

Яндекс

карты

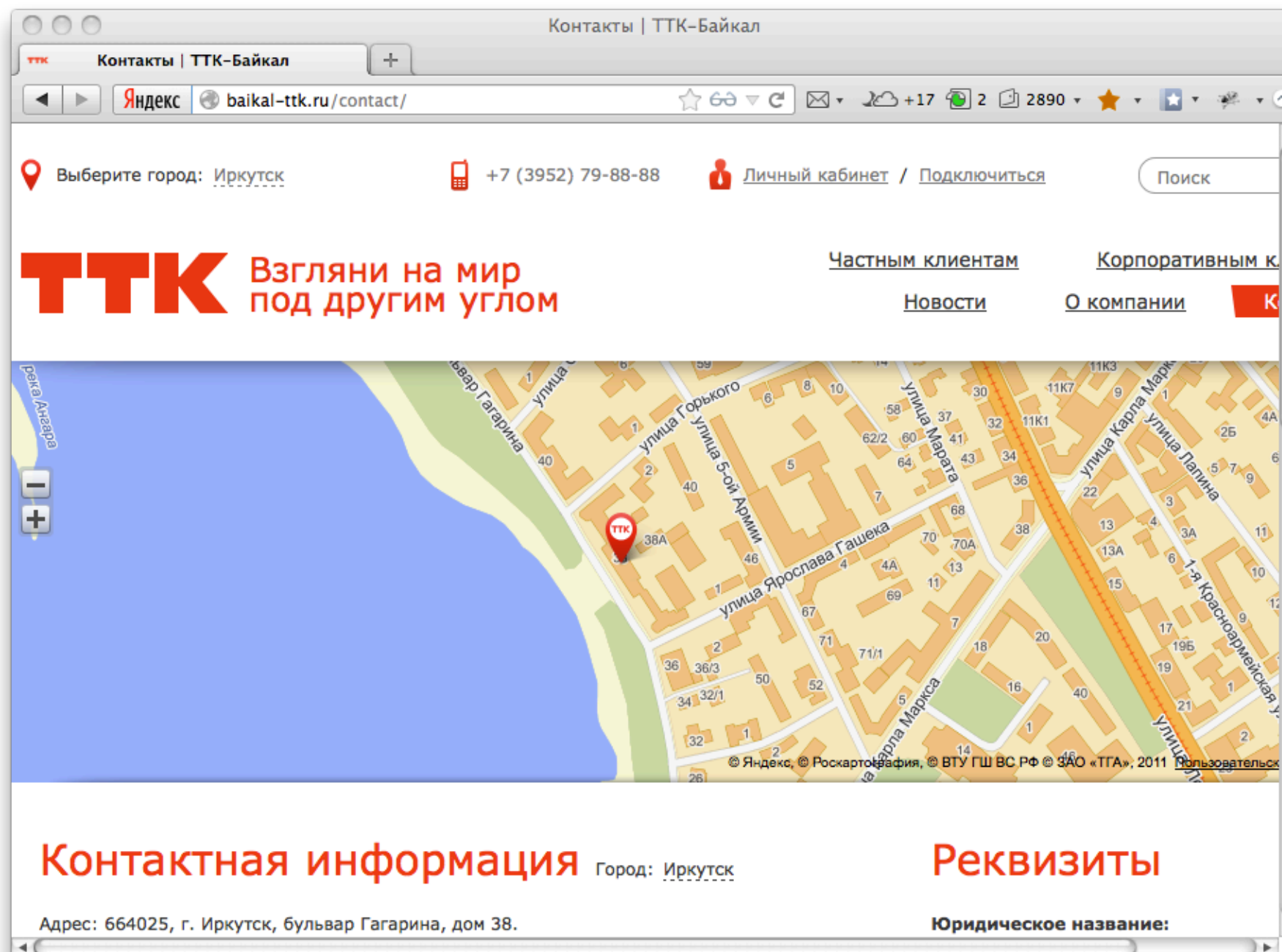


Как мы заставили API Яндекс.Карт работать быстрее

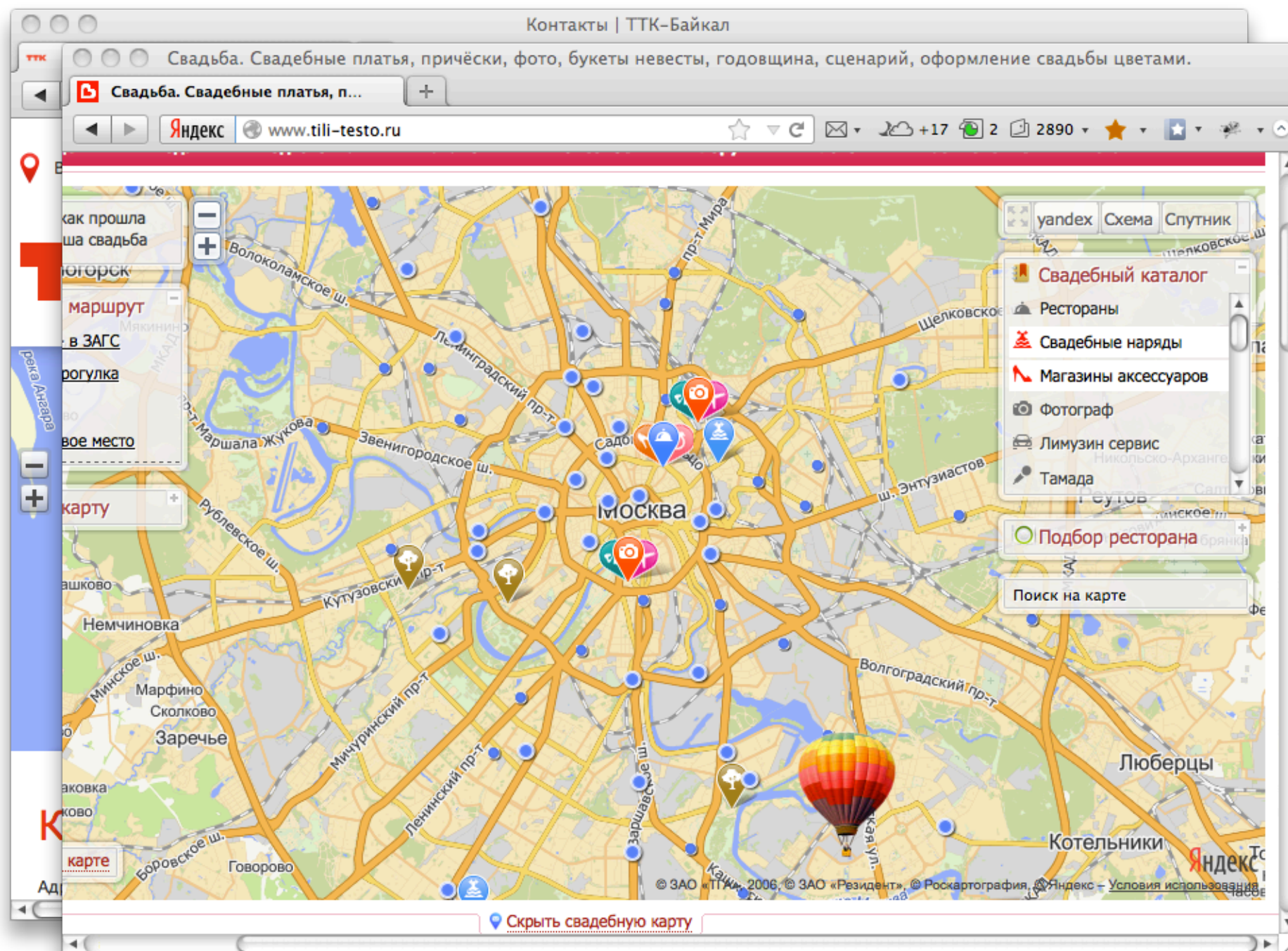
Степанова Марина
Разработчик интерфейсов

Я.Субботник, Санкт-Петербург, 1 декабря 2012 года

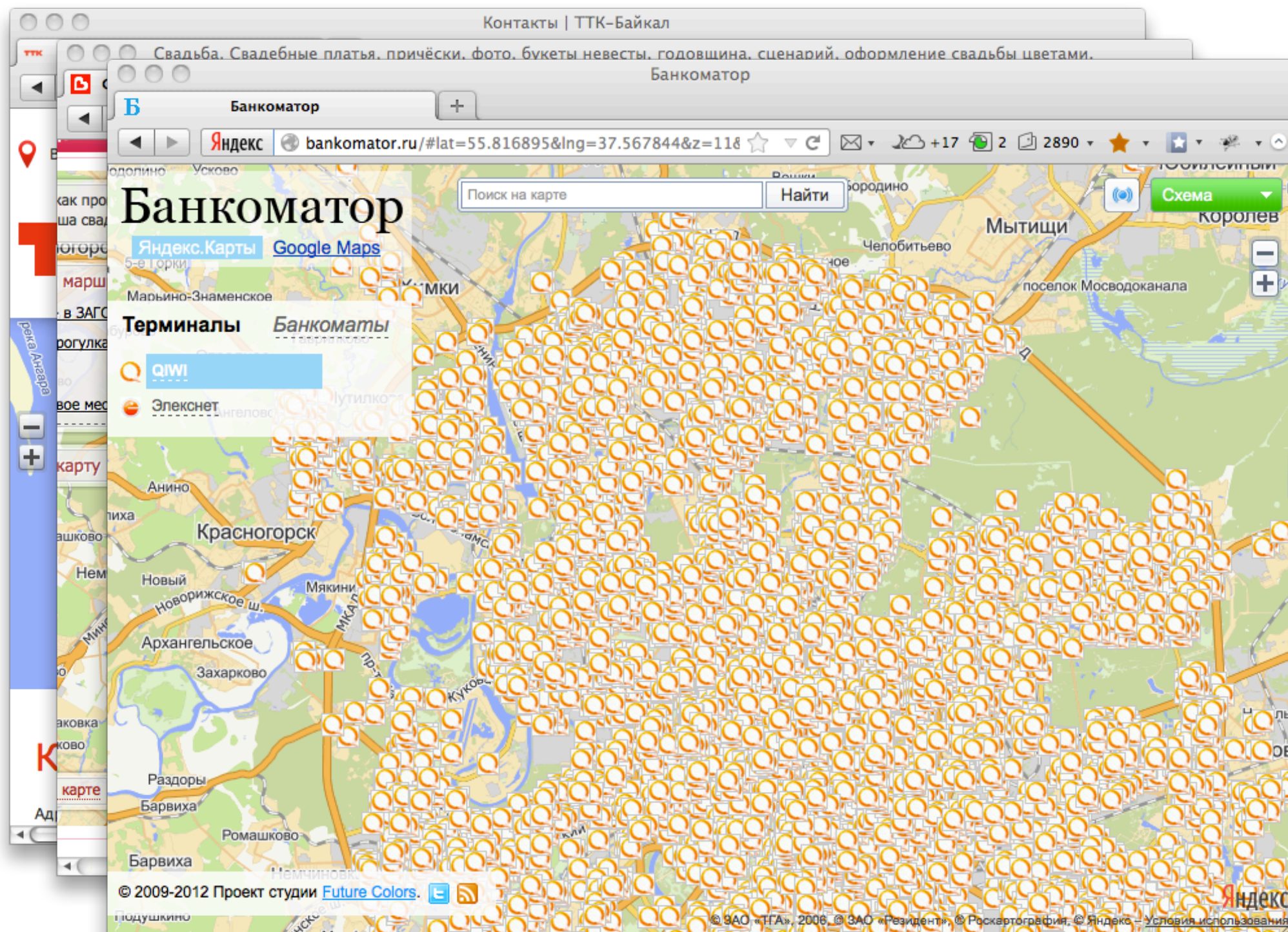
Что такое API Яндекс.Карт?



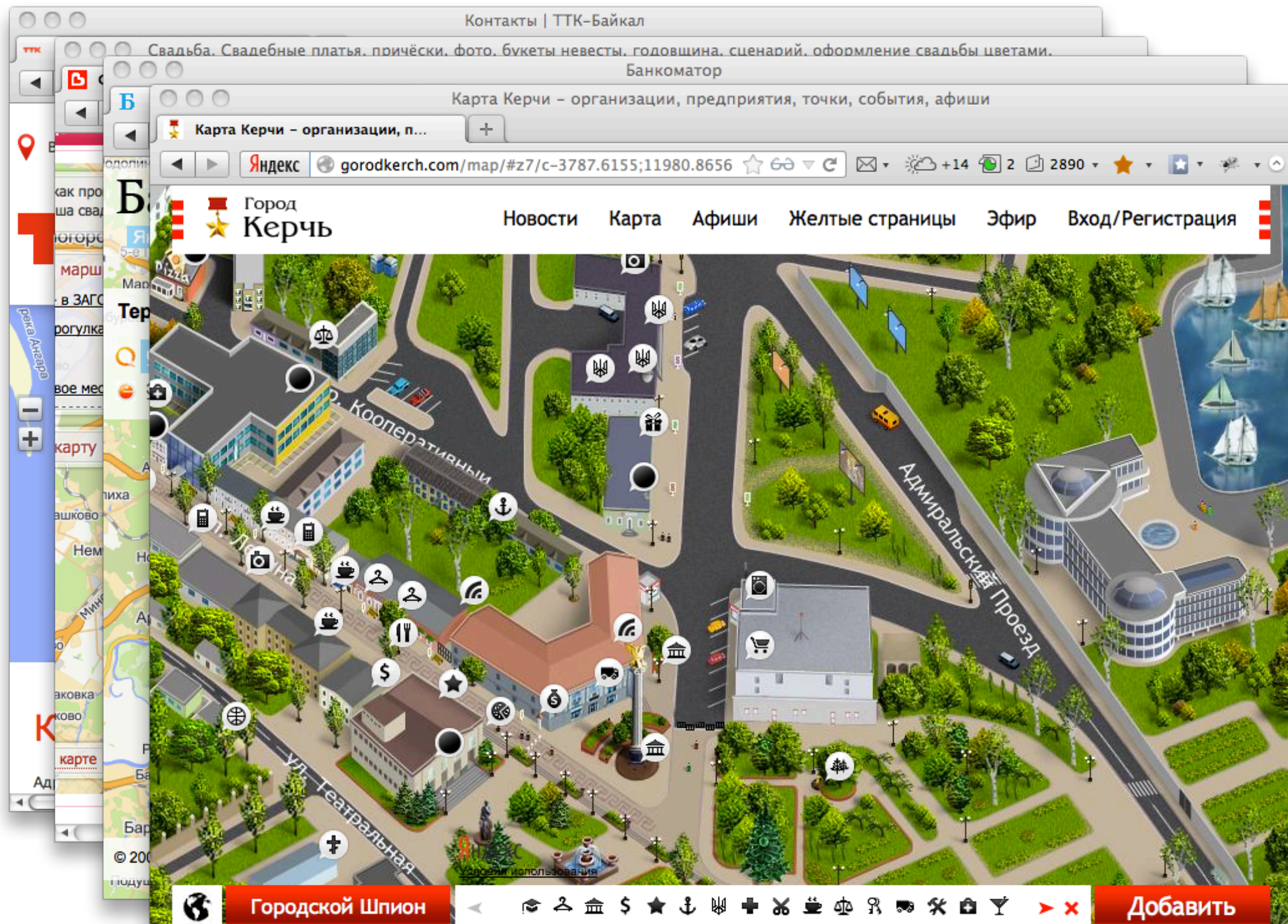
Что такое API Яндекс.Карт?



Что такое API Яндекс.Карт?



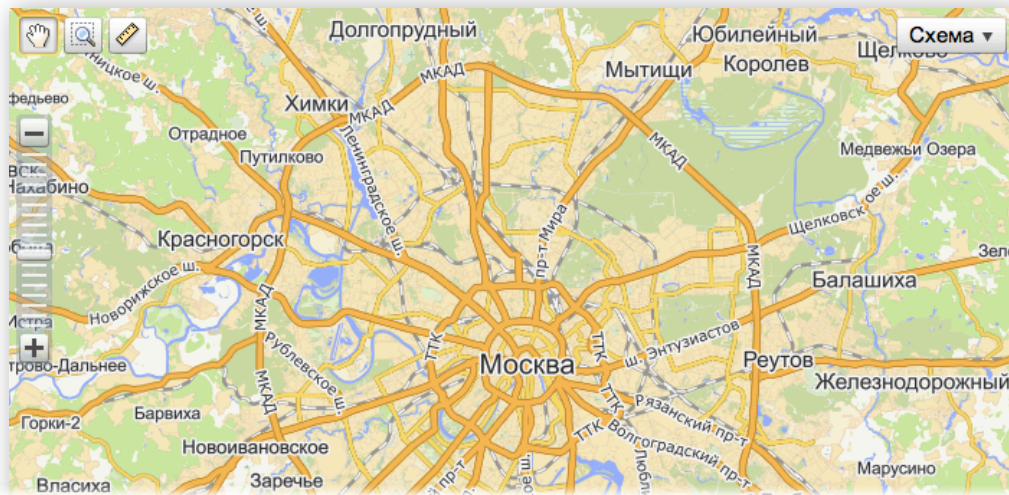
Что такое API Яндекс.Карт?



Слишком много вариантов использования API – что измерять и ускорять?



Опираемся на популярные кейсы



Создание карты

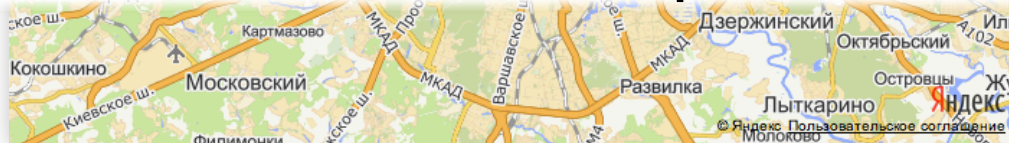
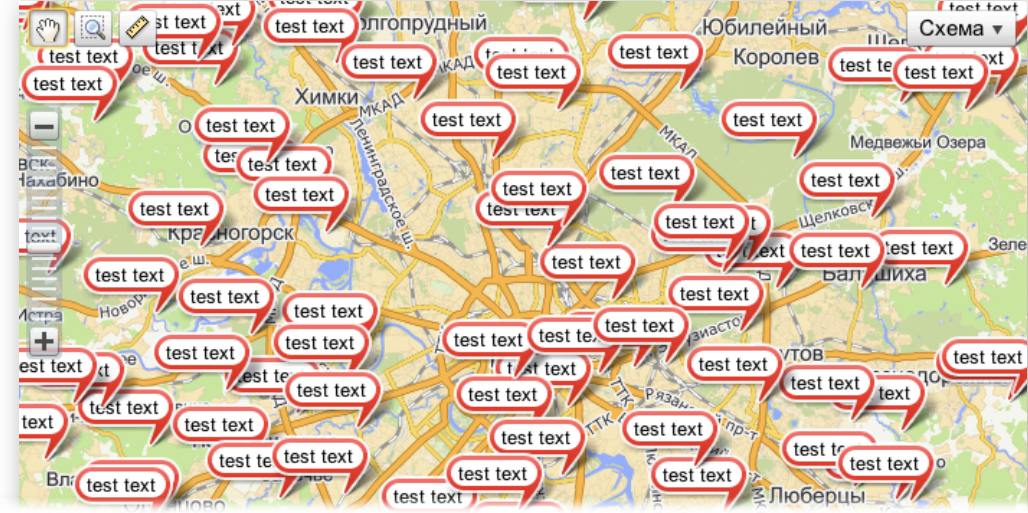


Схема проезда



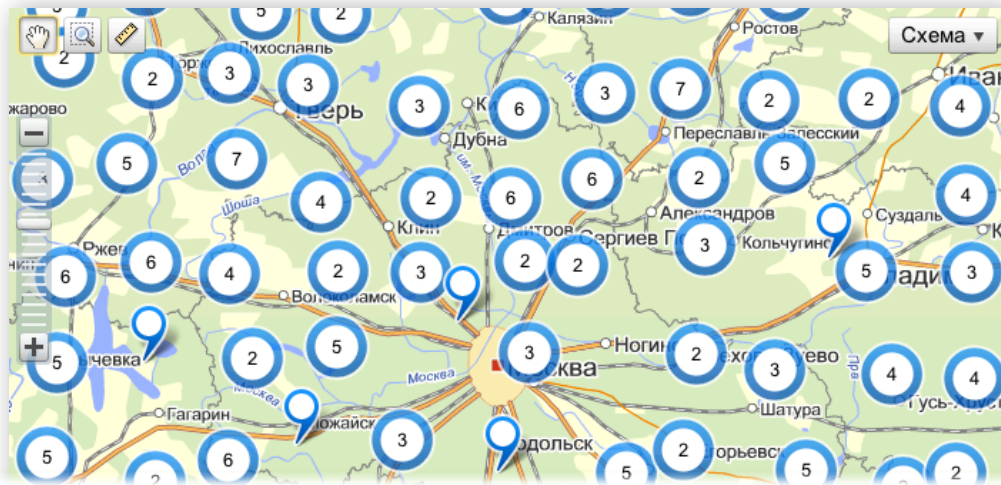
1000 простых меток



1000 меток с текстом



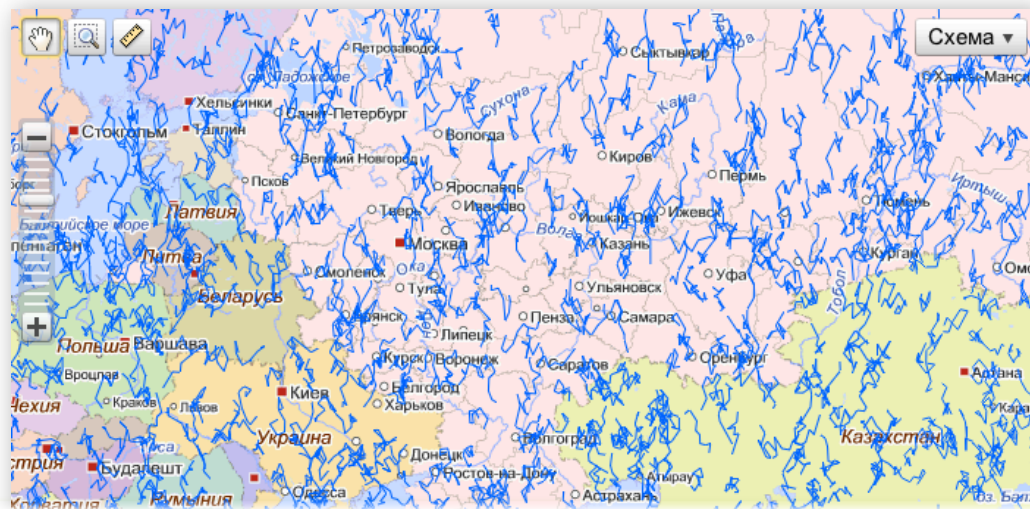
Опираемся на популярные кейсы



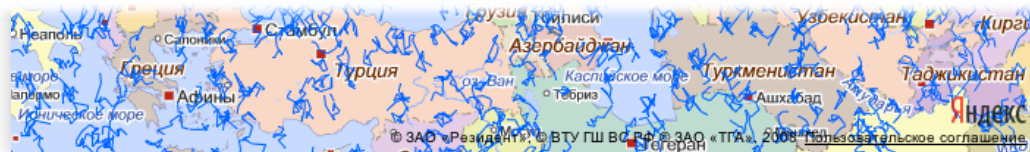
5000 меток через
кластеризатор



Линия на 10 000 точек



1000 линий по 10 точек

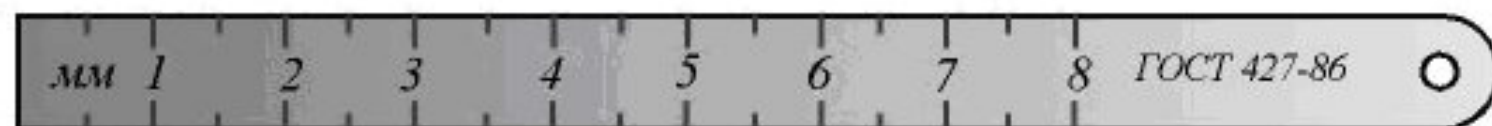


...

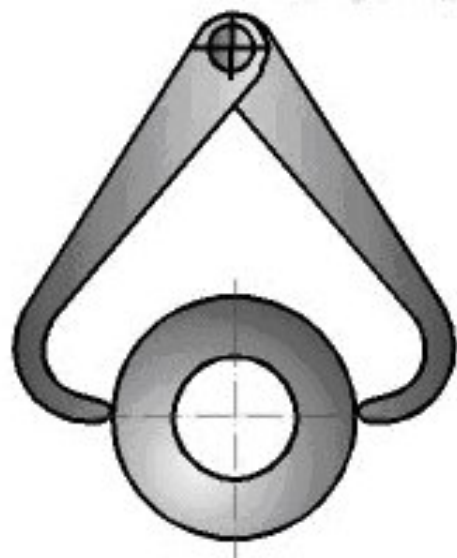
Как оцениваем?

- Смотрим на свою скорость
- Сравниваем с конкурентами

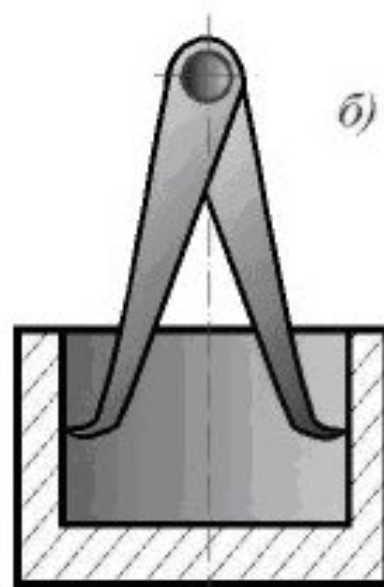
Инструменты



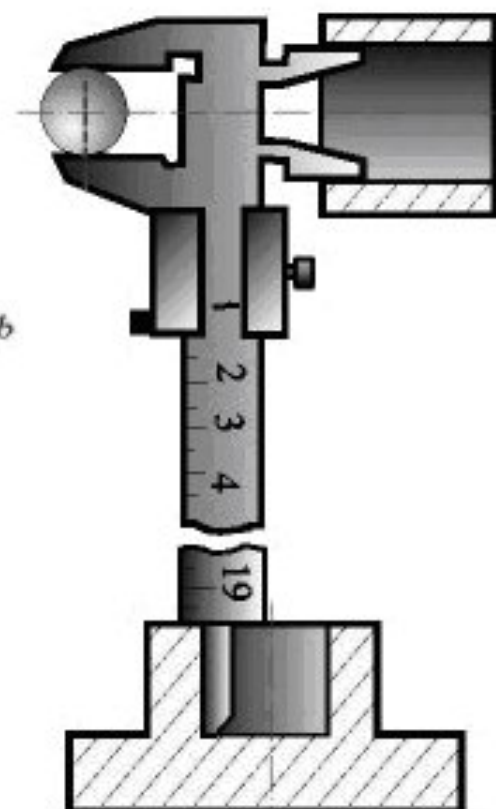
а) кронциркуль



б) нутромер



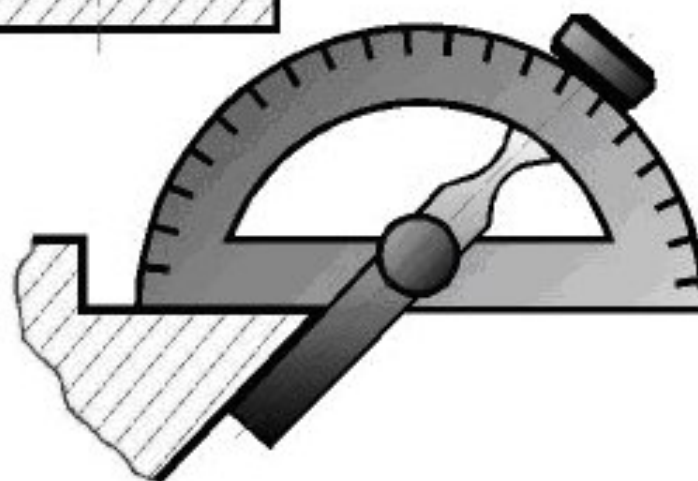
в) штангенциркуль



г) микрометр



д) угломер



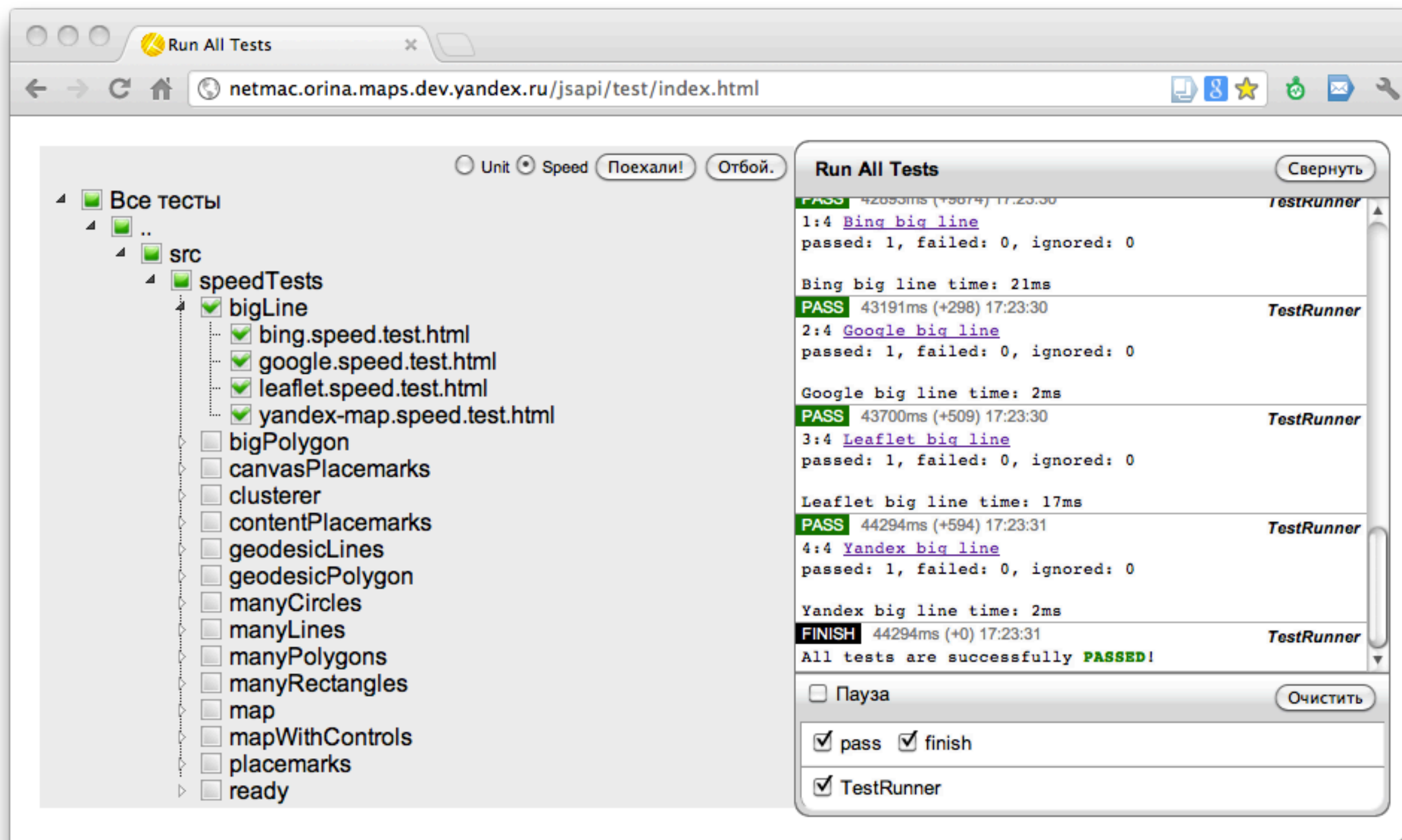
Инструменты для измерения скорости веб-страницы

Множество встроенных инструментов в браузерах (Firebug, Speed Tracer и другие)

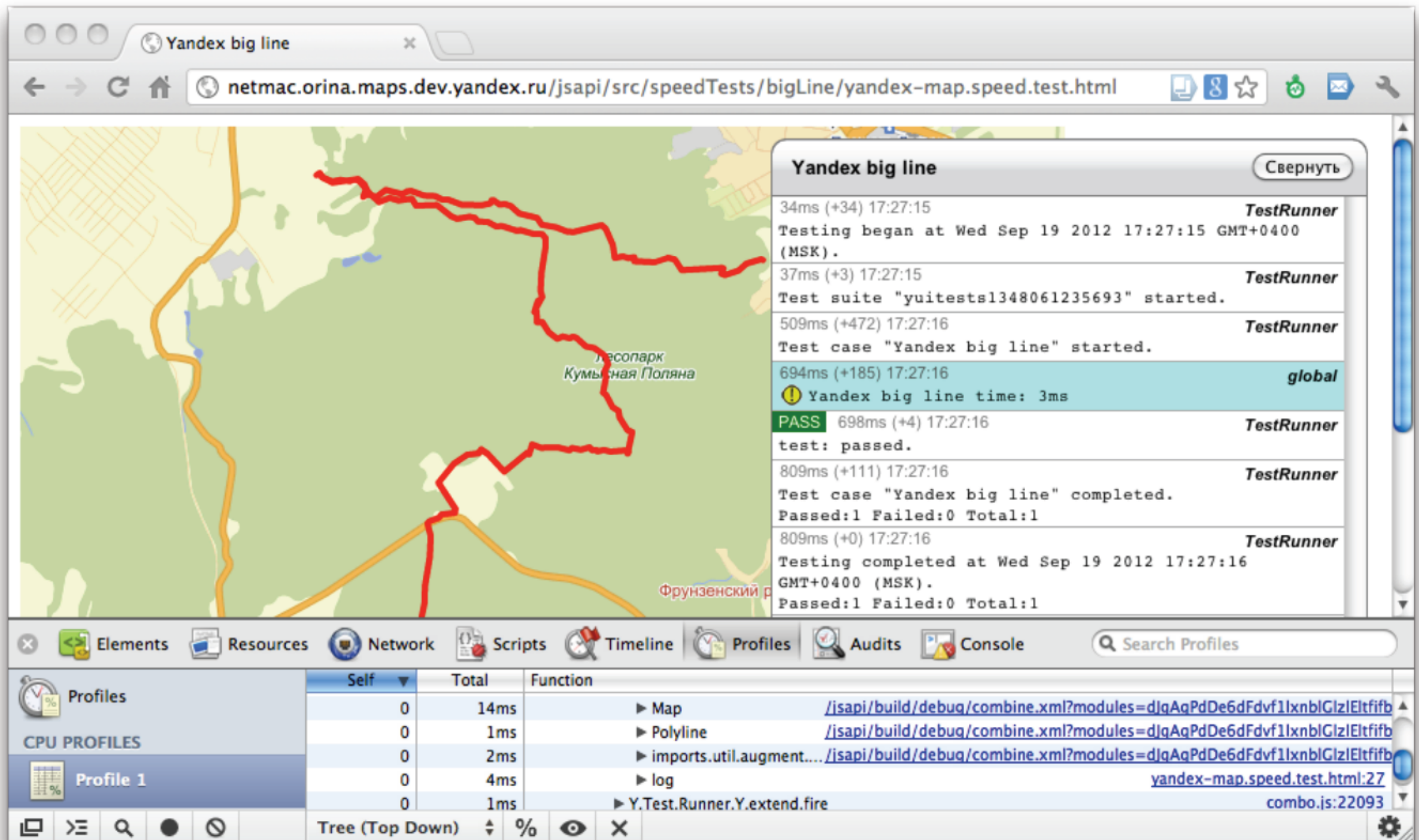
+

Внутренние инструменты

Интерфейс запуска тестов



Профилирование конкретного теста



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `netmac.orina.maps.dev.yandex.ru/jsapi/src/speedTests/bigLine/yandex-map.speed.test.html`. The main content area shows a map with a red route. A sidebar on the right, titled "Yandex big line", displays test results. The console at the bottom shows a CPU profile for "Profile 1".

Yandex big line (Свернуть)

34ms (+34) 17:27:15 **TestRunner**
Testing began at Wed Sep 19 2012 17:27:15 GMT+0400 (MSK).

37ms (+3) 17:27:15 **TestRunner**
Test suite "yuitests1348061235693" started.

509ms (+472) 17:27:16 **TestRunner**
Test case "Yandex big line" started.

694ms (+185) 17:27:16 **global**
⚠ Yandex big line time: 3ms

PASS 698ms (+4) 17:27:16 **TestRunner**
test: passed.

809ms (+111) 17:27:16 **TestRunner**
Test case "Yandex big line" completed.
Passed:1 Failed:0 Total:1

809ms (+0) 17:27:16 **TestRunner**
Testing completed at Wed Sep 19 2012 17:27:16 GMT+0400 (MSK).
Passed:1 Failed:0 Total:1

Profiles

CPU PROFILES

Profile 1

Self	Total	Function
0	14ms	Map /jsapi/build/debug/combine.xml?modules=dJqAqPdDe6dFdvf1lxnblGizlEltfifb
0	1ms	Polyline /jsapi/build/debug/combine.xml?modules=dJqAqPdDe6dFdvf1lxnblGizlEltfifb
0	2ms	imports.util.augment... /jsapi/build/debug/combine.xml?modules=dJqAqPdDe6dFdvf1lxnblGizlEltfifb
0	4ms	log yandex-map.speed.test.html:27
0	1ms	Y.Test.Runner.Y.extend.fire combo.js:22093

Tree (Top Down) %

Инструмент «Шуттилка»

Внутренний инструмент Яндекса

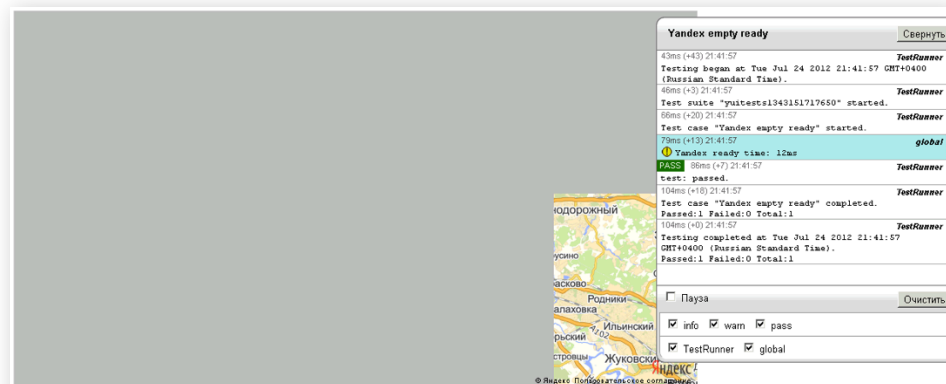
Принцип работы – отслеживание
визуальных изменений на странице



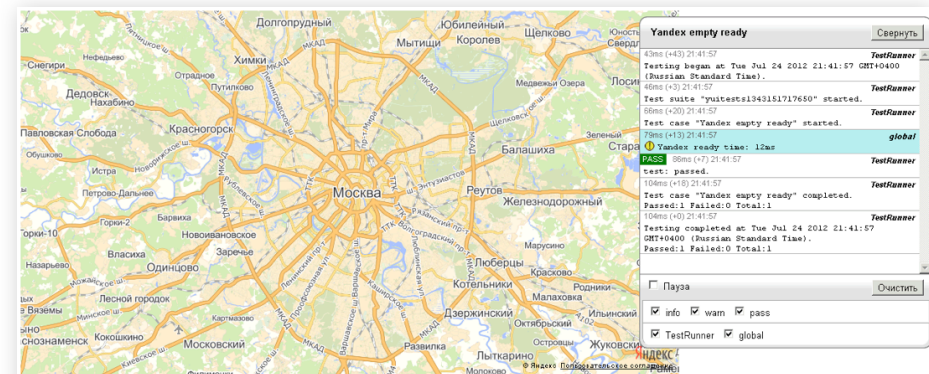
Инструмент «Шуттилка»

Начало отрисовки
1060мс

Заливка фоном
1170мс

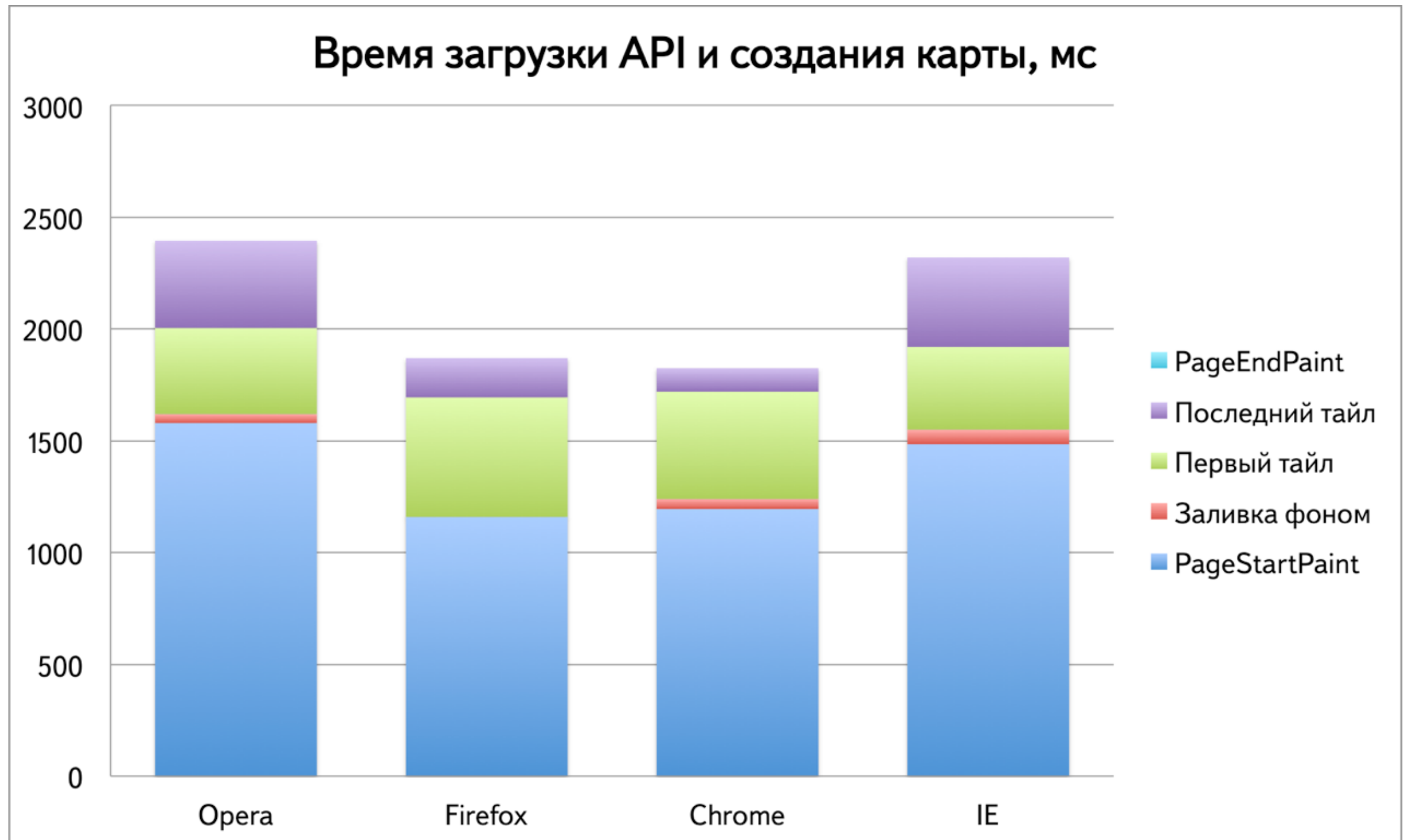


Первый тайл
1600мс



Последний тайл
1660мс

Инструмент «Шуттилка»



Этапы жизни приложения



Этапы жизни приложения



Проблемы API 1.1

- Большой объем загружаемых данных из-за монолитного ядра

Javascript ядро + CSS + Images \approx 220 Kb
*

* gzip + obfuscation

Проблемы API 1.1

- Большой объем загружаемых данных из-за монолитного ядра
- Большое количество сетевых запросов

▶ GET test.html	fgolubev.algol.maps.yandex.ru	1.7 KB
▶ GET index.xml?key=AAwC...=&modules=traffic	api-maps.yandex.ru	2.6 KB
▶ GET _YMaps.css	api-maps.yandex.ru	6.7 KB
▶ GET _YMaps.js	api-maps.yandex.ru	106.9 KB
▶ GET data.xml?v=1.80.0	api-maps.yandex.ru	51.4 KB
▶ GET _YMapsTraffic.css?v=1.1-11.1	api-maps.yandex.ru	2.1 KB
▶ GET _YMapsTraffic.js?v=1.1-11.1	api-maps.yandex.ru	15.3 KB
▶ GET _YMapsHotspots.js?v=1.1-6	api-maps.yandex.ru	7.6 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...17&y=319&z=10&g=Ga	vec04.maps.yandex.net	26.3 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...y=319&z=10&g=Gagar	vec02.maps.yandex.net	28.3 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22.0&x=619&y=319&z=10&g=	vec04.maps.yandex.net	26.7 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...0&y=319&z=10&g=Gag	vec02.maps.yandex.net	22.8 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...7&y=320&z=10&g=Gag	vec03.maps.yandex.net	29.5 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...=320&z=10&g=Gagari	vec01.maps.yandex.net	34.8 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...619&y=320&z=10&g=G	vec03.maps.yandex.net	31 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...&y=320&z=10&g=Gaga	vec01.maps.yandex.net	30.1 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...&y=321&z=10&g=Gaga	vec04.maps.yandex.net	30.2 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...321&z=10&g=Gagarin	vec02.maps.yandex.net	34.3 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...19&y=321&z=10&g=Ga	vec04.maps.yandex.net	35 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...y=321&z=10&g=Gagar	vec02.maps.yandex.net	29.3 KB
▶ GET coverage.js?_=1323968294991	jgo.maps.yandex.net	4.8 KB
▶ GET stat.js?_=1323968294992	jgo.maps.yandex.net	973 B
▶ GET 3lights-off.png	api-maps.yandex.ru	498 B
▶ GET 3lights-on.png	api-maps.yandex.ru	1 KB
▶ GET zero.gif	api-maps.yandex.ru	43 B
▶ GET mics.png	api-maps.yandex.ru	4.3 KB
▶ GET btn-map-corners.png	api-maps.yandex.ru	343 B
▶ GET btn-map-b.png	api-maps.yandex.ru	190 B
▶ GET btn-map.png	api-maps.yandex.ru	179 B
▶ GET toolbar-button.png	api-maps.yandex.ru	1.2 KB
▶ GET icon-hand-ruler-zoom.png	api-maps.yandex.ru	261 B
▶ GET slider.png	api-maps.yandex.ru	2.4 KB
▶ GET tips.png	api-maps.yandex.ru	859 B
▶ GET yellow.png	api-maps.yandex.ru	408 B
34 запросов		570 KB

▶ GET test.html	fgolubev.algol.maps.yandex.ru	1.7 KB
▶ GET index.xml?key=AAwC...=&modules=traffic	api-maps.yandex.ru	2.6 KB
▶ GET _YMaps.css	api-maps.yandex.ru	6.7 KB
▶ GET _YMaps.js	api-maps.yandex.ru	106.9 KB
▶ GET data.xml?v=1.80.0	api-maps.yandex.ru	51.4 KB
▶ GET _YMapsTraffic.css?v=1.1-11.1	api-maps.yandex.ru	2.1 KB
▶ GET _YMapsTraffic.js?v=1.1-11.1	api-maps.yandex.ru	15.3 KB
▶ GET _YMapsHotspots.js?v=1.1-6	api-maps.yandex.ru	7.6 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...17&y=319&z=10&g=Ga	vec04.maps.yandex.net	26.3 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...y=319&z=10&g=Gagar	vec02.maps.yandex.net	28.3 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22.0&x=619&y=319&z=10&g=	vec04.maps.yandex.net	26.7 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...0&y=319&z=10&g=Gag	vec02.maps.yandex.net	22.8 KB

21 служебный запрос из 34

▶ GET tiles?l=map&v=2.22...&y=320&z=10&g=Gaga	vec01.maps.yandex.net	30.1 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...&y=321&z=10&g=Gaga	vec04.maps.yandex.net	30.2 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...321&z=10&g=Gagarin	vec02.maps.yandex.net	34.3 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...19&y=321&z=10&g=Ga	vec04.maps.yandex.net	35 KB
▶ GET tiles?l=map&v=2.22...y=321&z=10&g=Gagar	vec02.maps.yandex.net	29.3 KB
▶ GET coverage.js?_=1323968294991	jgo.maps.yandex.net	4.8 KB
▶ GET stat.js?_=1323968294992	jgo.maps.yandex.net	973 B
▶ GET 3lights-off.png	api-maps.yandex.ru	498 B
▶ GET 3lights-on.png	api-maps.yandex.ru	1 KB
▶ GET zero.gif	api-maps.yandex.ru	43 B
▶ GET mics.png	api-maps.yandex.ru	4.3 KB
▶ GET btn-map-corners.png	api-maps.yandex.ru	343 B
▶ GET btn-map-b.png	api-maps.yandex.ru	190 B
▶ GET btn-map.png	api-maps.yandex.ru	179 B
▶ GET toolbar-button.png	api-maps.yandex.ru	1.2 KB
▶ GET icon-hand-ruler-zoom.png	api-maps.yandex.ru	261 B
▶ GET slider.png	api-maps.yandex.ru	2.4 KB
▶ GET tips.png	api-maps.yandex.ru	859 B
▶ GET yellow.png	api-maps.yandex.ru	408 B
34 запросов		570 KB

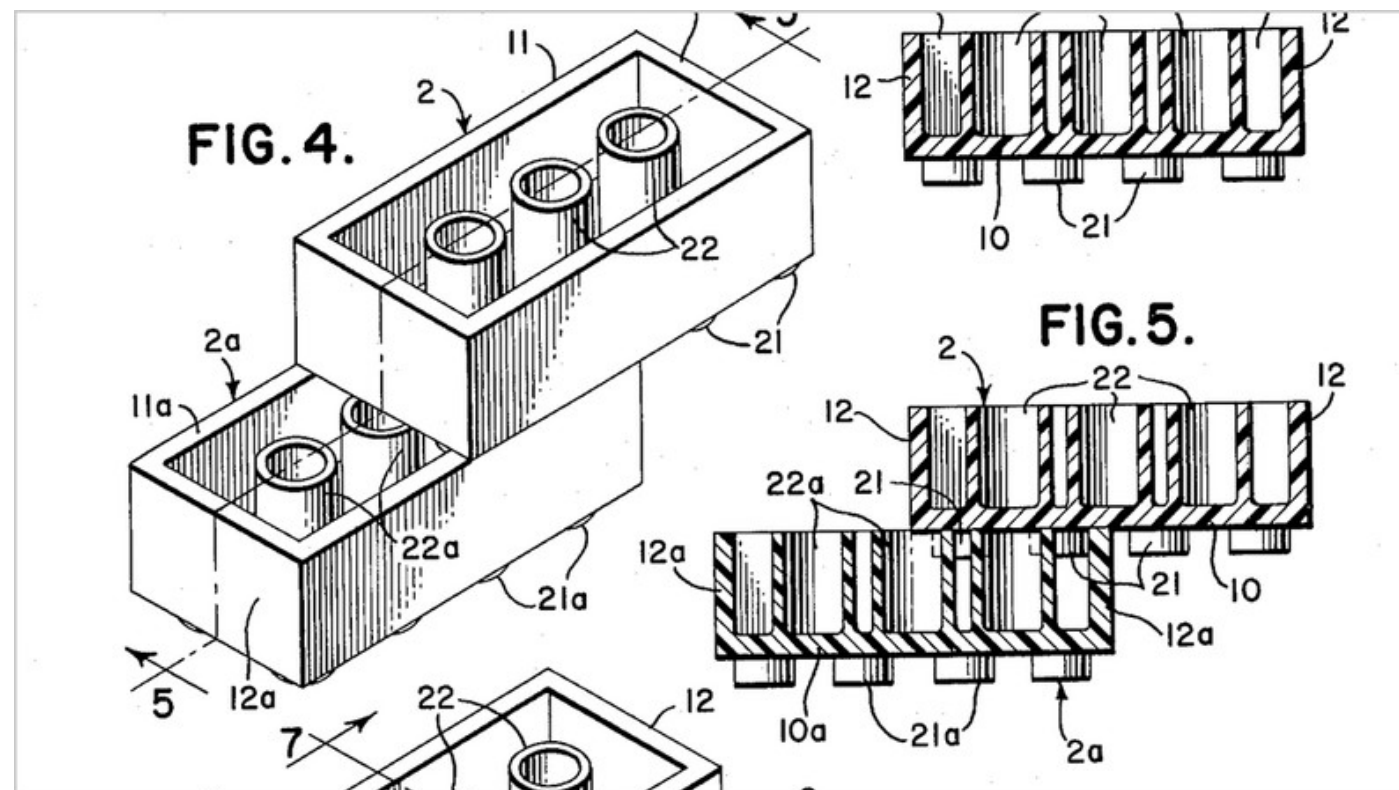
Решение проблем в API 2.0

- ~~– Большой объем загружаемых данных из-за монолитного ядра~~

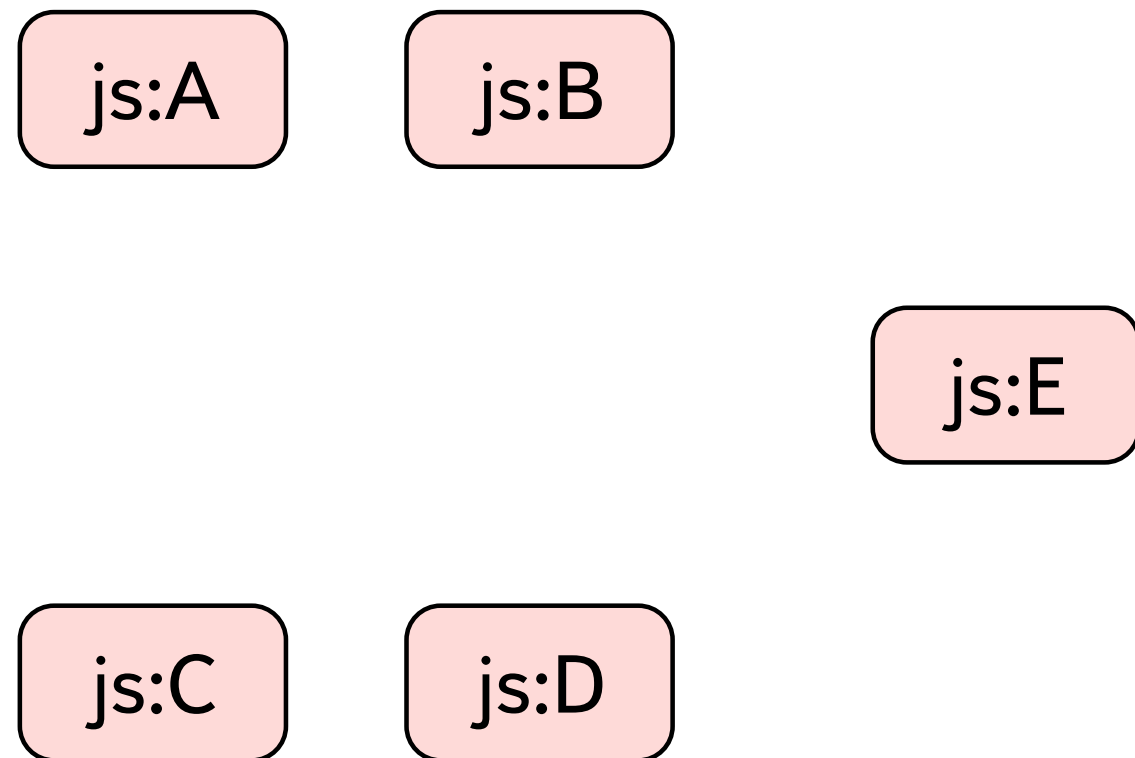
Модульность

Модульность

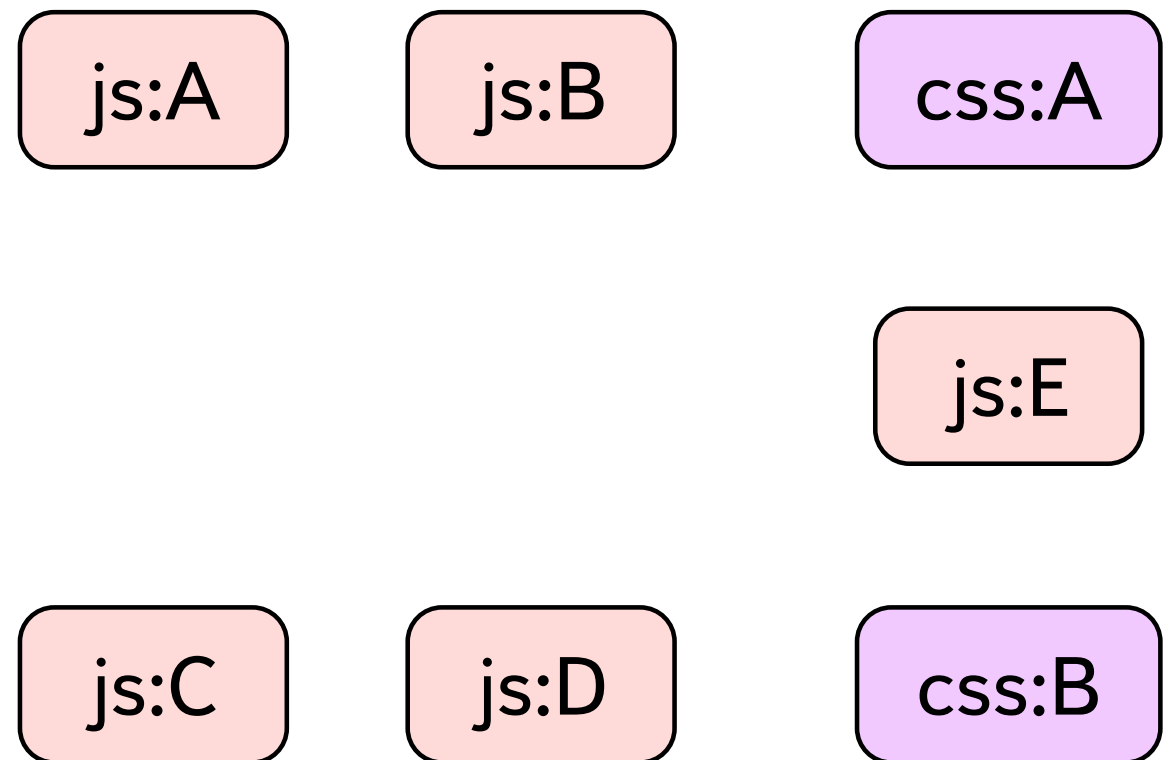
- Разбиваем код на логические части
- Позволяем подключить только то, что нужно



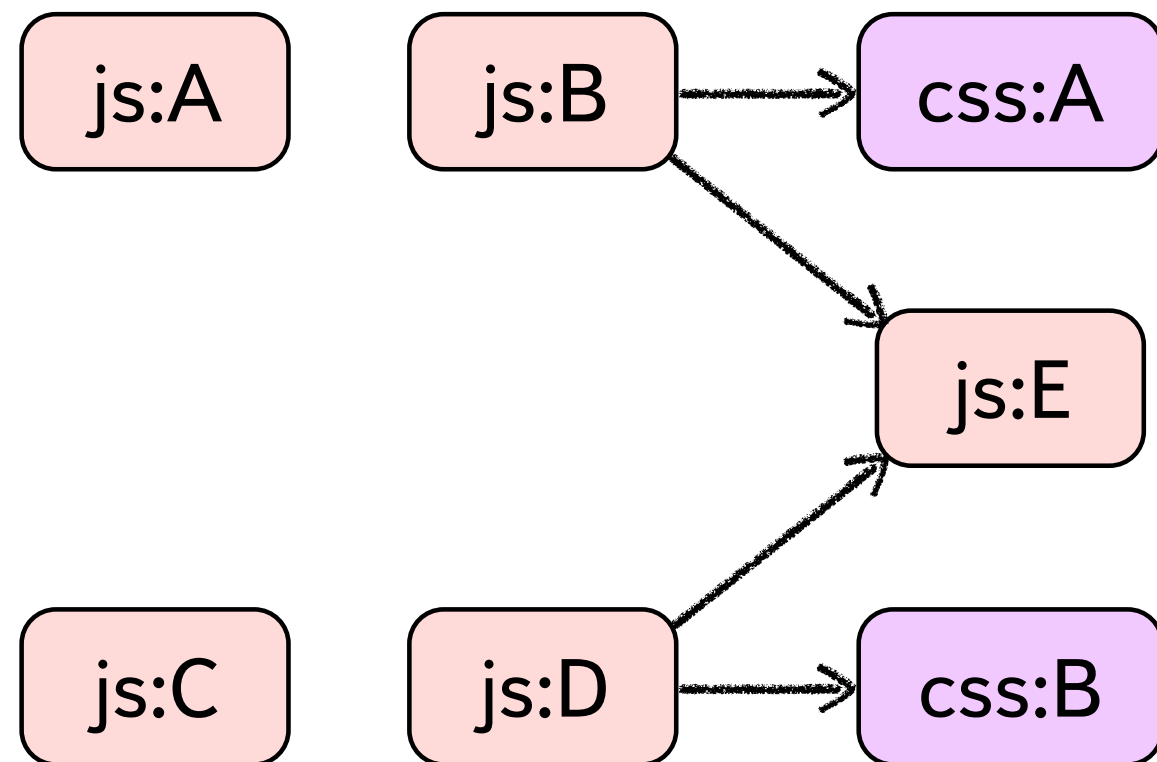
Модульная система



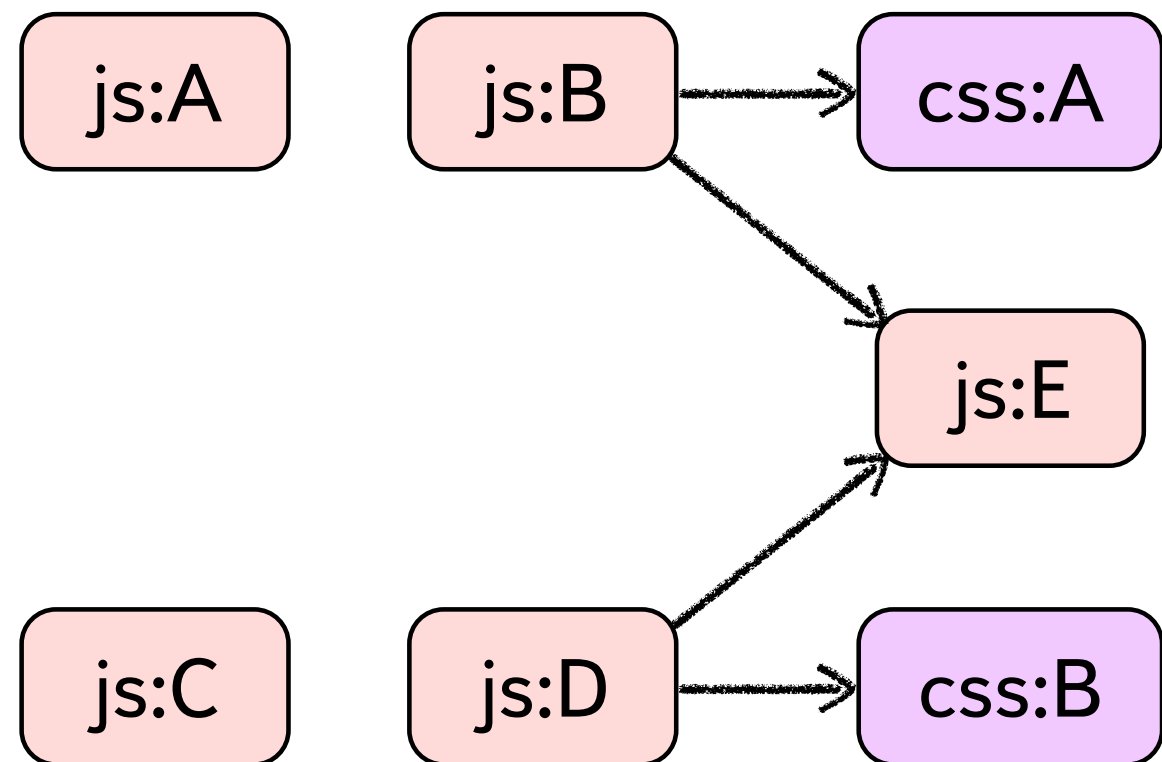
Модульная система



Модульная система

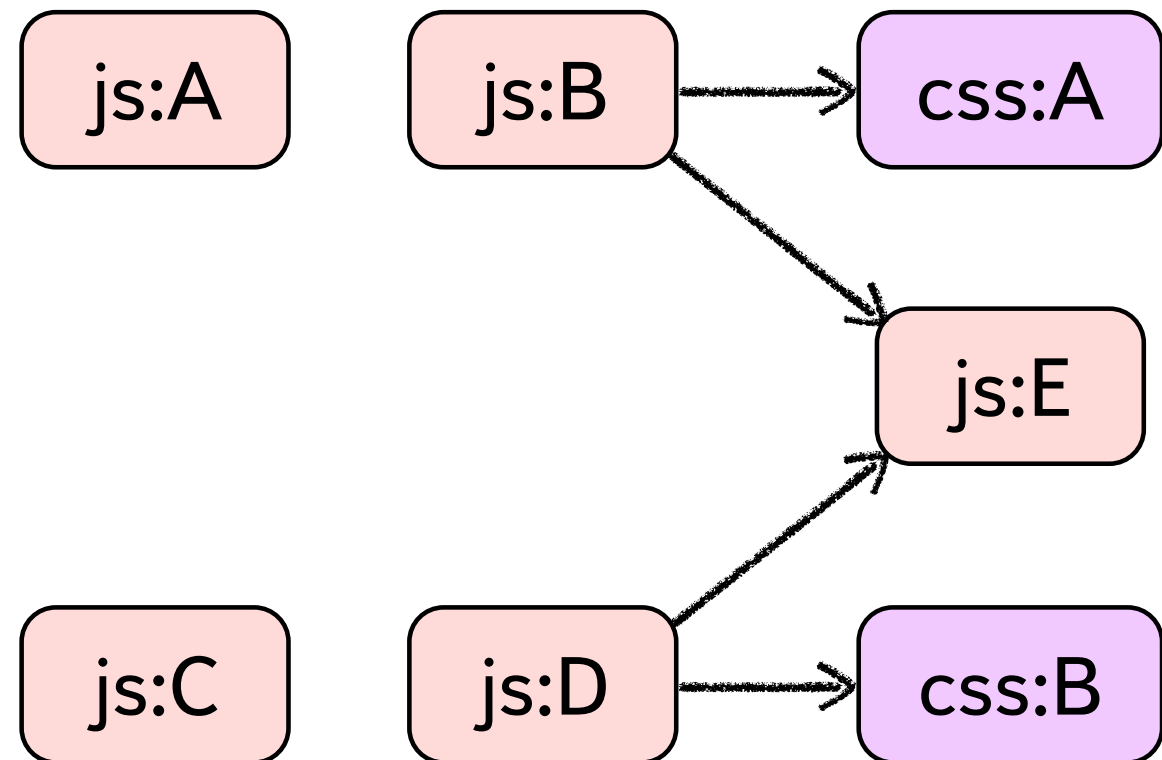


Модульная система



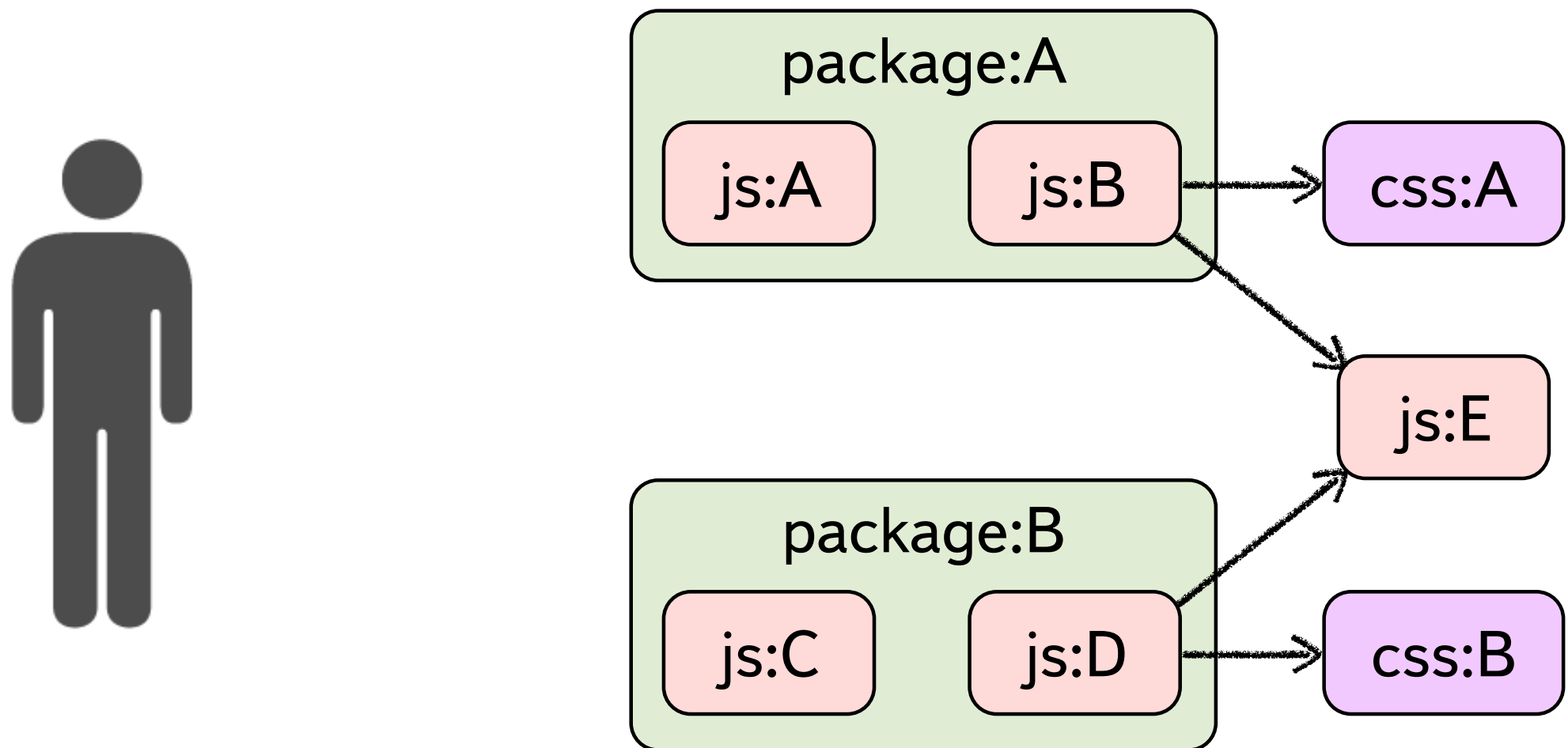
Модулей > 700

Модульная система



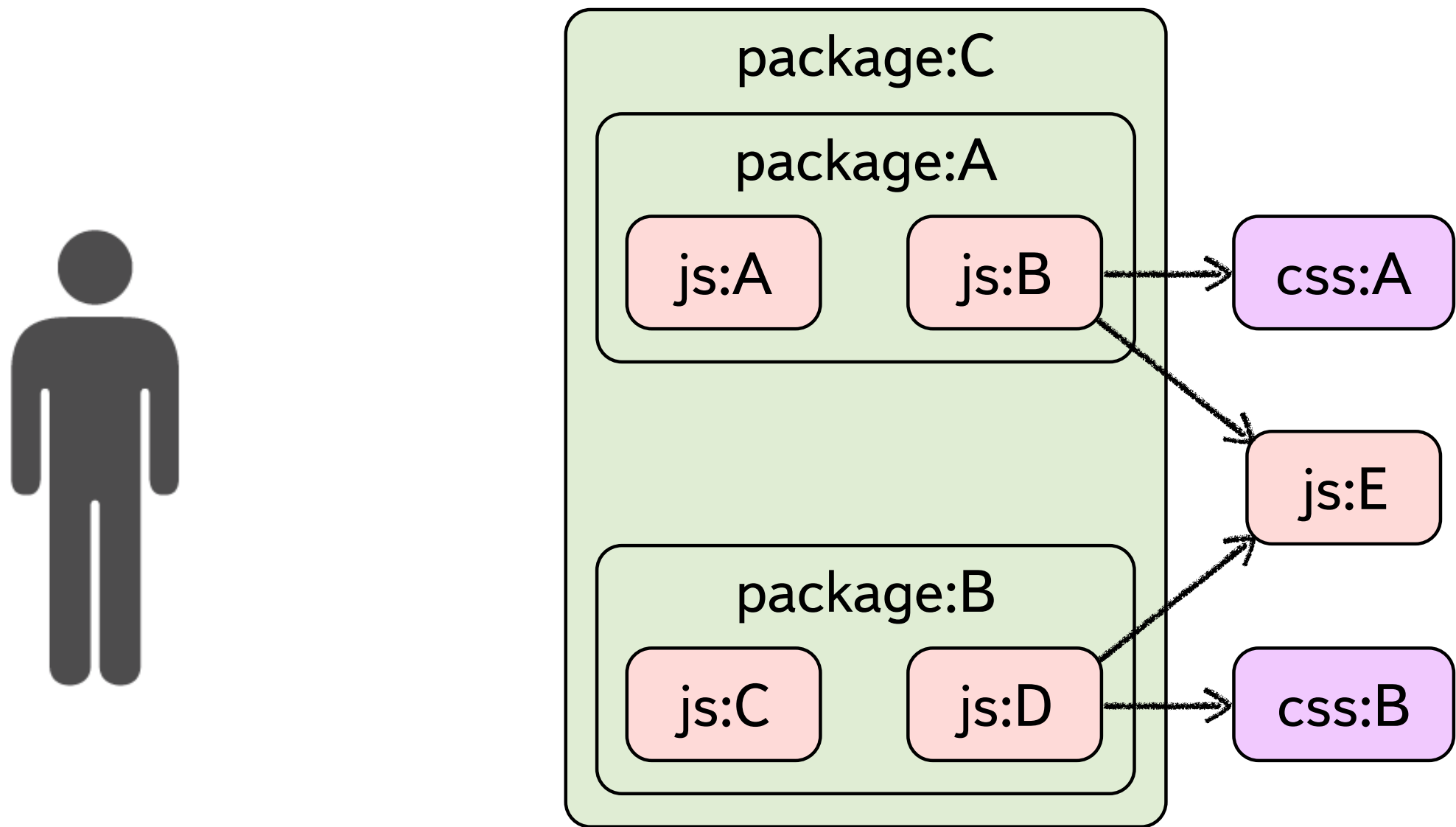
Модулей > 700

Модульная система



Модулей > 700

Модульная система



Модулей > 700

Решение проблем в API 2.0

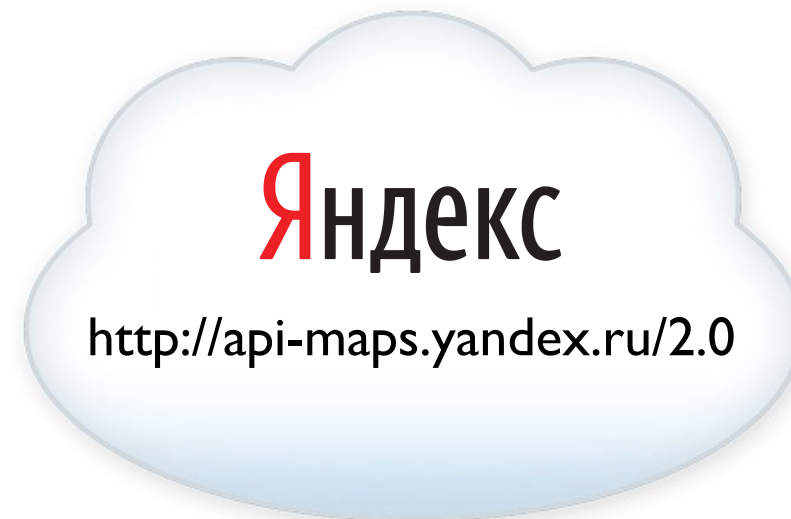
- ~~– Большой объем загружаемых данных из-за монолитного ядра~~
- ~~– Большое количество сетевых запросов~~

**Объединение
запросов**

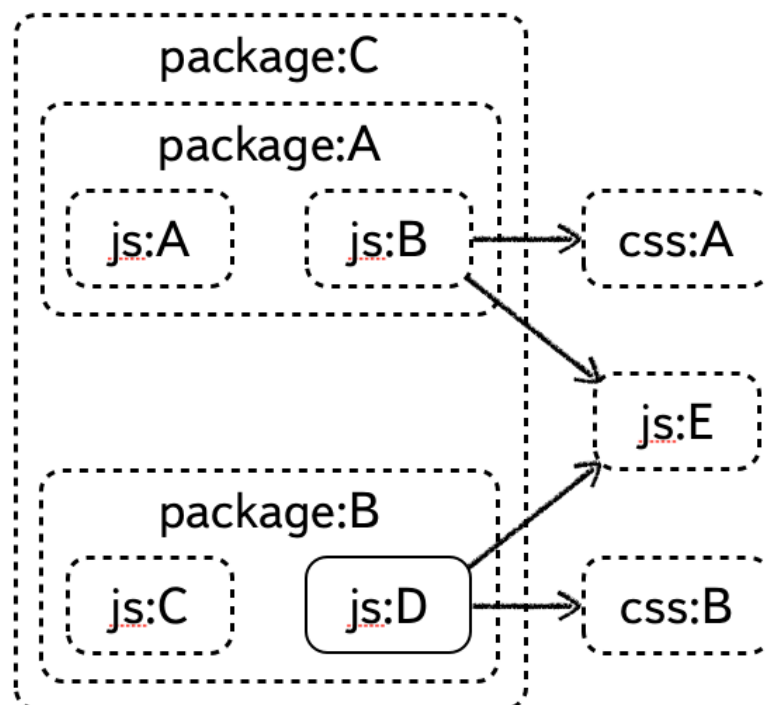
Объединение запросов

- Объединение загрузки JavaScript
- CSS пакуем в JavaScript
- Изображения пакуем в CSS, используя dataUri

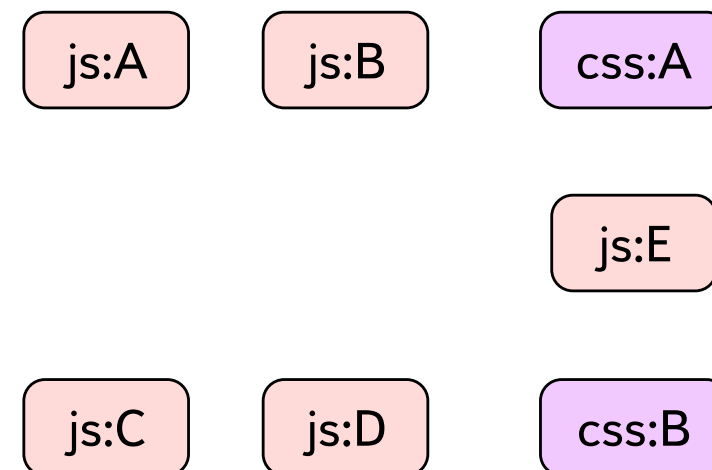
Порядок загрузки



Имена и зависимости



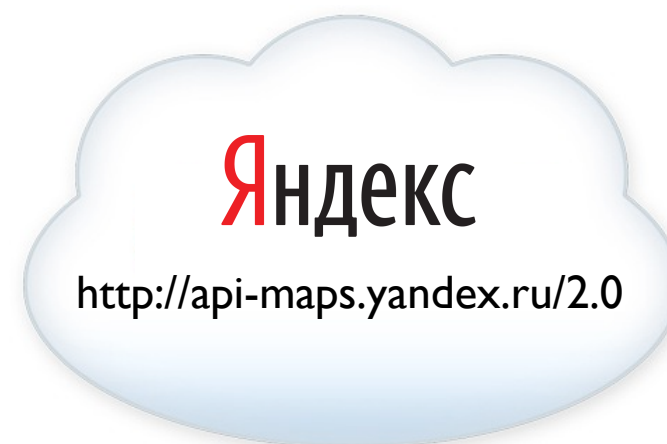
Код



Порядок загрузки



`api-maps.yandex.ru/2.0/?lang=ru-RU`

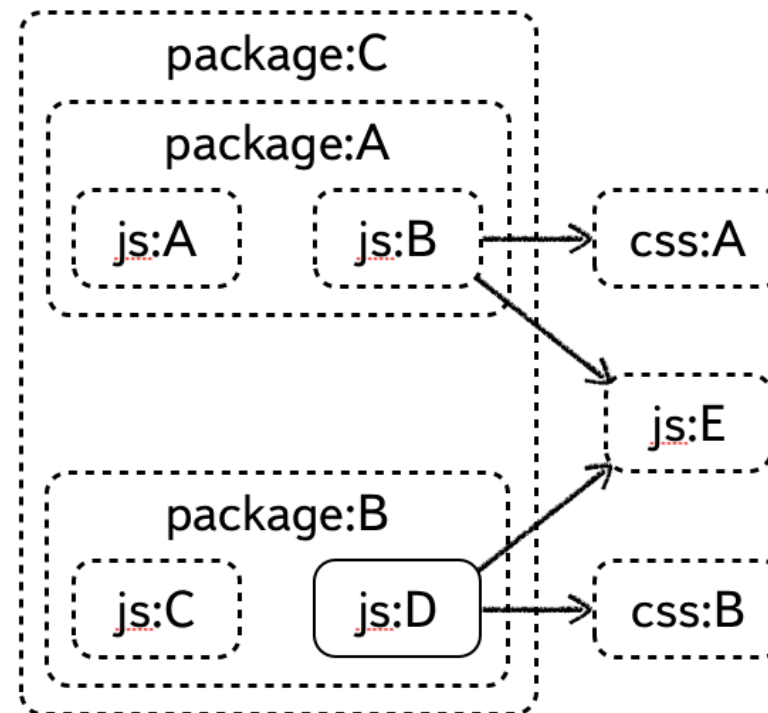


Порядок загрузки



api-maps.yandex.ru/2.0/?lang=ru-RU

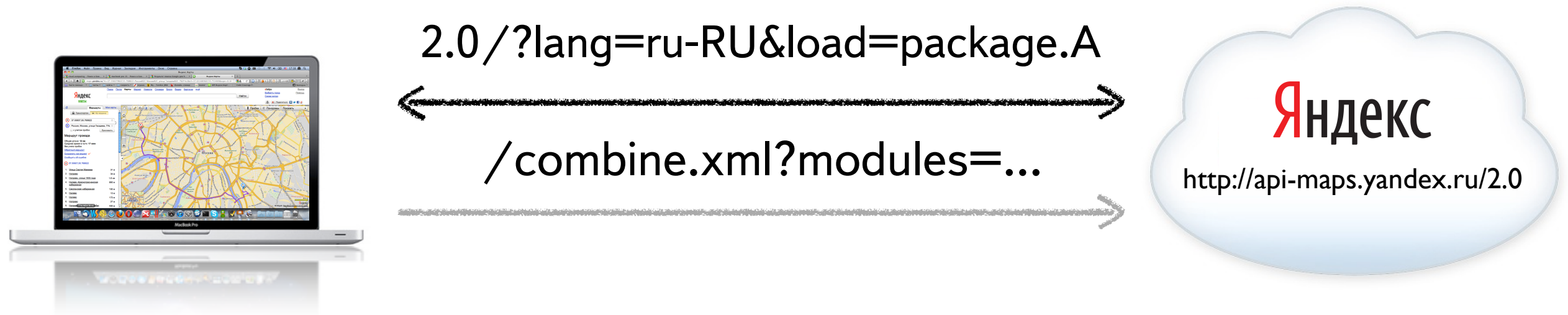
Загрузчик +



Яндекс

<http://api-maps.yandex.ru/2.0>

Порядок загрузки



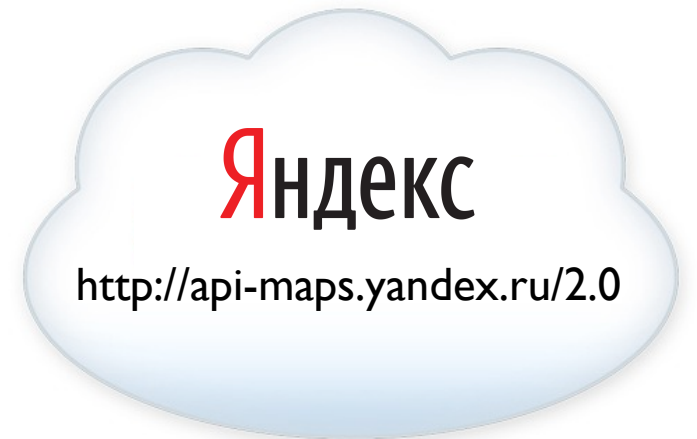
Порядок загрузки



2.0/?lang=ru-RU&load=package.A



/combine.xml?modules=...



js:A

js:B

css:A

js:E



Результат

- Загружаем только то, что нужно

Usecase	Объем кода
Отобразить карту	96Kb
Все возможности	295Kb

Результат

- Загружаем только то, что нужно
- За минимальное количество запросов

Результат

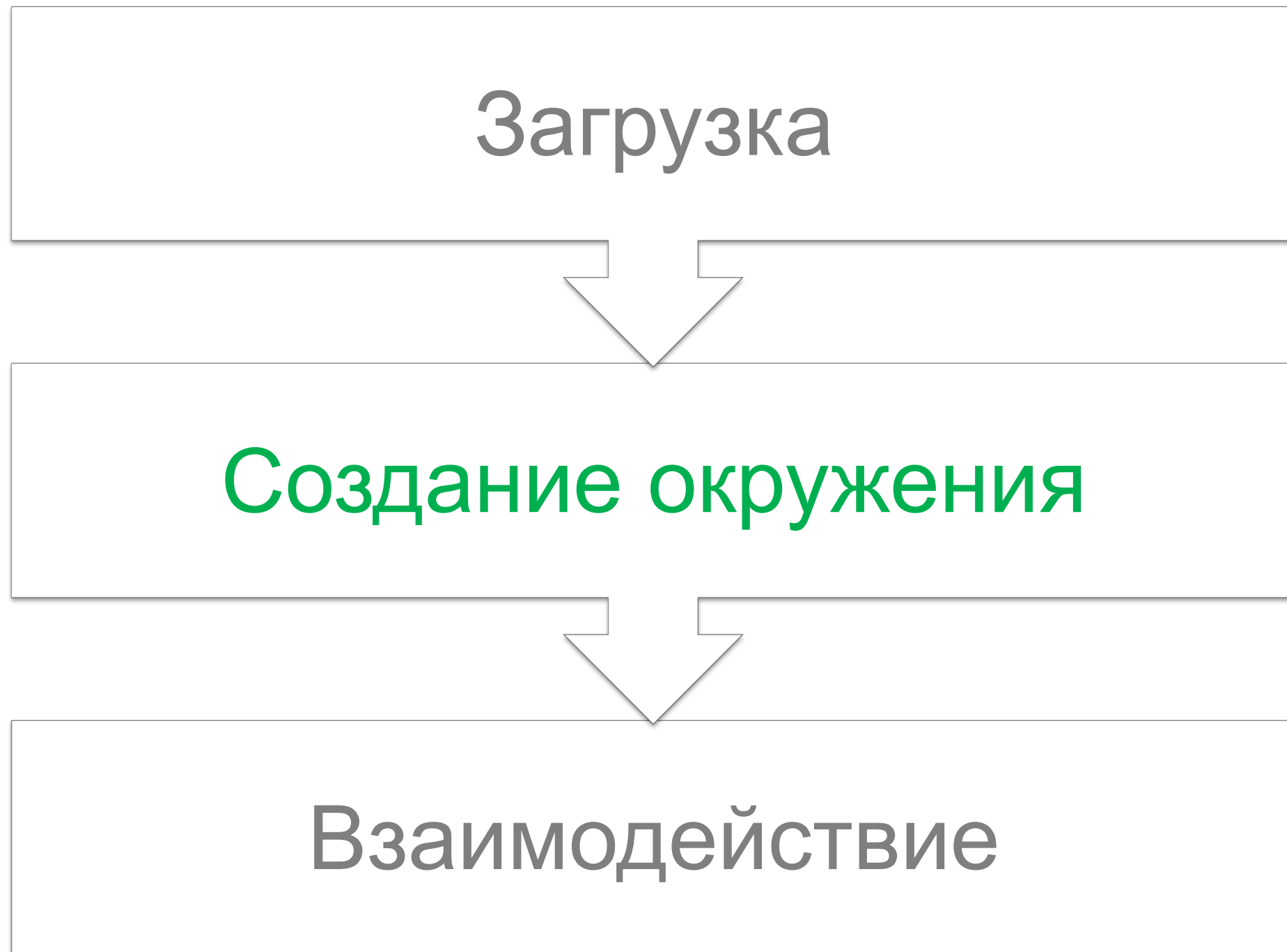
- Загружаем только то, что нужно
- За минимальное количество запросов

▶ GET ?lang=ru-RU&load=package.map	200 OK	api-maps.yandex.ru	16.8 KB	93.158.134.106:80
▶ GET combine.xml?module...prefix=yma	200 OK	api-maps.yandex.ru	78.9 KB	93.158.134.106:80
▶ GET coverage.xml?l=map...00_z_10_lar	200 OK	api-maps.yandex.ru	141 B	93.158.134.106:80
▶ GET ef50ac9e93aaebe3299791c79f27'	200 OK	api-maps.yandex.ru	326 B	93.158.134.106:80
▶ GET /jclck/dtype=stred...//maps.yand	200 Ok	clck.yandex.ru	15 B	213.180.193.14:443
▶ GET yandex-map.speed.test.html	304 Not Modified	netmac.orina.maps.dev.yandex.ru	751 B	178.154.247.52:80
▶ GET tiles?l=map&v=2.31...20&z=10&la	304 Not Modified	vec01.maps.yandex.net	38.8 KB	213.180.193.99:80
▶ GET tiles?l=map&v=2.31...20&z=10&la	304 Not Modified	vec01.maps.yandex.net	33.4 KB	213.180.193.99:80
▶ GET tiles?l=map&v=2.31...22&z=10&la	304 Not Modified	vec01.maps.yandex.net	35.5 KB	213.180.193.99:80

5 служебных запросов из 22

▶ GET tiles?l=map&v=2.31...20&z=10&la	304 Not Modified	vec03.maps.yandex.net	34.8 KB	213.180.193.99:80
▶ GET tiles?l=map&v=2.31...22&z=10&la	304 Not Modified	vec03.maps.yandex.net	24.7 KB	213.180.193.99:80
▶ GET tiles?l=map&v=2.31...22&z=10&la	304 Not Modified	vec03.maps.yandex.net	29.7 KB	213.180.193.99:80
▶ GET tiles?l=map&v=2.31...19&z=10&la	304 Not Modified	vec04.maps.yandex.net	29 KB	213.180.193.99:80
▶ GET tiles?l=map&v=2.31...19&z=10&la	304 Not Modified	vec04.maps.yandex.net	29.6 KB	213.180.193.99:80
▶ GET tiles?l=map&v=2.31...21&z=10&la	304 Not Modified	vec04.maps.yandex.net	33.2 KB	213.180.193.99:80
▶ GET tiles?l=map&v=2.31...21&z=10&la	304 Not Modified	vec04.maps.yandex.net	38.4 KB	213.180.193.99:80
22 запросов			606.6 KB	(510.5 KB из кеша)

Этапы жизни приложения



Пара историй про создание окружения





проблеме организации данных и алгоритмов на примере менеджера событий API 2.0

Менеджер событий API 1.1

Организация данных

```
[observer0, observer1, observer2, ...]
```

Использование

```
var observer = Events.observe(obj, 'click', cb, ctx);  
Events.notify(obj, 'click');  
observer.cleanup();
```

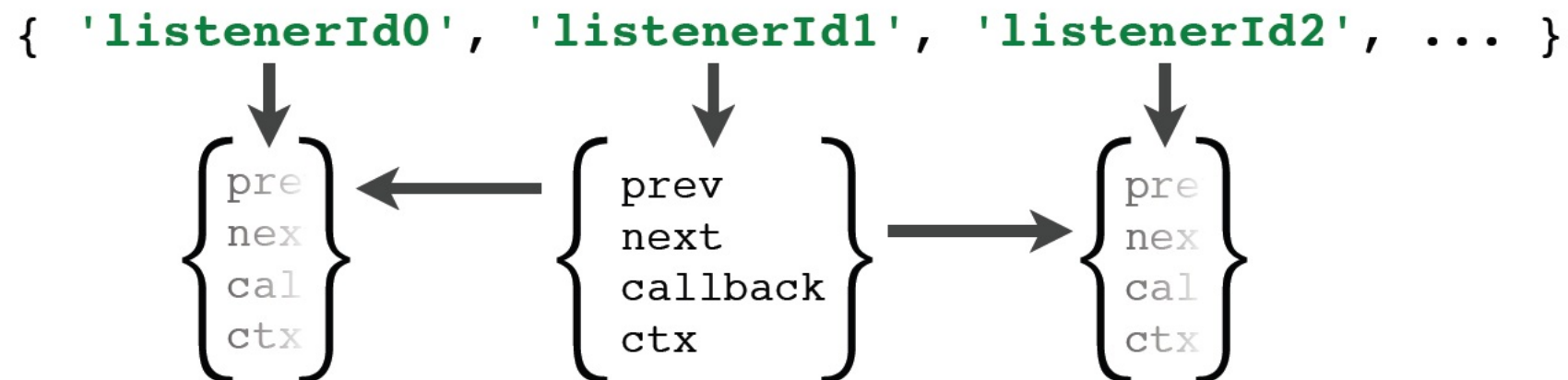
Менеджер событий API 1.1

Недостатки

- Неудобный синтаксис
- Медленное удаление слушателей

Менеджер событий API 2.0

Организация данных

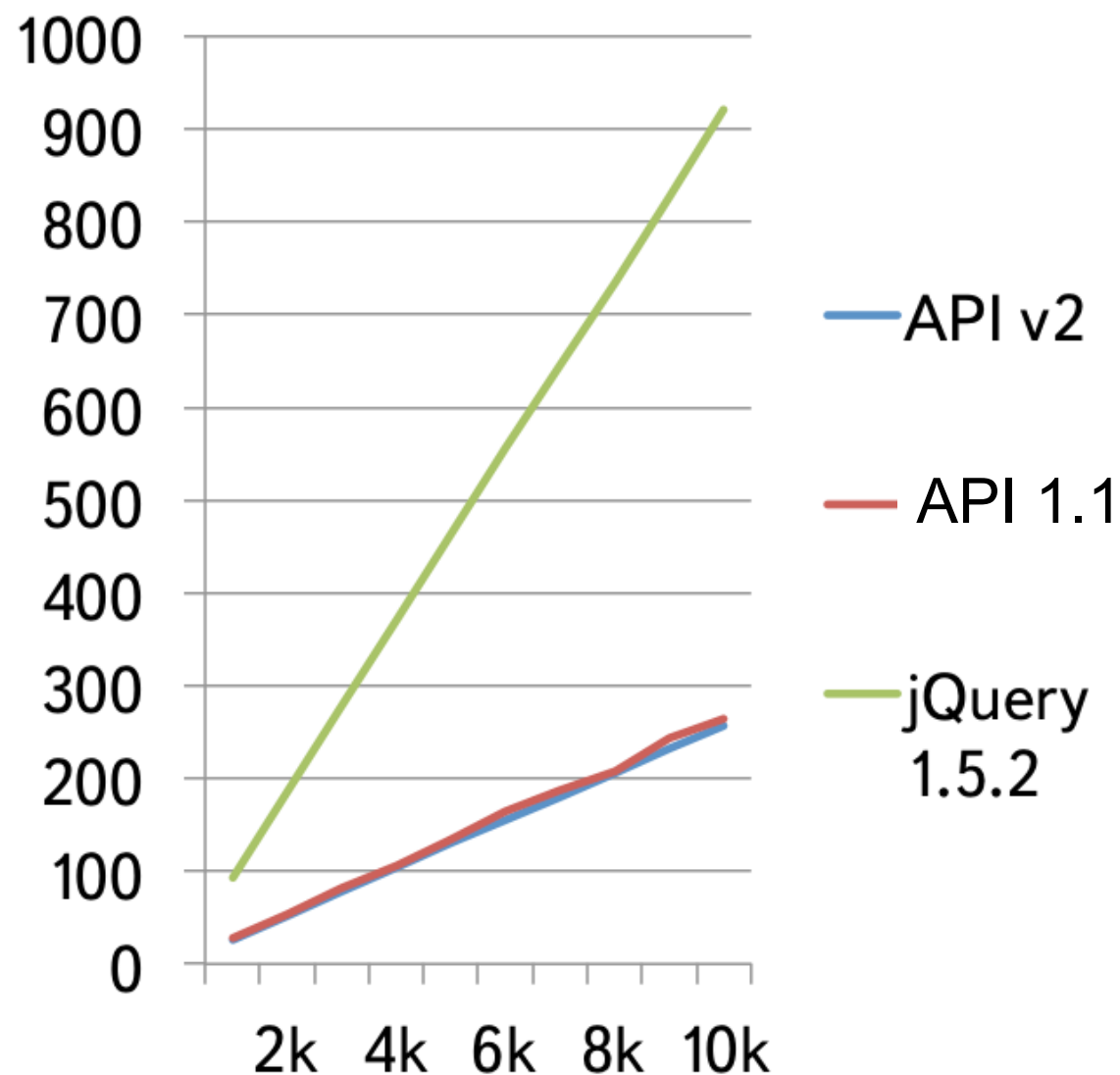


Использование

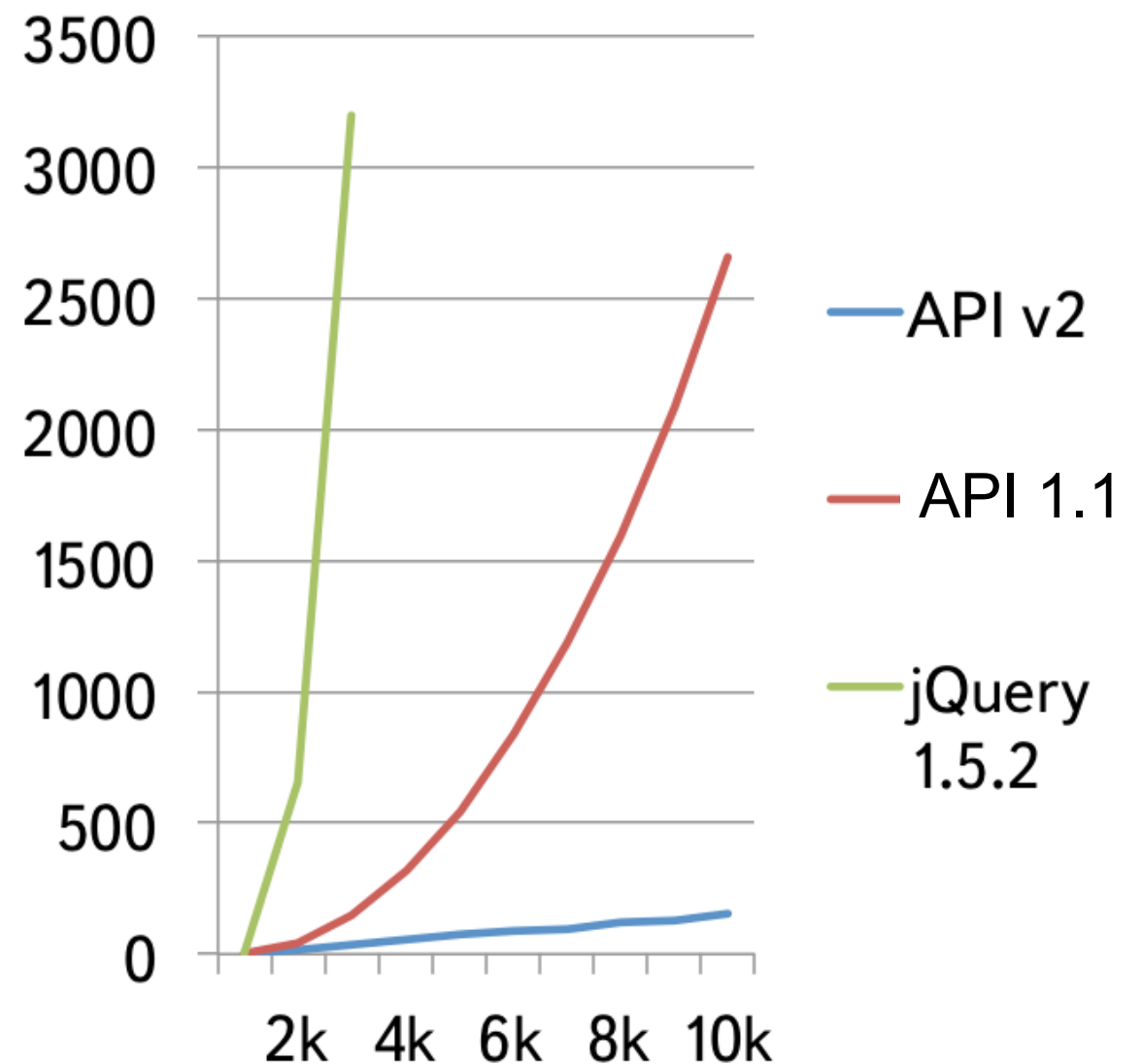
```
obj.events
  .add('click', callback, ctx)
  .fire('click')
  .remove('click', callback, ctx);
```


Менеджер событий API 2.0

Добавление



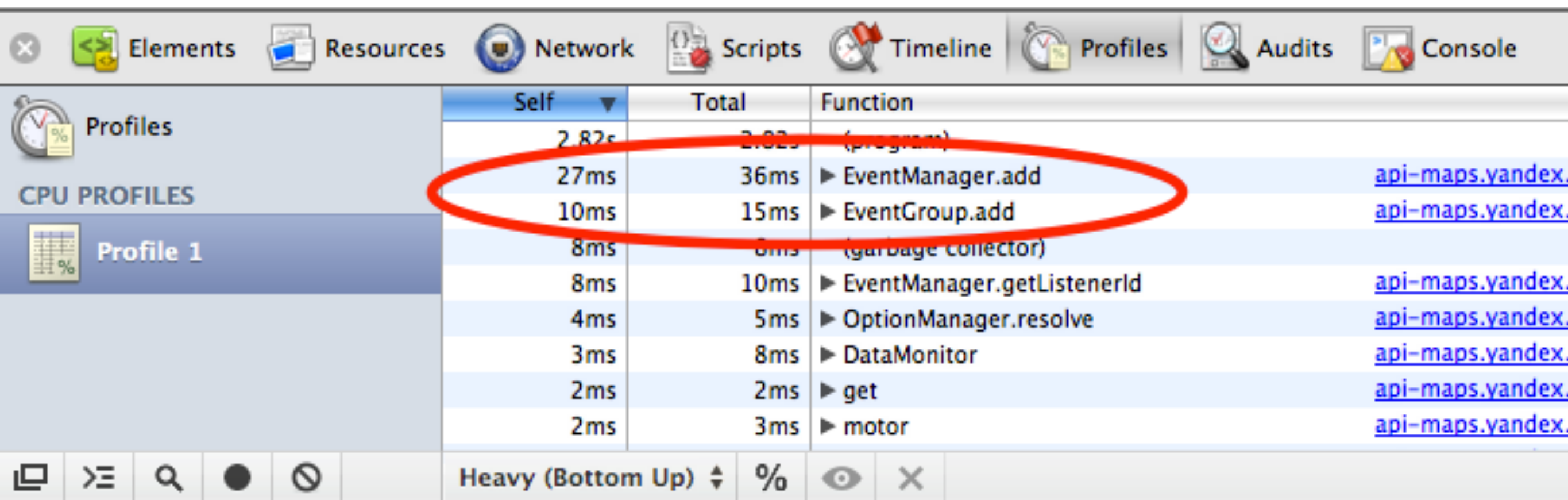
Удаление



Эгей, значит будем использовать списки!



Хьюстон, у нас проблемы



The screenshot shows the Chrome DevTools Performance tab with a CPU profile. The 'Profiles' sidebar on the left shows 'Profile 1' selected. The main table displays the following data:

Self	Total	Function
2.82s	2.82s	(program)
27ms	36ms	▶ EventManager.add
10ms	15ms	▶ EventGroup.add
8ms	8ms	(garbage collector)
8ms	10ms	▶ EventManager.getListenerId
4ms	5ms	▶ OptionManager.resolve
3ms	8ms	▶ DataMonitor
2ms	2ms	▶ get
2ms	3ms	▶ motor

The 'EventManager.add' and 'EventGroup.add' rows are circled in red. The bottom of the table shows 'Heavy (Bottom Up)' and a percentage icon.

Слишком медленно добавляются слушатели в список 😞

- Генерация строковых ID — дорого
- Настройка связей между элементами двусвязного списка — дорого

Мы хотели оптимизировать удаление,
а это оказалось не критично

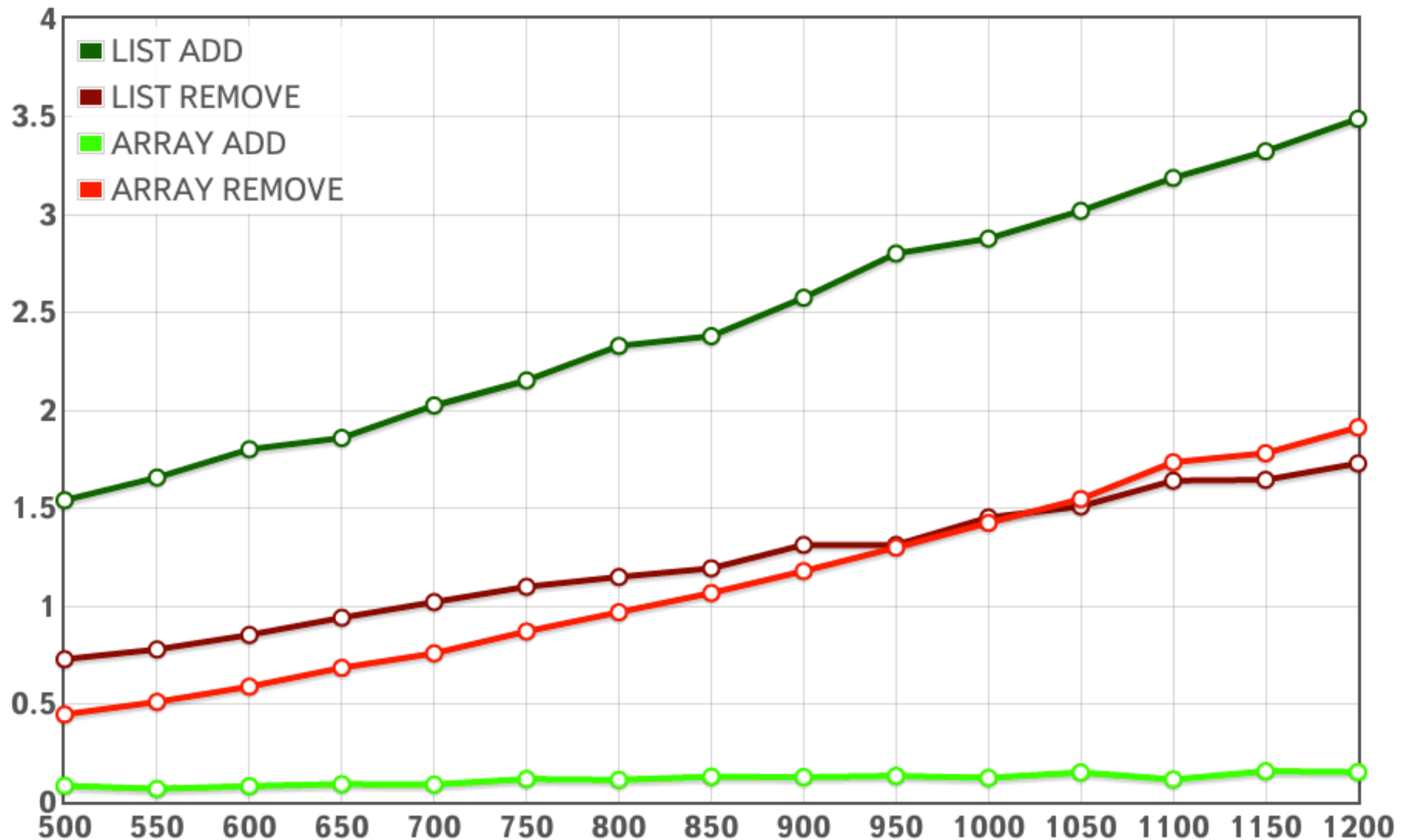
Возвращаемся к массивам

Организация данных

```
[callback0, context0, callback1, context1, ...]
```

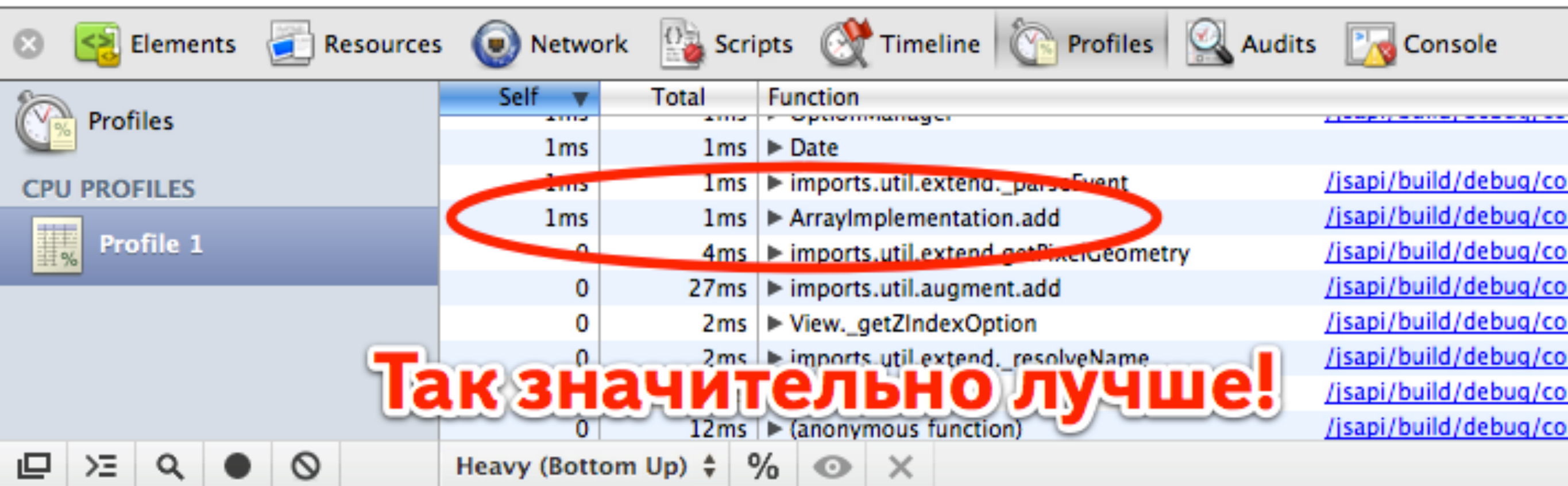
Сохраняем обработчики и контексты исполнения в
общем **плоском** массиве

Массивы быстрее на добавление и удаление, если слушателей < 1000



Получили очень хорошие результаты

- Добавление слушателей ускорилось в десятки раз
- Создание геообъектов ускорилось в 2 раза



Self	Total	Function	
1ms	1ms	► Date	
1ms	1ms	► imports.util.extend._parseEvent	/jsapi/build/debug/co
1ms	1ms	► ArrayImplementation.add	/jsapi/build/debug/co
0	4ms	► imports.util.extend.getPixelGeometry	/jsapi/build/debug/co
0	27ms	► imports.util.augment.add	/jsapi/build/debug/co
0	2ms	► View._getZIndexOption	/jsapi/build/debug/co
0	2ms	► imports.util.extend._resolveName	/jsapi/build/debug/co
0	12ms	► (anonymous function)	/jsapi/build/debug/co

Так значительно лучше!

Делаем выводы

- Проверяем эффективность алгоритмов в реальных условиях
- Избегаем преждевременных оптимизаций

Делаем выводы

- Проверяем эффективность алгоритмов в реальных условиях
- Избегаем преждевременных оптимизаций

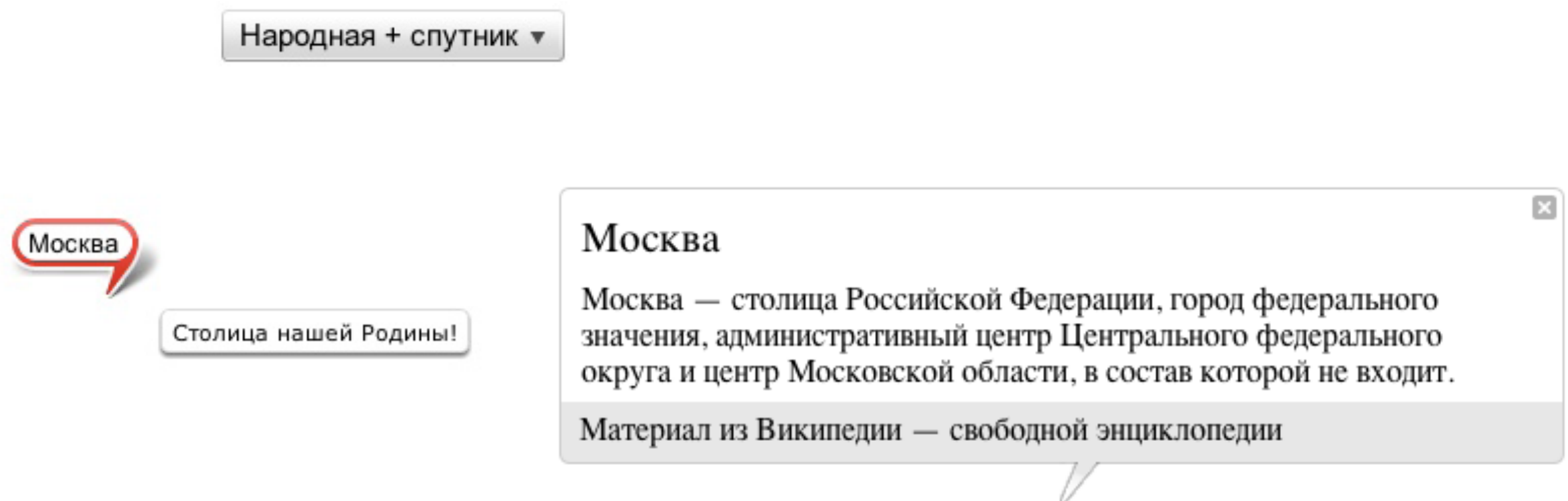




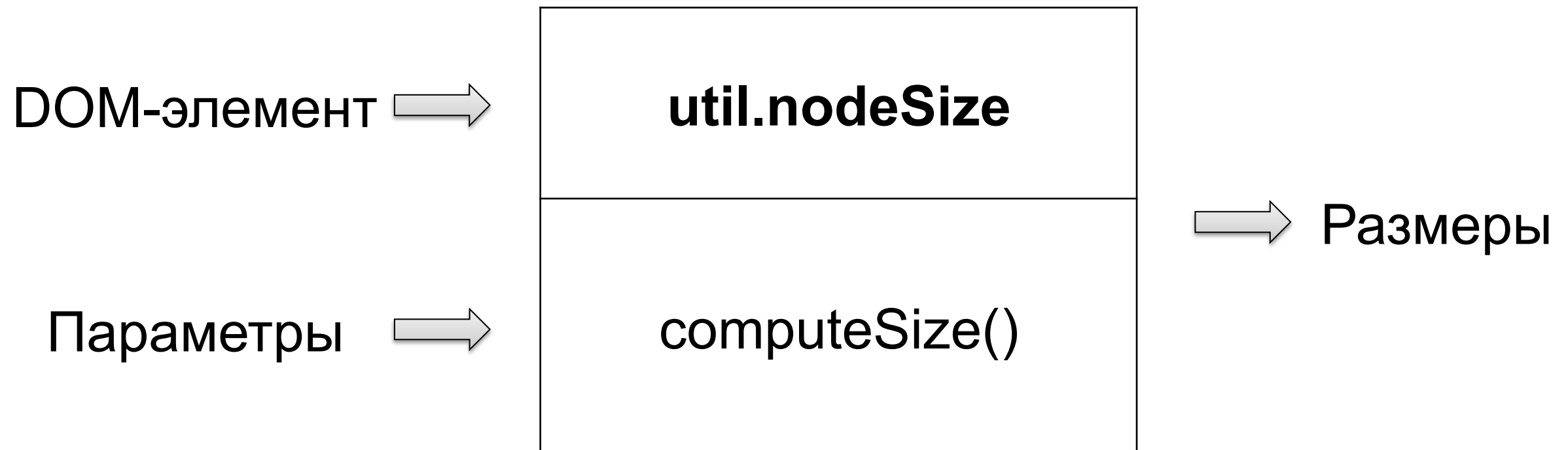
взаимодействии с DOM на
примере `util.nodeSize`

util.nodeSize

Предназначен для определения оптимальных размеров DOM элементов с содержимым



util.nodeSize



util.nodeSize

Вызов `util.nodeSize` влечет за собой reflow

Reflow – процесс рекурсивного обхода ветви дерева DOM, вычисляющий геометрию элементов и их положение относительно родителя.

Speed Tracer (by Google)

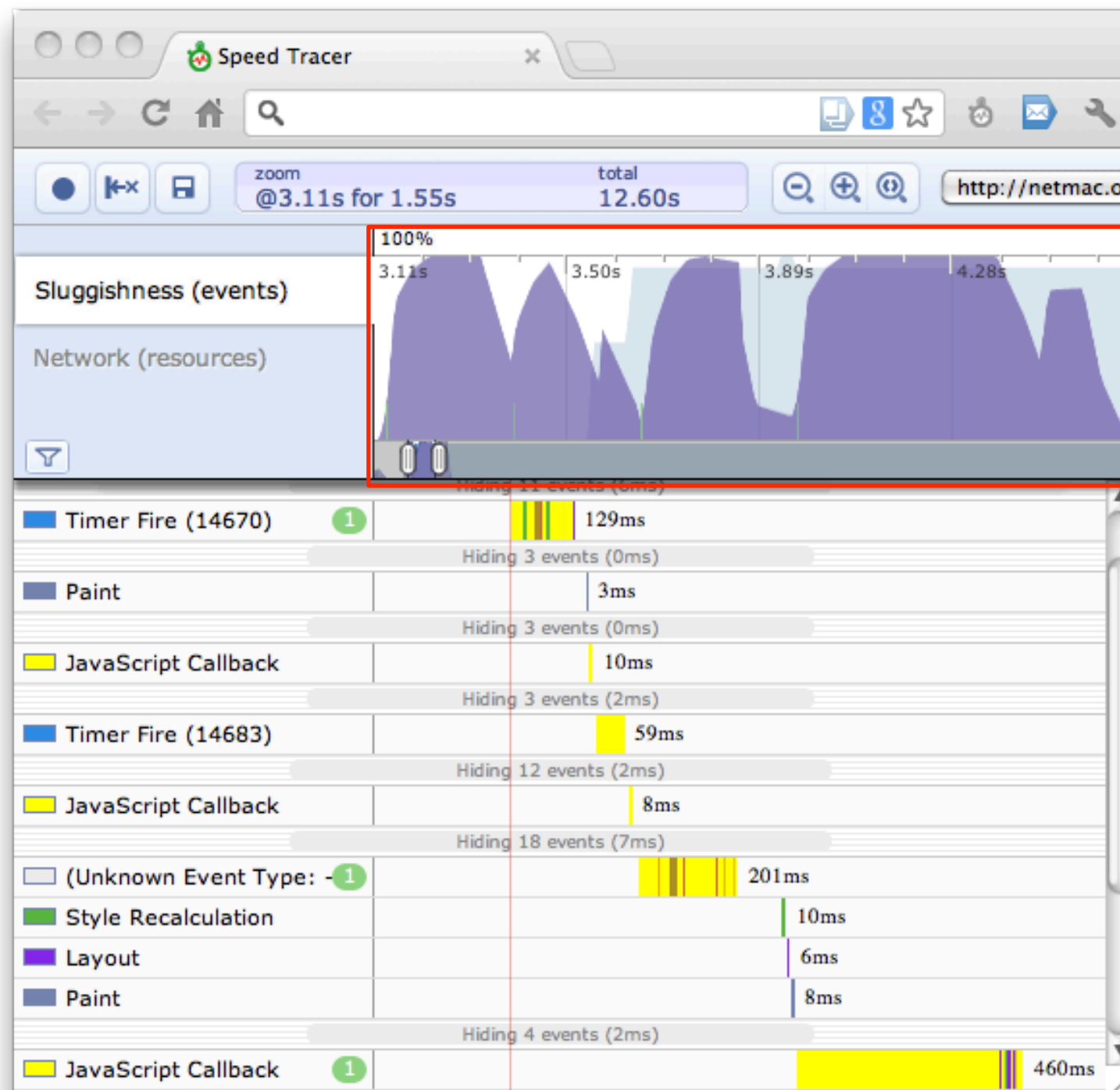
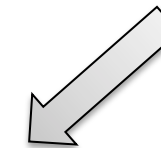
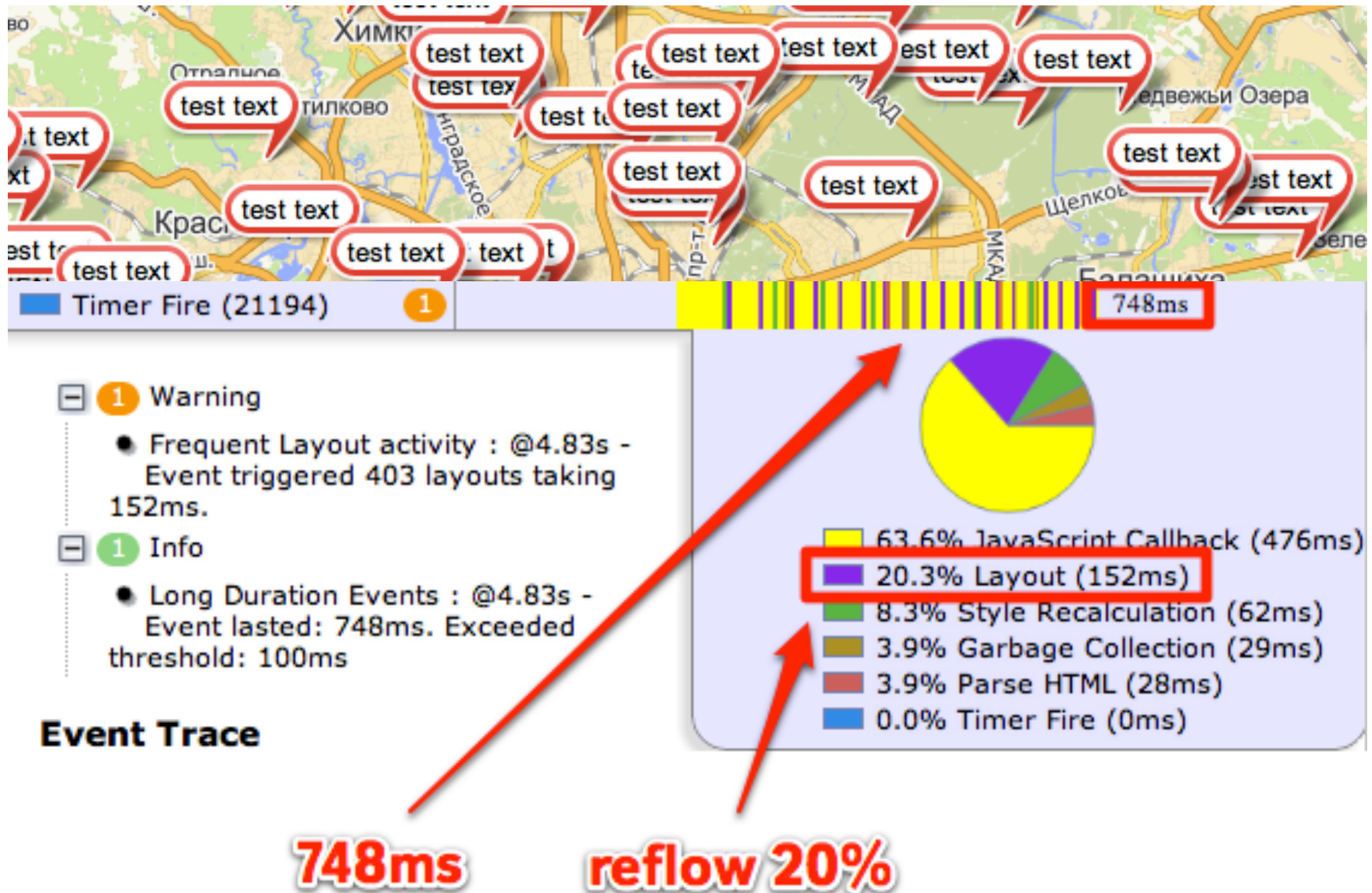


Диаграмма
медлительности

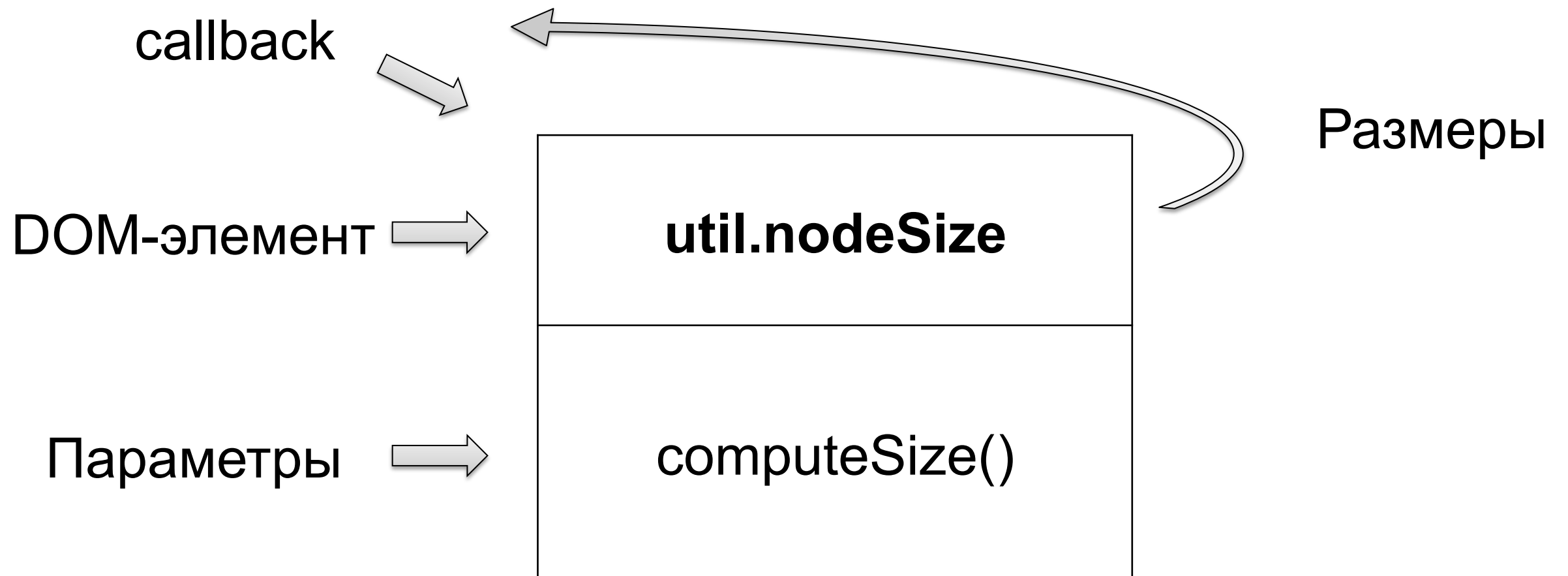


Добавление 1000 меток с содержимым

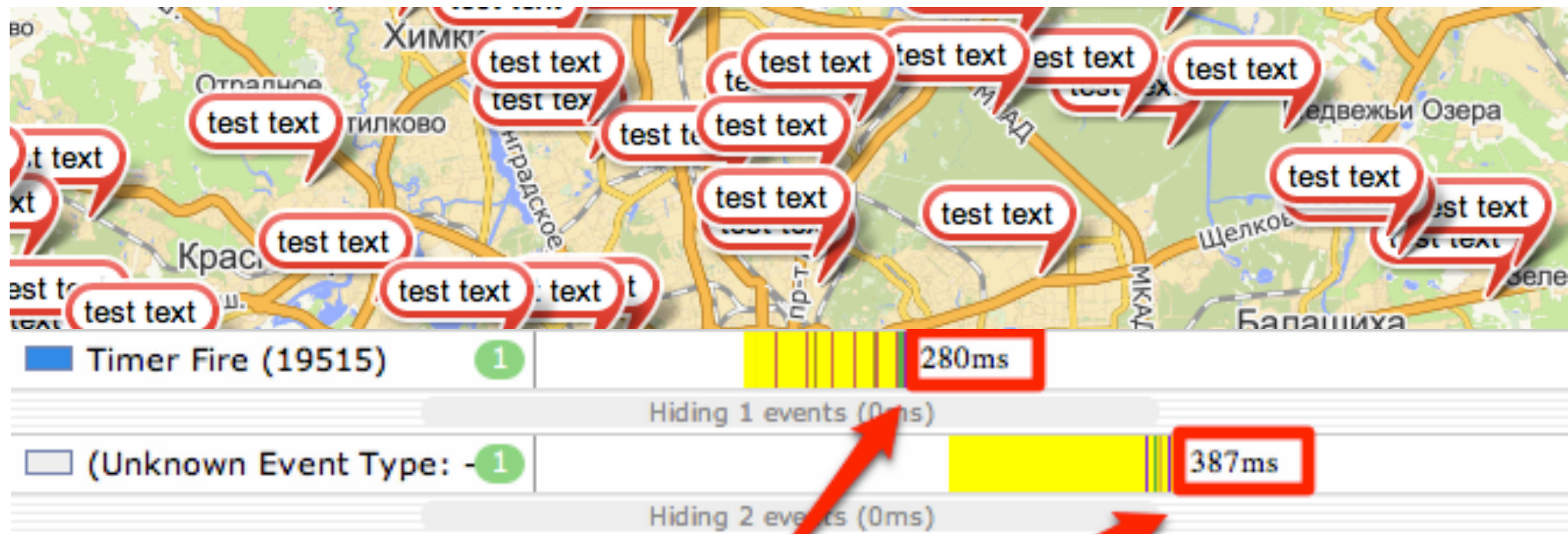


Используем
`requestAnimationFrame` API
для оптимизации количества reflow

util.nodeSize стал асинхронным



Действия с DOM накапливаются и выполняются разом



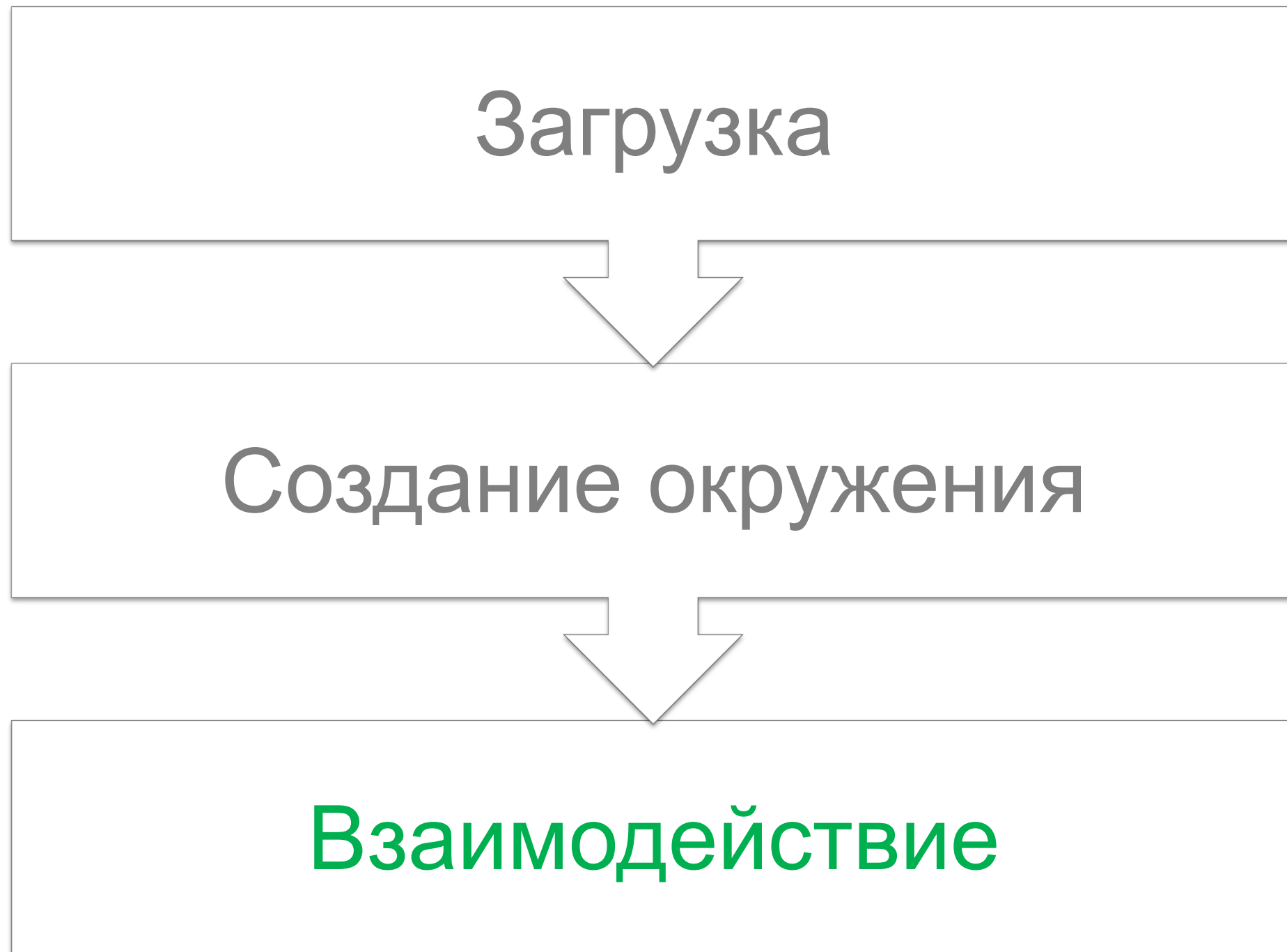
суммарно 667ms, reflow 7%

Делаем выводы

Используем возможности браузеров для оптимизации работы с DOM



Этапы жизни приложения



Основные проблемы

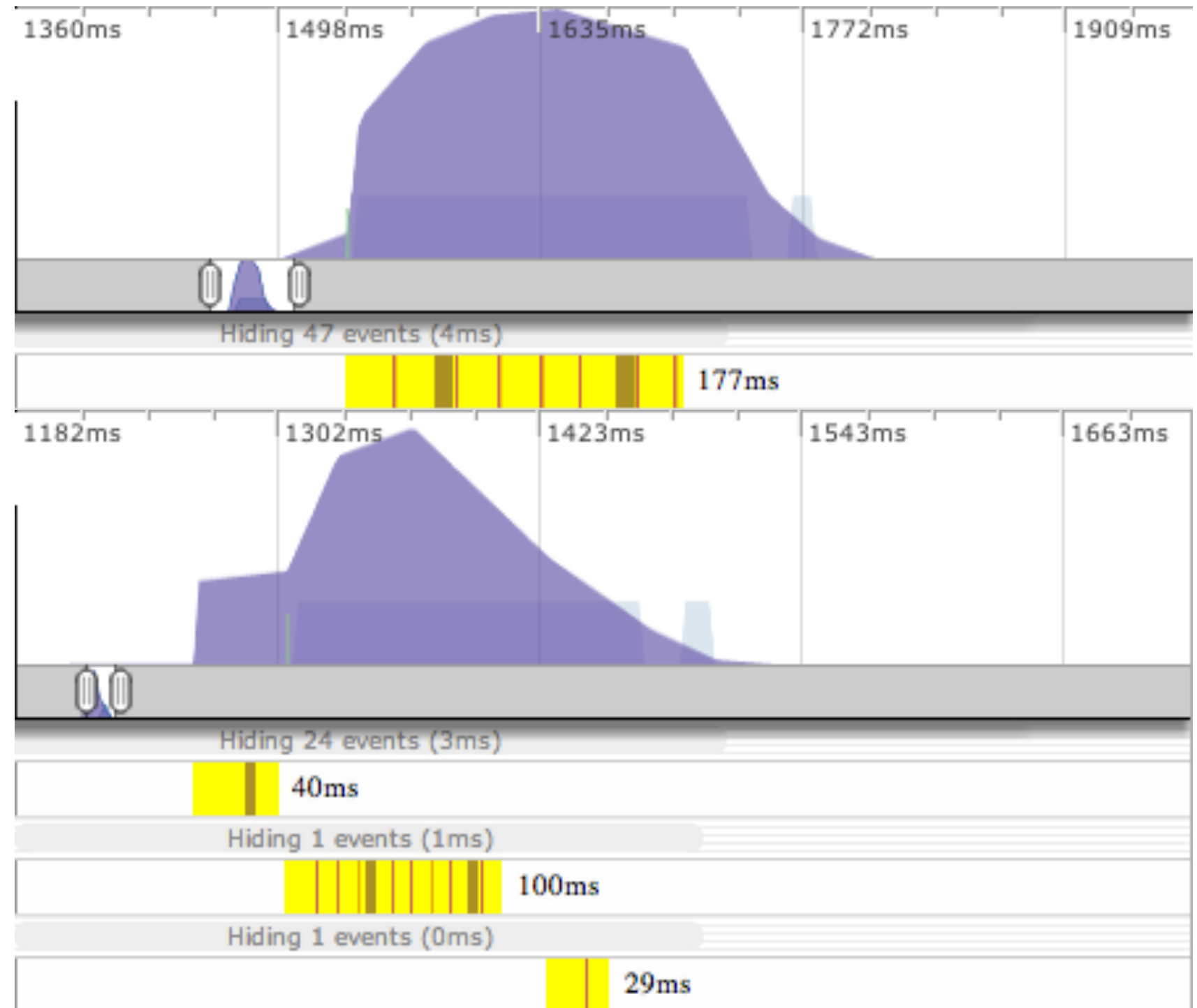
- Блокировки браузера из-за продолжительных действий
- Большое количество DOM-элементов

Как решаем проблемы блокировок

Способ	Пример из API
Чанкинг – выполняем операции пачками через таймаут	Добавление на карту меток
Фильтрация потока событий	Обрабатываем не все <code>mousemove</code>

Диаграммы синхронного и асинхронного добавления меток

Синхронное



Асинхронное

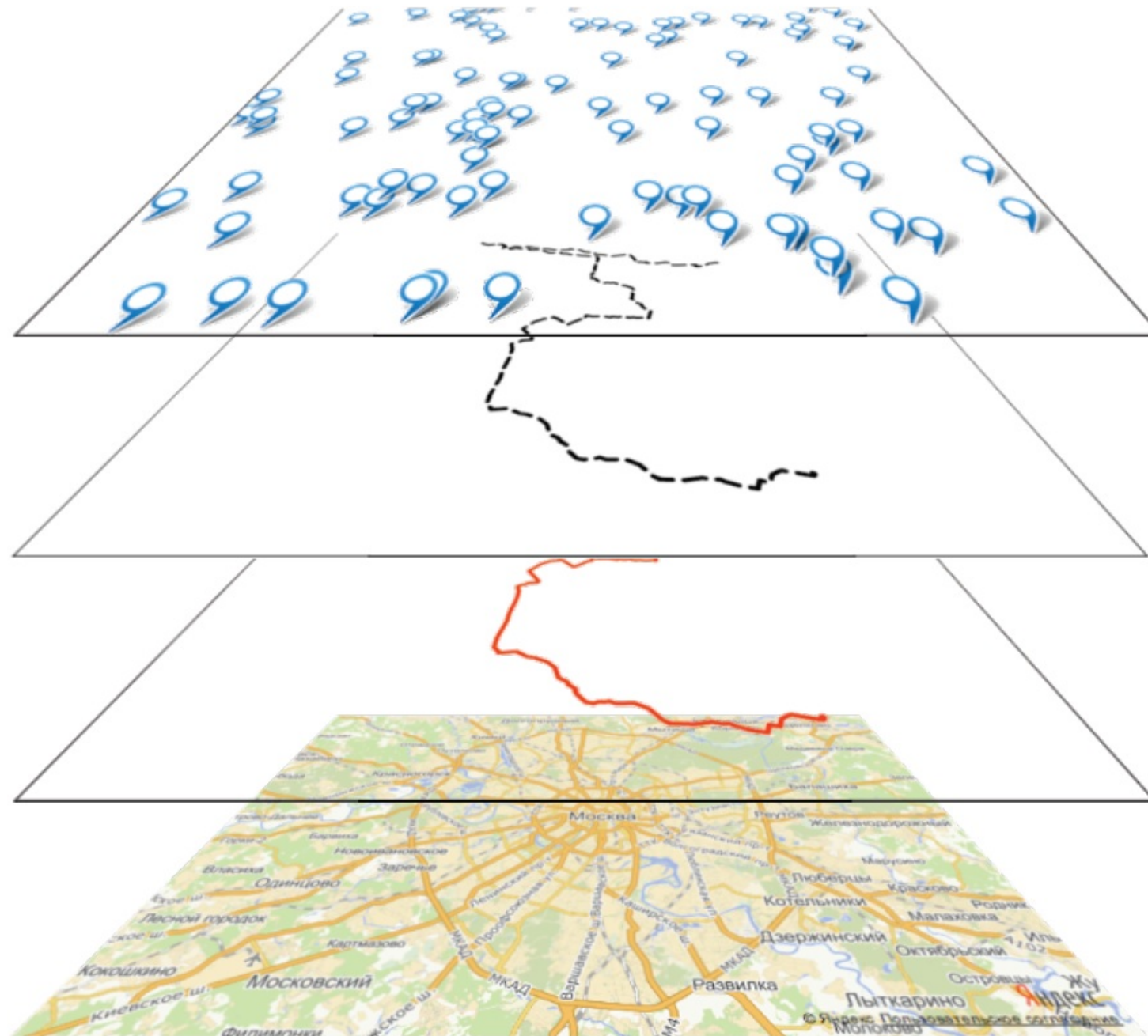
Как решаем проблемы большого количества DOM-элементов

Способ

Пример применения в API

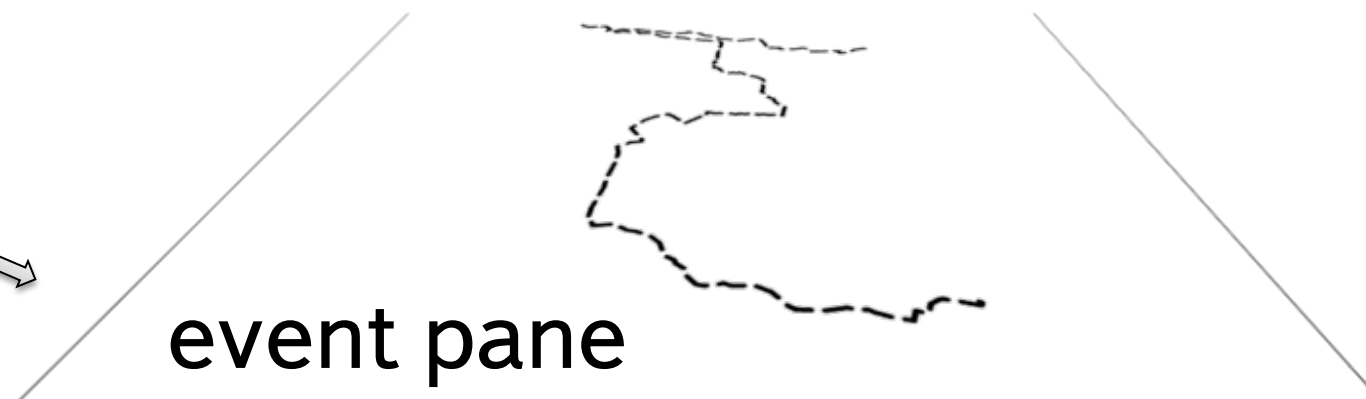
Уменьшить число элементов	Технология хотспотов, canvas
---------------------------	------------------------------

Контейнеры карты

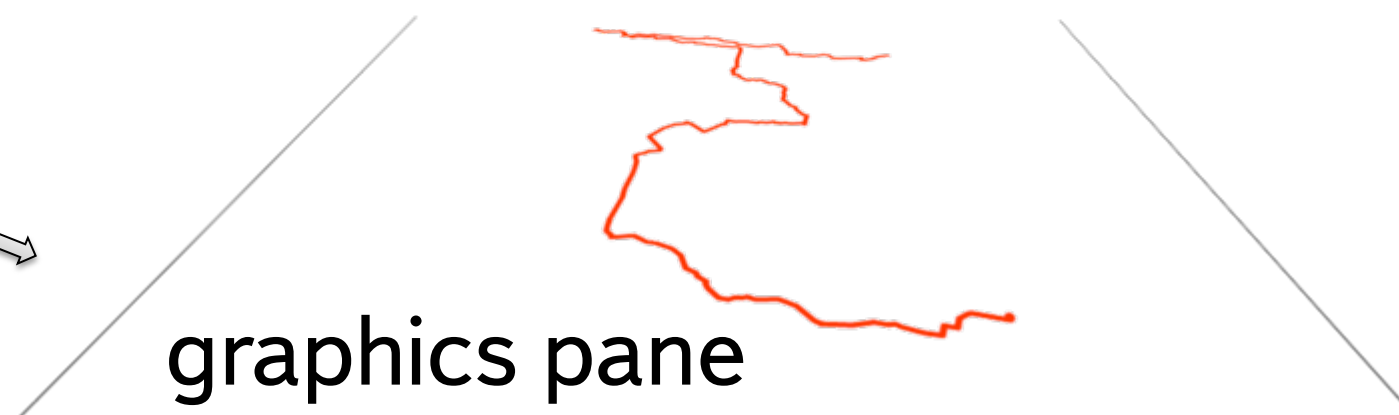


Принцип работы canvas и ХОТСПОТОВ

Контейнер
событий,
реализующий
интерактивность с
помощью активных
областей



Контейнер графики



Как решаем проблемы большого количества DOM-элементов

Способ	Пример применения в API
Уменьшить число элементов	Технология хотспотов, canvas
Оптимизировать анимацию	Используем css transform и css transition где это возможно

Поддержка технологий в браузерах

Браузер/ платформа	Позиционирование	Анимация
Safari, iOS, Bada, Chrome	transform3d	transform3d + transition
Firefox	top/left	transform3d + transition
Opera, Android	transform2d	transform2d + transition
IE9	transform2d	Пошаговая
IE6-8	top/left	Пошаговая

Итоговые рекомендации

- Избегайте преждевременных оптимизаций
- Регулярно отслеживайте показатели скорости работы
- Уделяйте внимание конкретным случаям
- Используйте возможности современных браузеров

Полезные ссылки API

 api.yandex.ru/maps

 ymapsapi.ya.ru

 facebook.com/ymapsapi



Фотографировать разрешено



Марина Степанова
Разработчик интерфейсов



@ya_mstepanova

mstepanova@yandex-team.ru
mari-na-bzzz@yandex.ru