



# Принципы работы браузеров

Даниил Смирнов

# Что будет на занятии



Какие бывают браузерные движки



Как браузер получает  
и отображает страницу



Какие бывают различия между  
браузерами

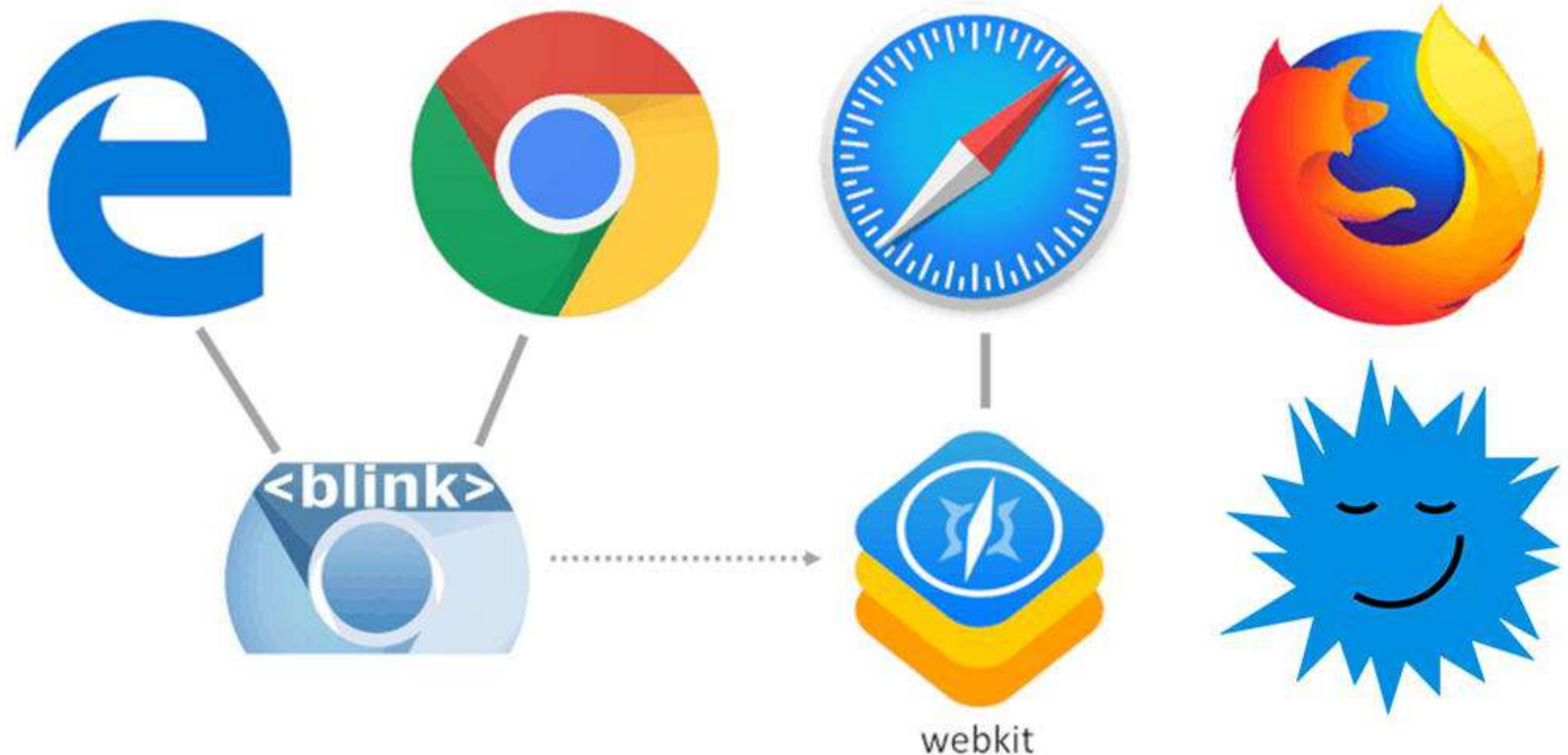


# Что такое движок браузера?



Движок браузера — это, по сути, интерпретатор для исполнения JS-, HTML- и CSS-кода.

Почти все современные браузеры построены на основе движка Blink (Chromium)



# WebKit

Open-source движок для браузеров,  
разработанный Apple



*Все браузеры в iOS — это на самом деле  
WebKit*



# Blink

- ➔ Ответвление от движка WebKit
- ➔ Разработан компанией Google
- ➔ Самый популярный движок в мире.  
На нём работает 90% браузеров



# Gecko

Движок, который используется в браузере Mozilla, ранее использовался также в Netscape





Как работает  
браузер?

# Навигация



- **DNS-запрос** — для преобразования URL в IP-адреса, на которые необходимо отправить запрос
- Проверка SSL-сертификата сайта
- **TLS-переговоры** — выбор шифрования для обмена запросами





# Ответ на запрос

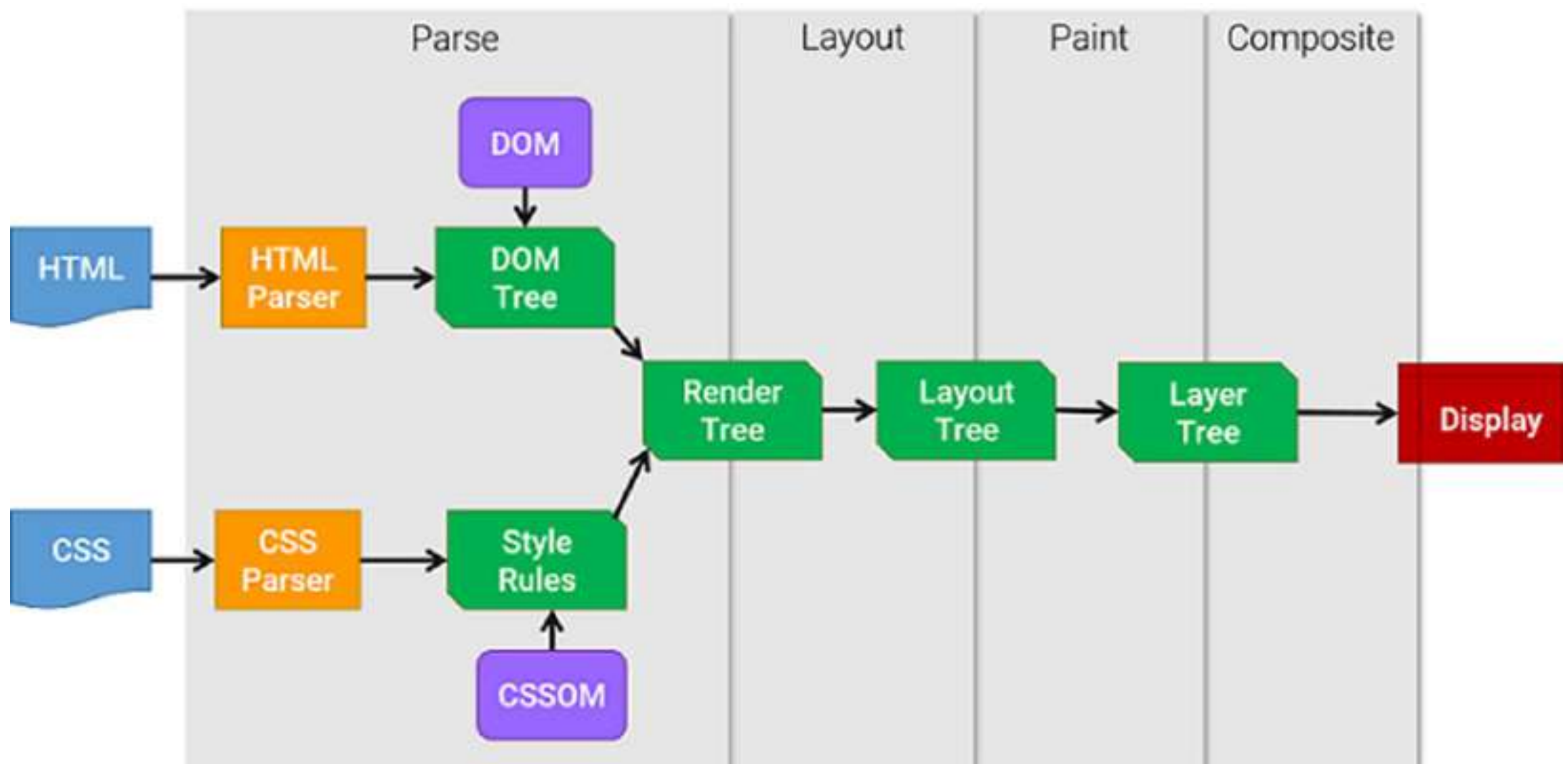
- После установки соединения браузер отправляет GET-запрос, чтобы получить страницу
- Объём первого пакета полученных данных — 14 Кбайт
- На каждый полученный пакет браузер отправляет подтверждение — ACK-запрос



# Парсинг



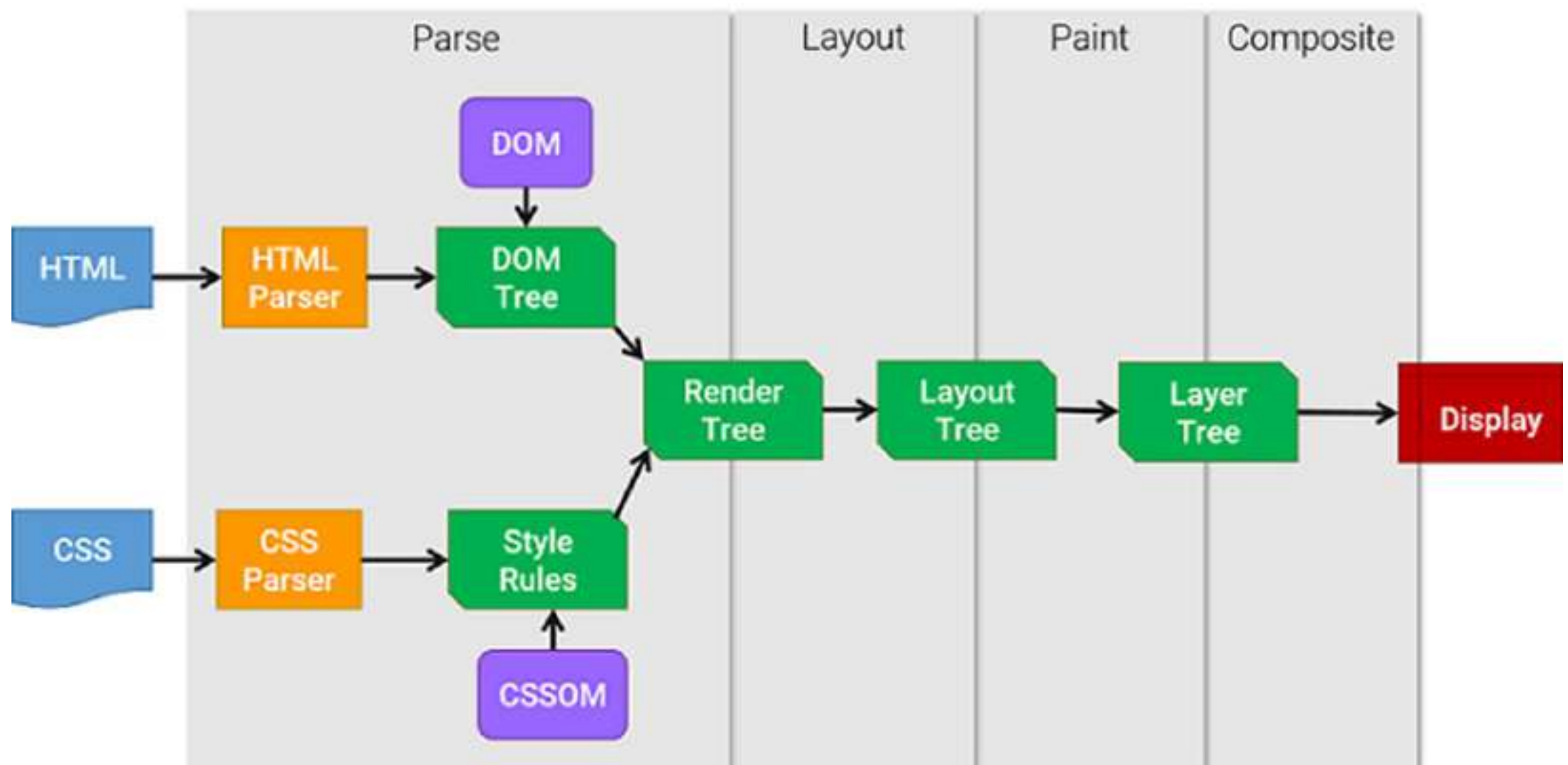
- После получения первой страницы браузер запрашивает встроенный JS- и CSS-код и остальные страницы и затем их данные
- Затем строится DOM-дерево элементов
- Интерпретируется JS-код



# Рендеринг



После того как браузер загрузил и исполнил все нужные части кода, начинается отрисовка





# Примеры багов

Разная работа с памятью может приводить к утечкам



## Утечка ОЗУ с открытой вкладкой VK в Firefox

Шаги воспроизведения

**Окружение:** Firefox 131.0.3 на Windows 11 Pro 23H2

1. Запустить браузер Firefox версии 131.0.3.
2. Открыть страницу <https://vk.com/im> и авторизоваться в системе.
3. Оставить вкладку с VK активной и свернуть браузер Firefox.
4. Зафиксировать начальное потребление ОЗУ процессом Firefox в Диспетчере задач Windows.
5. Не закрывая браузер, продолжить работу на компьютере в течение 2-3 часов, не взаимодействуя с Firefox.
6. По истечении указанного времени развернуть Диспетчер задач и проанализировать текущее потребление ОЗУ процессом Firefox.

Фактический результат

При выполнении описанных шагов наблюдается значительное увеличение потребления оперативной памяти процессом Firefox. Начальное потребление ОЗУ составляло около 500 МБ, а после 3 часов бездействия достигло отметки в 20 ГБ, что указывает на серьезную утечку памяти.

Проблема актуальна как с отключенными расширениями, так и с включенными.

Ожидаемый результат

Стабильное потребление ресурсов браузером Firefox при длительном нахождении на странице VK в неактивном состоянии.

# Примеры багов

На различных браузерах может быть разный рендеринг

**Отсутствует стилизация окна настройки приватности клипа на экране его публикации**

Шаги воспроизведения

1. Открываем экран публикации клипа;
2. Открываем окно настроек приватности («Все, кроме...»)

Safari 17.4.1

Фактический результат

В окне настроек приватности отсутствуют отступы, сепараторы, инпут-окно с выбором друга отображается не на всю ширину окна

Ожидаемый результат

Окно с настройками приватности на экране публикации клипа должно отображаться корректно



Снимок экрана 2024-04-30 в 21.41.33.png

98 КБ



Запись экрана 2024-04-30 в 21.41.22.mov

8,3 МБ

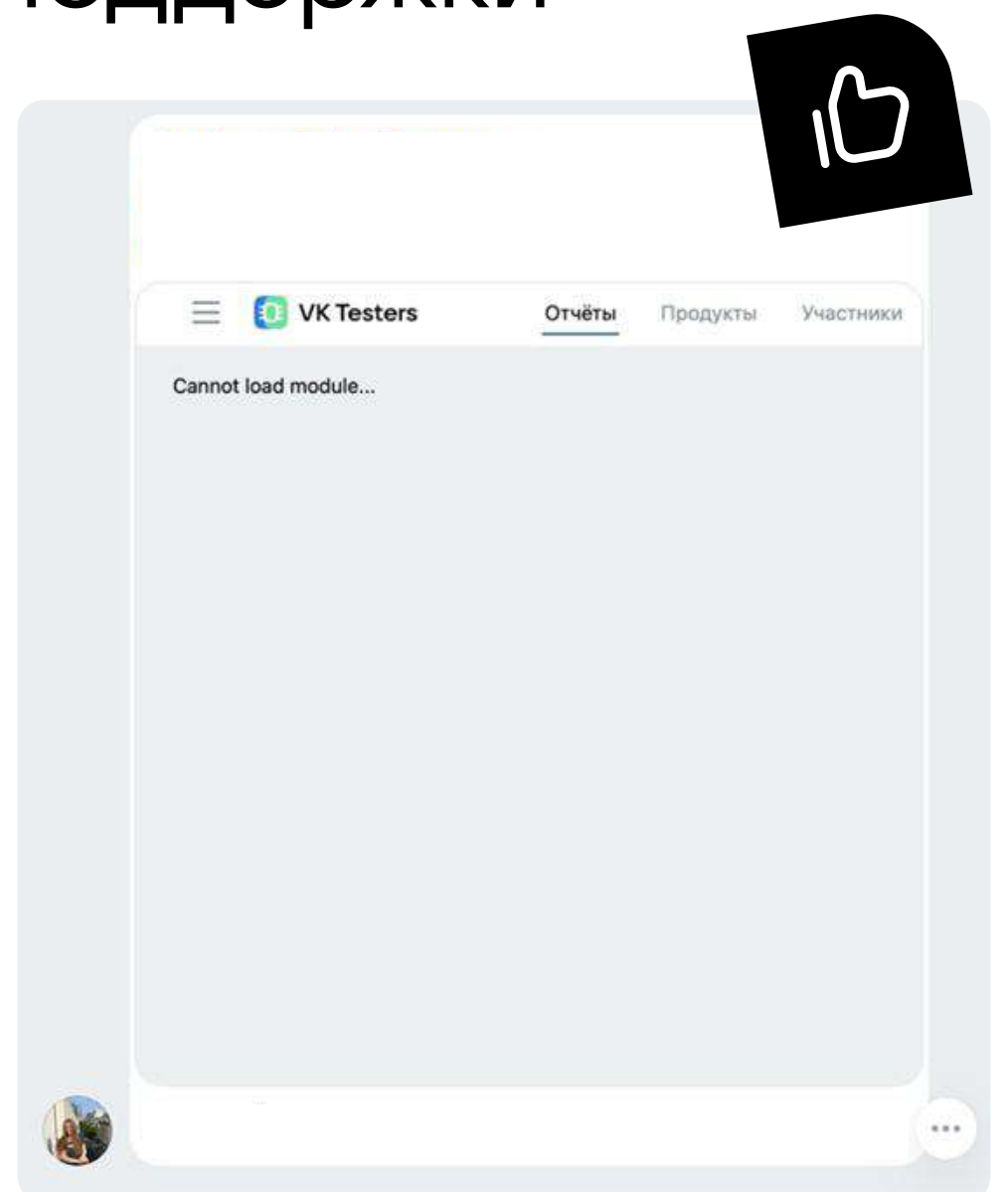




# Итоги занятия

Очень важно проверять приложения  
в разных браузерах

- ➔ Разные поддерживаемые API
- ➔ Разный подход к интерпретации кода
- ➔ Разный уровень поддержки веб-технологий





**Спасибо  
за внимание!**