вместо 1-2 вручную
- Сложный рефакторинг — до 7 часов автономной работы
- Ошибки в плане каскадируются → качество планирования критично

2-3x — это честная оценка. Хайп про 10x — маркетинг.

Смена роли разработчика

Было: пишу код → стало: планирую, делегирую, ревьюю

Работа с агентом = менторство джуна:

- Ставишь задачу чётко и конкретно
- Даёшь контекст и ограничения
- Проверяешь результат, а не пишешь сам
- Направляешь, когда агент идёт не туда

"Роль синьора только вырастает" — нужно понимать что проверяешь

Агент **не заменяет** разработчика — он **усиливает** его.

Качество кода

При наличии **quality gates** (линтеры, тесты, code review) — качество AI-кода **выше, чем у новичков**.

Почему:

- LLM обучена на миллионах open-source проектов — усвоила **индустриальные паттерны**
- Консистентный стиль, обработка ошибок, edge cases — без «ну я же джун»
- MSR 2025: GPT-4 с хорошим промптом **превосходит** human-written код по метрикам качества

Но без **quality gates** — всё ломается:

- **1.7x** больше критических дефектов в AI-коде без ревью (*CodeRabbit, 2025*)
- **7.9%** нового AI-кода переписывается за 2 недели vs 5.5% до AI (*GitClear, 2025*)

Код стал дешёвым

Агент переписывает модуль за минуты — **стоимость написания кода** стремится к нулю.

- **Прототипы за часы** — идея → рабочий прототип за одну сессию
- **Эксперименты без страха** — попробовал подход, не зашло — выбросил, попробовал другой
- **Несколько реализаций** — «сделай на Go, теперь на Rust, сравним»
- **Переписать вместо рефакторить** — иногда проще сгенерировать заново, чем чинить
- **Одноразовый код** — скрипты, миграции, бенчмарки — не жалко выбросить

Ценность смещается от **написания кода** к **принятию решений**: что строить, какой подход выбрать, какие trade-offs принять.

Demo

Как начать?

- Установить современный терминал - Ghostty, WezTerm, Kitty
- Купить подписку на Claude Code
- Установить Claude Code CLI
- Установить Claude extension for Goland / VS Code (для /ide command)
- Установить Claude extension for Chrome (для playwright)
- Установить Claude Desktop
- Отложить в сторону браузер с Google и IDE
- Выбрать задачу, открыть claude, включить plan mode и начать работать

Подписки Claude Code

План	Цена	Лимит использования
Pro	\$20/мес	Базовый
Max 5x	\$100/мес	5x от Pro
Max 20x	\$200/мес	20x от Pro

Вопросы?