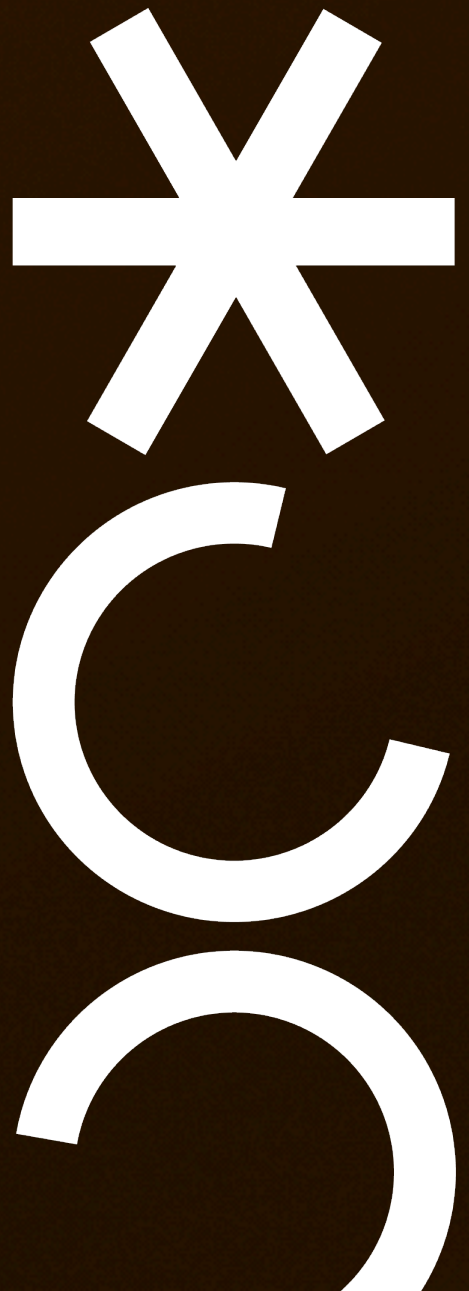
OK.TECH

Автоматизация проверОК логирования действий пользователей сайта



Пранова Елена

Спикер

Одноклассники (ВК)

Автоматизирую под web, mobile web, API и Android. Участвую в образовательных проектах. Выступаю на конференциях.

Пранова
Елена

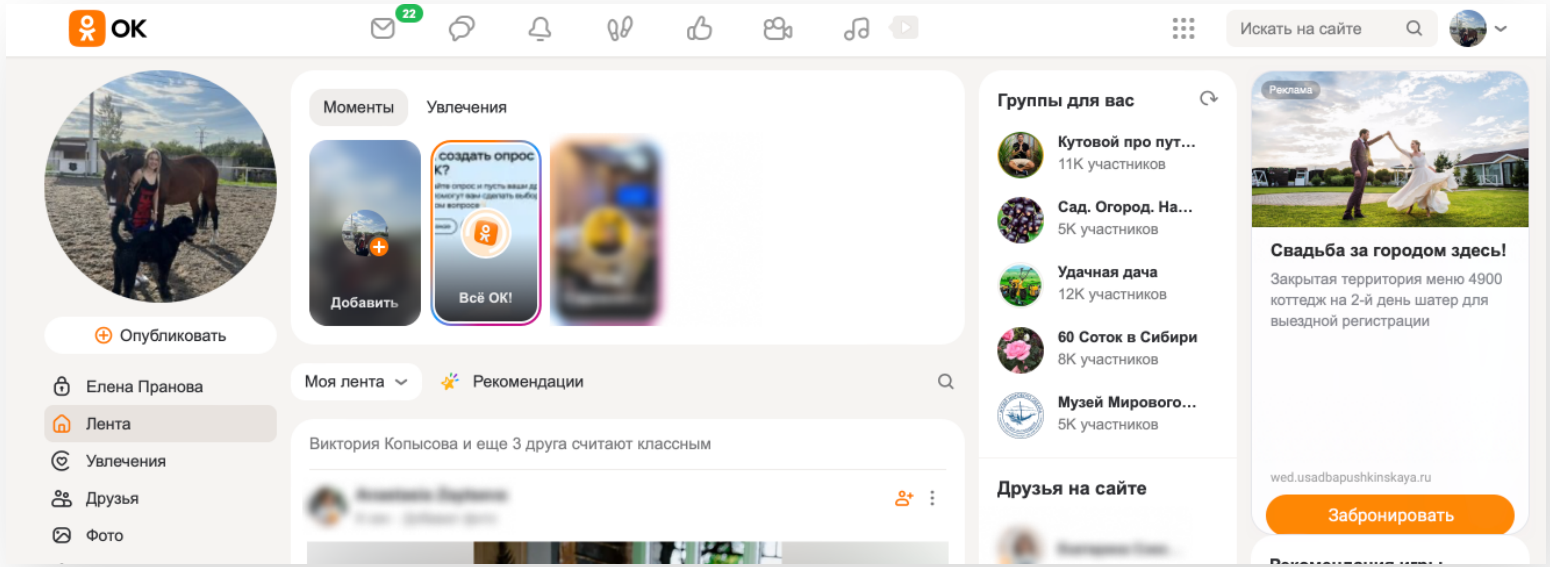
OK.TECH

Вводная часть

Проблематика

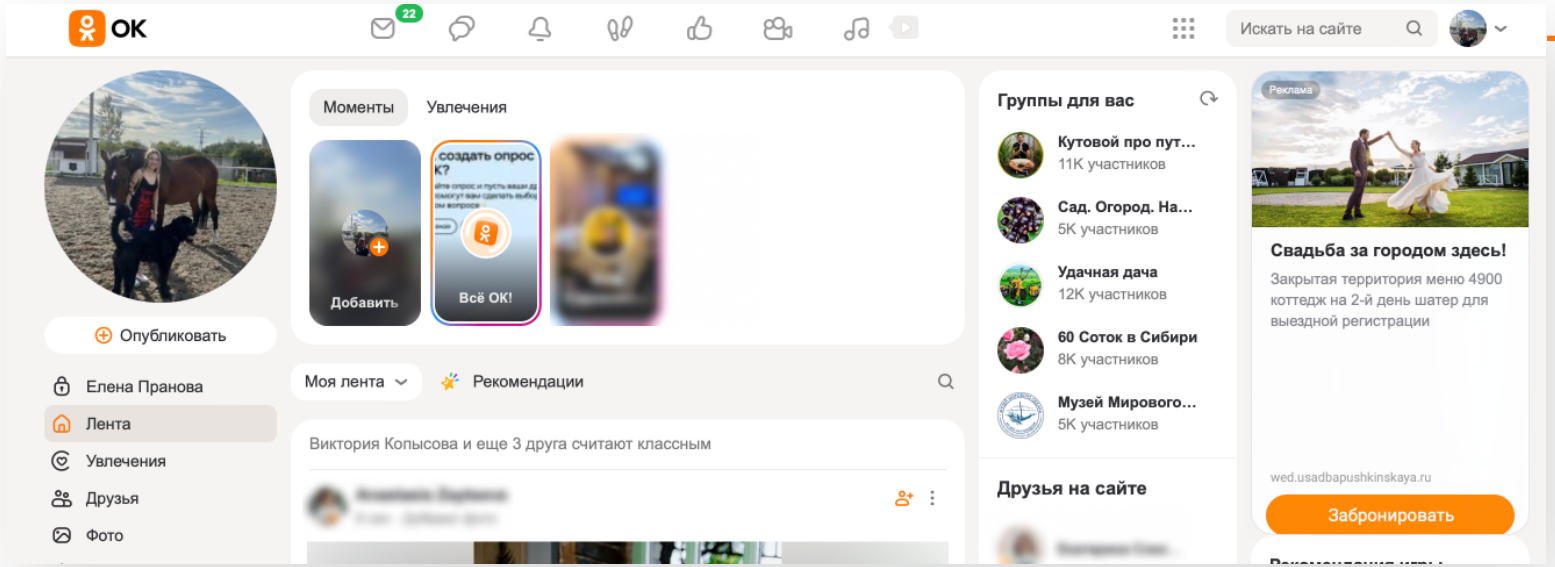
ОК — социальная сеть

Кликаем «Искать на сайте»



ОК — социальная сеть

Кликаем «Искать на сайте»

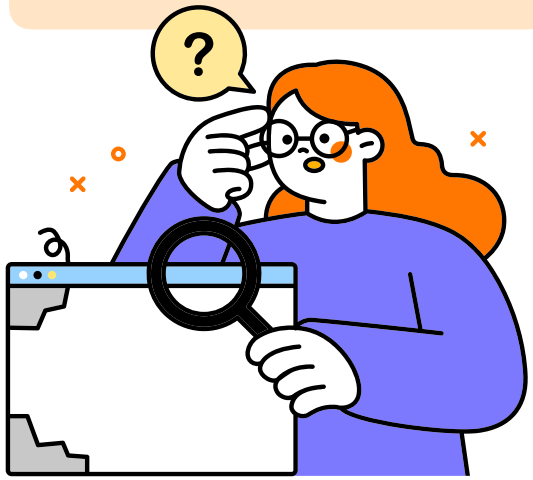


Пришло событие:
клик на кнопку
«Искать на сайте»

Аналитик

Зачем нужна аналитика?

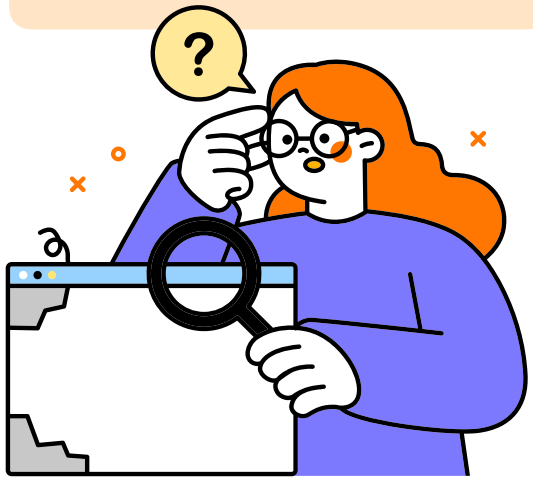
Нужно поменять текст кнопки «Войти» на «Залогиниться»



Менеджер

Зачем нужна аналитика?

Нужно поменять текст кнопки «Войти» на «Залогиниться»

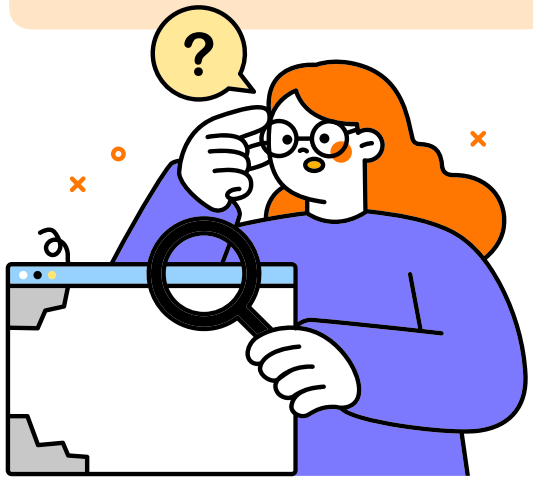


Менеджер

→ Продуктовый эксперимент

Зачем нужна аналитика?

Нужно поменять текст кнопки «Войти» на «Залогиниться»



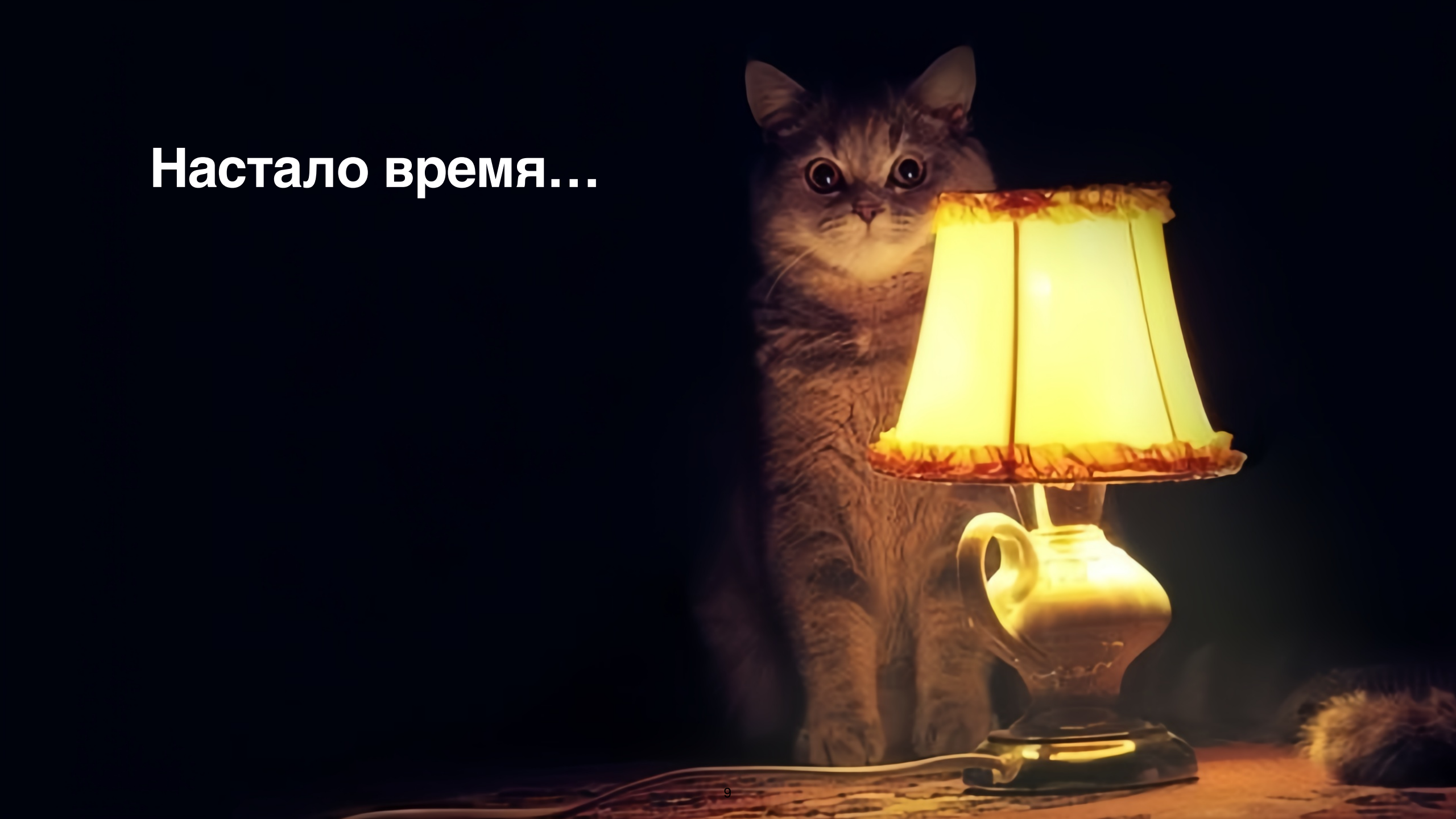
Менеджер

Продуктовый эксперимент

Аналитик сообщает, есть ли прирост/просадки на графиках

Менеджер принимает решение оставлять или откатывать фичу

Настало время…



Зачем нужна аналитика?

→ Мониторинг работоспособности сервисов, хостов и продукта

Зачем нужна аналитика?

- Мониторинг работоспособности сервисов, хостов и продукта
- Мониторинг проводимых экспериментов

Зачем нужна аналитика?

- Мониторинг работоспособности сервисов, хостов и продукта
- Мониторинг проводимых экспериментов
- Первичный анализ успешности запуска продуктовых и технических экспериментов

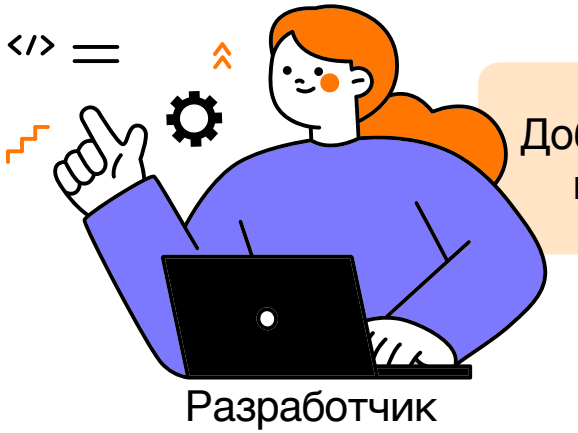
Зачем нужна аналитика?

- Мониторинг работоспособности сервисов, хостов и продукта
- Мониторинг проводимых экспериментов
- Первичный анализ успешности запуска продуктовых и технических экспериментов
- Для проведения аналитики по продукту с детализацией по пользователям командой аналитики

Зачем нужна аналитика?

- Мониторинг работоспособности сервисов, хостов и продукта
- Мониторинг проводимых экспериментов
- Первичный анализ успешности запуска продуктовых и технических экспериментов
- Для проведения аналитики по продукту с детализацией по пользователям командой аналитики
- Для проведения A/B-экспериментов с анализом метрик пользователей и влияния запусков на продукт

Как она появляется



Разработчик

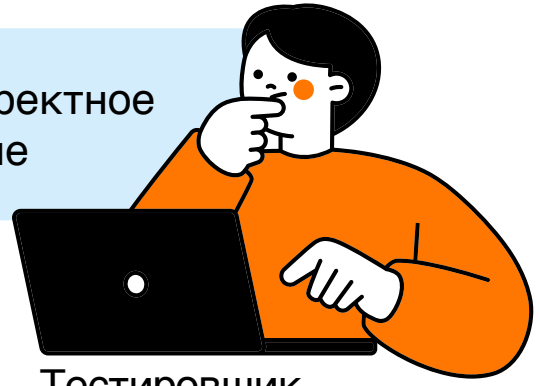
Добавляет в код заготовленные параметры для статистики

Как она появляется

Разработчик

Добавляет в код заготовленные параметры для статистики

Проверяет их корректное отображение



Тестировщик

С чем столкнулись

→ QA много времени тратили на тестирование статистики

С чем столкнулись

- QA много времени тратили на тестирование статистики
- Легко ошибиться

С чем столкнулись

- QA много времени тратили на тестирование статистики
- Легко ошибиться
- Много табличных данных

С чем столкнулись

- QA много времени тратили на тестирование статистики
- Легко ошибиться
- Много табличных данных
- Легко пропустить

С чем столкнулись

- QA много времени тратили на тестирование статистики
- Легко ошибиться
- Много табличных данных
- Легко пропустить
- Рутина

С чем столкнулись

- QA много времени тратили на тестирование статистики
- Легко ошибиться
- Много табличных данных
- Легко пропустить
- Рутина
- Выглядит идеально для автоматизации

План

→ Как устроена статистика

План

- Как устроена статистика
- Какие есть проблемы с тестированием статистики

План

- Как устроена статистика
- Какие есть проблемы с тестированием статистики
- Что нужно для автоматизации

План

- Как устроена статистика
- Какие есть проблемы с тестированием статистики
- Что нужно для автоматизации
- Какие есть подходы к автоматизации статистики

План

- Как устроена статистика
- Какие есть проблемы с тестированием статистики
- Что нужно для автоматизации
- Какие есть подходы к автоматизации статистики
- Что выбрали мы

План

- Как устроена статистика
- Какие есть проблемы с тестированием статистики
- Что нужно для автоматизации
- Какие есть подходы к автоматизации статистики
- Что выбрали мы
- Выводы

OK.TECH

Как устроена статистика

Статистика в ОК

В процессе участвуют:

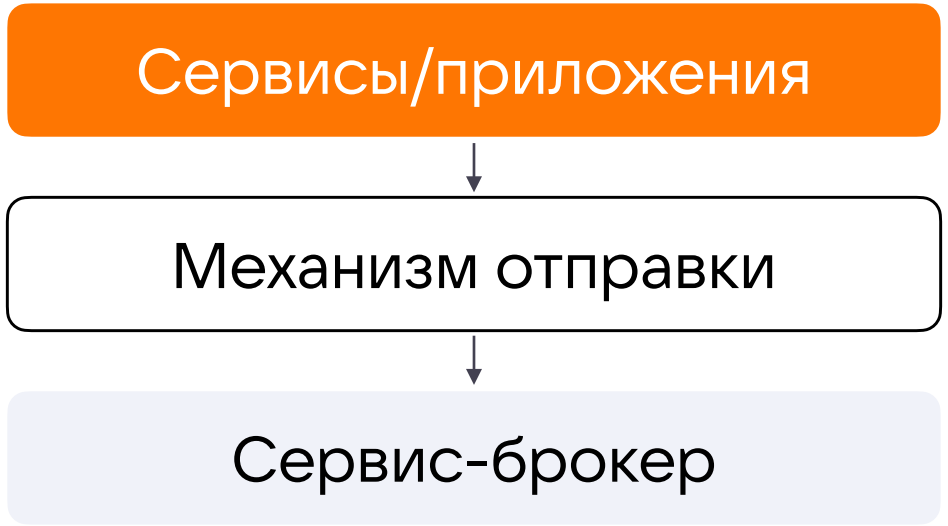
Сервисы/приложения

Статистика в ОК

В процессе участвуют:

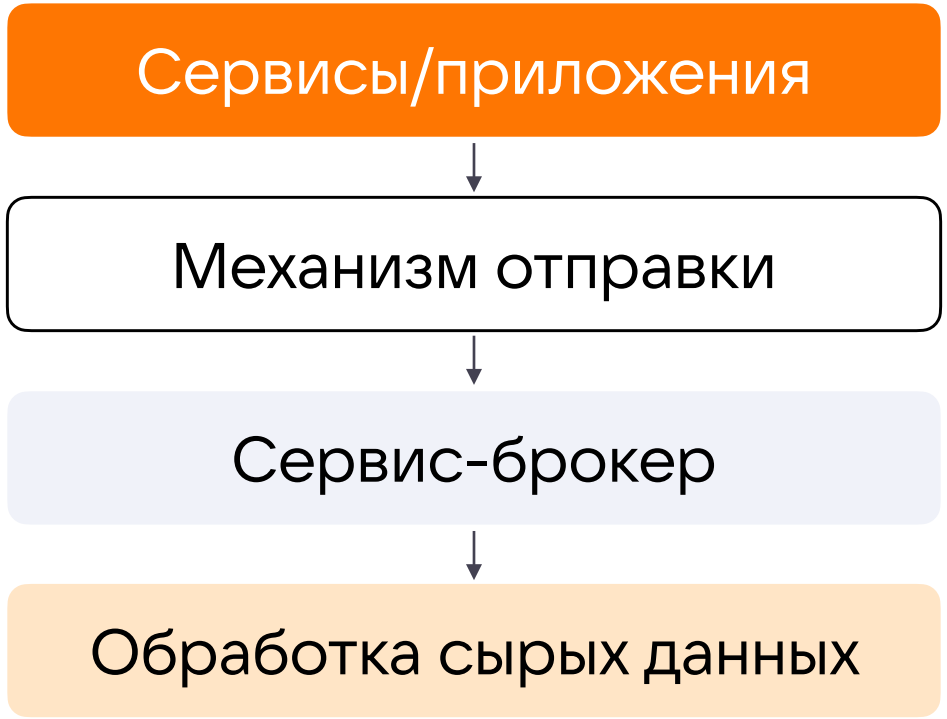
Статистика в ОК

В процессе участвуют:



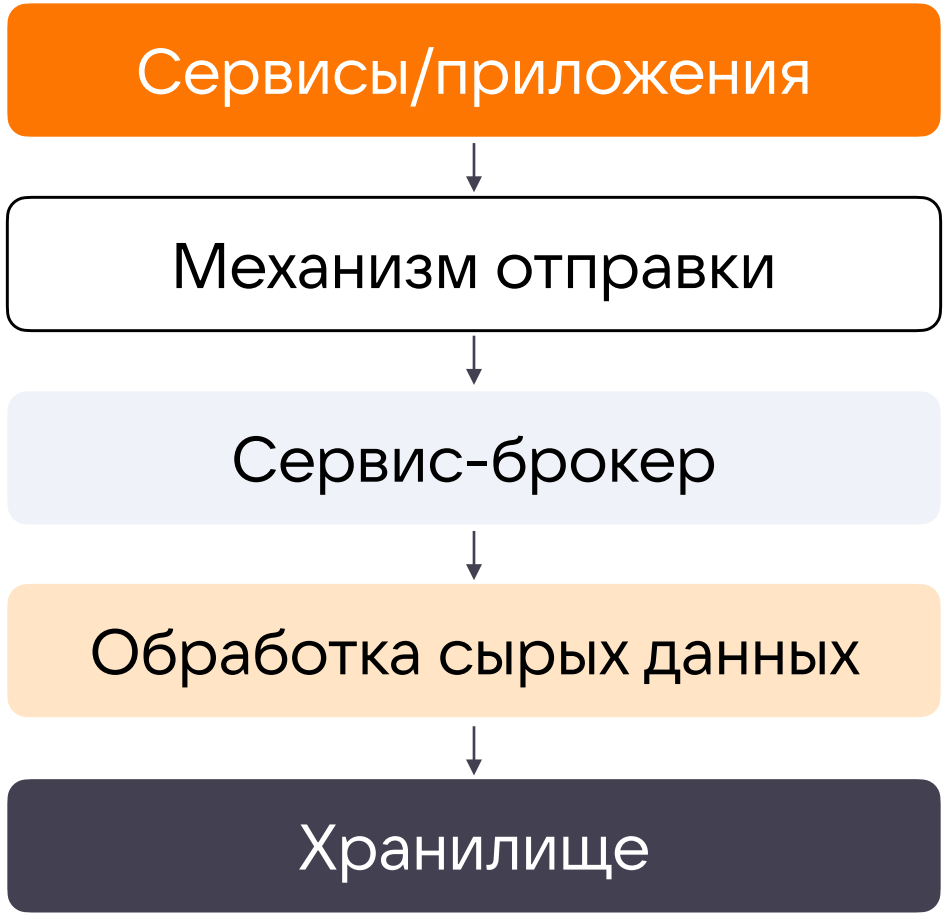
Статистика в ОК

В процессе участвуют:



Статистика в ОК

В процессе участвуют:



Как и что смотрели

→ Ручное тестирование

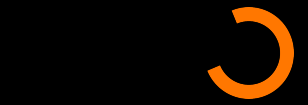
Как и что смотрели

- Ручное тестирование
- Тестировали самые важные проекты (например, авторизация)
  - \+ важные продуктовые запуски

Как и что смотрели

- Ручное тестирование
- Тестировали самые важные проекты (например, авторизация)
  - + важные продуктовые запуски
- Ретест при первоначальном тестировании статистики

OK.TECH



Проблемы

Статистика

→ Сбор данных

Статистика

- Сбор данных
- Их последующее отправление и обработка

Статистика

- Сбор данных
- Их последующее отправление и обработка
- Количество времени

Статистика

- Сбор данных
- Их последующее отправление и обработка
- Количество времени
- Доступы

Кто ждет данные примерно сутки?

Время

→ Данные доступны не сразу

Время

- Данные доступны не сразу
- В основном в течение суток появляются данные с продакшена

Время

- Данные доступны не сразу
- В основном в течение суток появляются данные с продакшена

Сервис статистики — это отдельный сервис, поэтому агрегация продакшен статистики будет занимать определенное время

Время

→ Данные доступны не сразу

→ В основном в течение суток появляются данные с продакшена

Сервис статистики — это отдельный сервис, поэтому агрегация продакшен статистики будет занимать определенное время

А как получить быструю тестовую статистику или есть другие варианты?

OK.TECH

Проблемы с доступом

Неочевидные кейсы

Дублирование

→ Неочевидно, когда, как и сколько смотреть?

Дублирование

- Неочевидно, когда, как и сколько смотреть?
- Очень плохо для статистики

Дублирование

→ Неочевидно, когда, как и сколько смотреть?

→ Очень плохо для статистики

У вас может быть прирост 2x, вы думаете, что у вас фича выстрелила, а по факту там стандартные показатели

Неоднозначное поведение

→ Если на одном экране кнопка работает, отдает правильную статистику, то это не значит, что на другом экране такая же кнопка будет иметь такое же поведение

Неоднозначное поведение

- Если на одном экране кнопка работает, отдает правильную статистику, то это не значит, что на другом экране такая же кнопка будет иметь такое же поведение
- То есть надо тестировать все и везде. Все кейсы нужно проверять

Неправильно на беке

→ Вы делаете все действия правильно, а данные приходят не те

Неправильно на беке

- Вы делаете все действия правильно, а данные приходят не те
- Актуально, когда у нас есть цепочка действий.
  И от каждого звена зависит какой результат получится в итоге.
  А на беке сделали неправильную конфигурацию

Продуктовые эксперименты

→ Важные продуктовые эксперименты, которые пришлось откатывать

Продуктовые эксперименты

- Важные продуктовые эксперименты, которые пришлось откатывать
- Если статистика пишется неправильно, то все дни, потраченные на эксперимент впустую, нужно перезаписывать

OK.TECH

Необходимое и достаточное

Тесты

- Кейсы
- Автоматизированные тесты

Тесты

- Кейсы
- Автоматизированные тесты

Структура

Автотесты

Архитектура автотестов

→ Все, что вводится каждый раз, должно быть сгенерировано, иначе можно пропустить баг

Архитектура автотестов

- Все, что вводится каждый раз, должно быть сгенерировано, иначе можно пропустить баг
- Боты = автоматическое создание пользователей

Архитектура автотестов

- Все, что вводится каждый раз, должно быть сгенерировано, иначе можно пропустить баг
- Боты = автоматическое создание пользователей
- Генерировать данные на вход

Архитектура автотестов

- Все, что вводится каждый раз, должно быть сгенерировано, иначе можно пропустить баг
- Боты = автоматическое создание пользователей
- Генерировать данные на вход
- PageObject

Структура

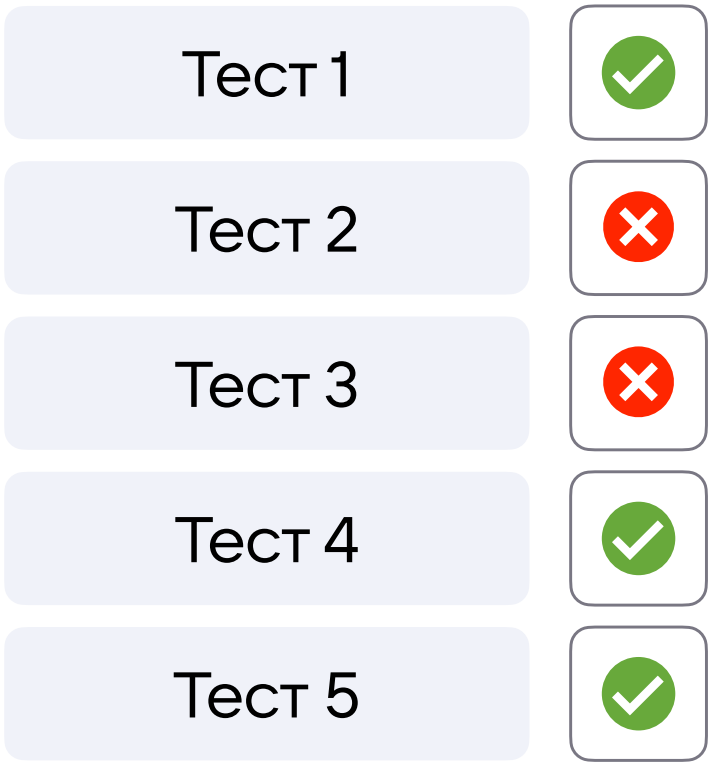
Автотесты + Архитектура автотестов

CI

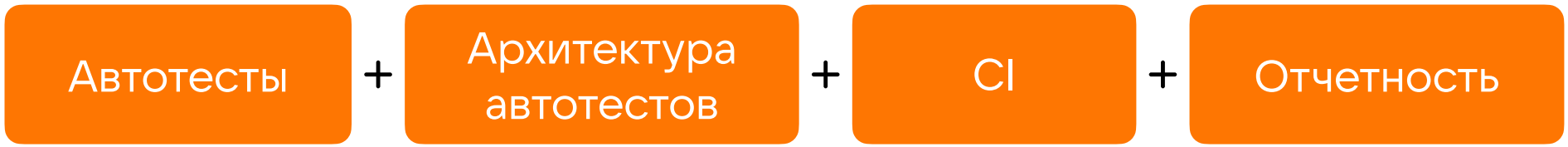
Структура

Автотесты + Архитектура автотестов + CI

Отчетность



Структура



Структура


Автотесты
+
Архитектура автотестов
+
CI
+
Отчетность
?
Проверка аналитики

Какие до

→ У нас есть архитектура тестов

Все автотесты отражают действия пользователей, мы можем наложить на них проверки логирования

Какие до

- У нас есть архитектура тестов
- Сами тесты на каждую команду

Все автотесты отражают действия пользователей, мы можем наложить на них проверки логирования

Какие до

- У нас есть архитектура тестов
- Сами тесты на каждую команду
- Тест-кейсы

Все автотесты отражают действия пользователей, мы можем наложить на них проверки логирования

Какие до

- У нас есть архитектура тестов
- Сами тесты на каждую команду
- Тест-кейсы
- Сервис регистрации ботов

Все автотесты отражают действия пользователей, мы можем наложить на них проверки логирования

Какие до

- У нас есть архитектура тестов
- Сами тесты на каждую команду
- Тест-кейсы
- Сервис регистрации ботов
- CI/CD

Все автотесты отражают действия пользователей, мы можем наложить на них проверки логирования

Какие до

- У нас есть архитектура тестов
- Сами тесты на каждую команду
- Тест-кейсы
- Сервис регистрации ботов
- CI/CD
- Отчетность

Все автотесты отражают действия пользователей, мы можем наложить на них проверки логирования

Что у нас

→ > 3600 API автотестов = за 5 минут проходят

Что у нас

→ > 3600 API автотестов = за 5 минут проходят

→ > 3000 WEB автотестов = за 17-18 минут проходят

Что у нас

- > 3600 API автотестов = за 5 минут проходят
- > 3000 WEB автотестов = за 17-18 минут проходят
- > 1100 MOB/WEB автотестов = за 10-12 минут проходят

Что у нас

→ > 3600 API автотестов = за 5 минут проходят

→ > 3000 WEB автотестов = за 17-18 минут проходят

→ > 1100 MOB/WEB автотестов = за 10-12 минут проходят

Запуски:

→ ночные прогоны

Что у нас

- > 3600 API автотестов = за 5 минут проходят
- > 3000 WEB автотестов = за 17-18 минут проходят
- > 1100 MOB/WEB автотестов = за 10-12 минут проходят

Запуски:

- ночные прогоны
- на апдейтах

Что у нас

- > 3600 API автотестов = за 5 минут проходят
- > 3000 WEB автотестов = за 17-18 минут проходят
- > 1100 MOB/WEB автотестов = за 10-12 минут проходят

Запуски:

- ночные прогоны
- на апдейтах
- планируется на каждый коммит запуск смоуков

Технологии и не только

- Java
- Selenide
- JUnit5
- Система регистрации ботов
- Самописный раннер, тесты гоняются параллельно
- Самописный сервис отчетности
- TeamCity
- PageObject и другие паттерны

OK.TECH

Какие есть варианты

Код разработчика

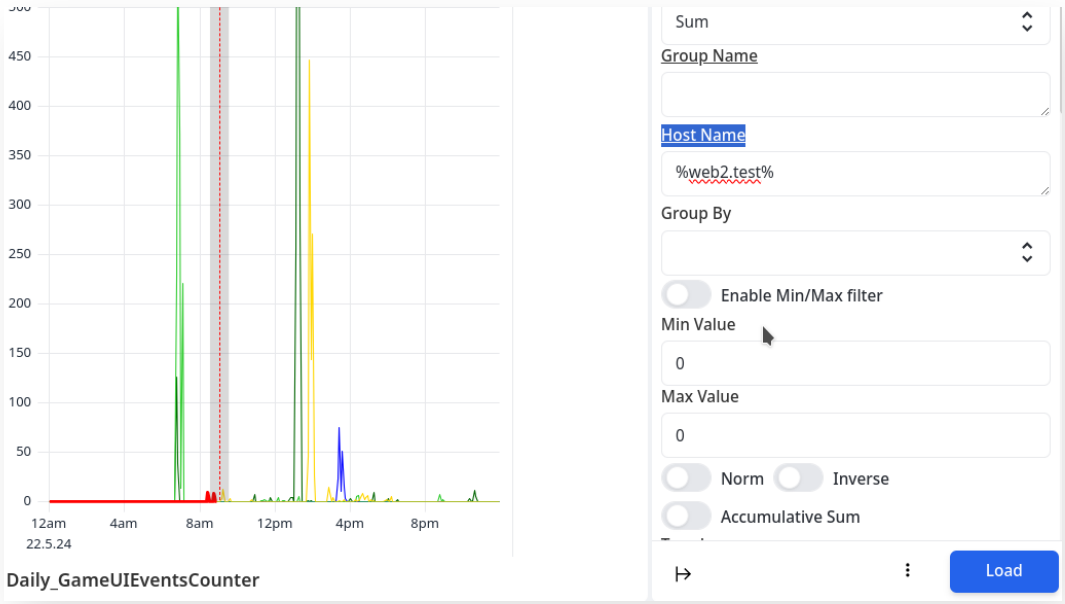
```
45 +            String[] parts = str.split(DELIMITER);
46 +            final AutoRefillFieldItem result;
47 +            switch (parts.length) {
48 +                case 1 -> {
49 +                    result = new AutoRefillFieldItem(Integer.parseInt(parts[0]), null);
50 +                    LoggerUtil.operationSuccess(PaymentConfiguration.STAT, OPERATION, "parse", "balance-empty");
51 +                }
52 +                case 2 -> {
53 +                    result = new AutoRefillFieldItem(Integer.parseInt(parts[0]), Integer.parseInt(parts[1]));
54 +                    LoggerUtil.operationSuccess(PaymentConfiguration.STAT, OPERATION, "parse", "balance-exist");
55 +                }
56 +                default -> throw new IllegalArgumentException("Invalid format: " + str);
57 +            };
58 +            return result;
59 +        }
```

Плюсы:
можем получить доступ

Минусы:
трудоемкий процесс,
нет гарантий, что работает

Автоматизация:
не подходит

Графики



Плюсы:
можем получить доступ

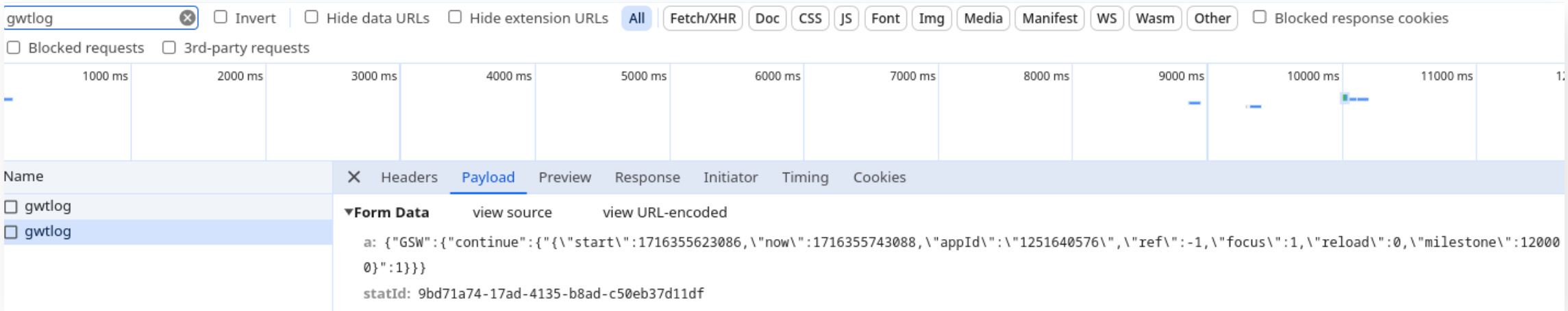
Минусы:
сложно отслеживать
каждое событие

Автоматизация:
не подходит

Варианты

1

Консоль браузера



Консоль браузера

```
// Получаем DevTools
DevTools devTools = driver.getDevTools();
devTools.createSession();
```

Консоль браузера

```
// Получаем DevTools
DevTools devTools = driver.getDevTools();
devTools.createSession();

// Включаем перехват сетевых запросов
devTools.send(Network.enable());
```

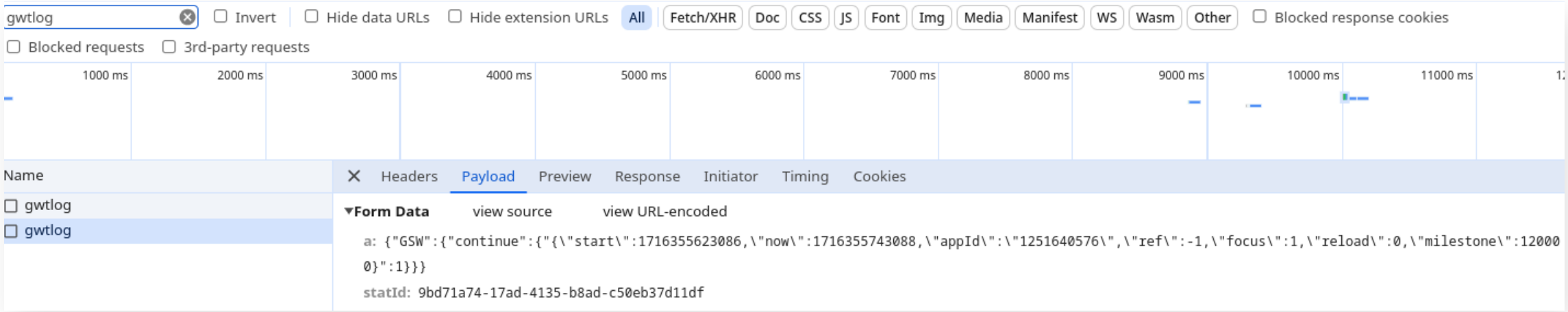
Консоль браузера

```
// Получаем DevTools
DevTools devTools = driver.getDevTools();
devTools.createSession();

// Включаем перехват сетевых запросов
devTools.send(Network.enable());

// Добавляем слушатель на события ответа
devTools.addListener(Network.responseReceived(), response -> {
    res = response.getResponse();
    url = res.getUrl();
    status = res.getStatus();
});
```

Консоль браузера

```
// Получаем DevTools
DevTools devTools = driver.getDevTools();
devTools.createSession();

// Включаем перехват сетевых запросов
devTools.send(Network.enable());

// Добавляем слушатель на события ответа
devTools.addListener(Network.responseReceived(), response -> {
    res = response.getResponse();
    url = res.getUrl();
    status = res.getStatus();
});

driver.get("https://example.com");

// Совершаем действия
// Проверяем
```

Консоль браузера

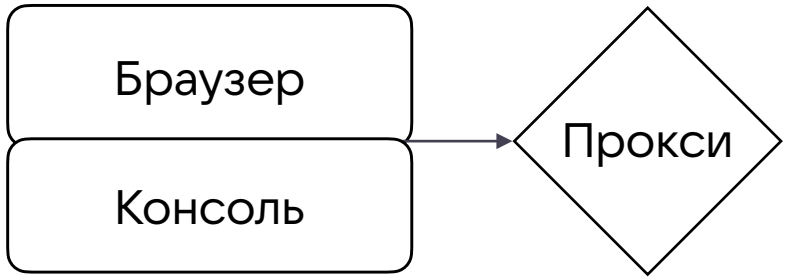


Плюсы:
можно быстро
просматривать
события

Минусы:
не совсем честная
проверка, нет гарантии,
что дальше правильно
идет, chrome

Автоматизация:
подходит

Варианты



1

Прокси

Browsermob-proxy
https://github.com/lightbody/browsermob-proxy

Прокси

```
@Before
public void startProxy() {
    proxy.start(0);
    proxy.addRequestFilter((request, contents, messageInfo) -> {
        if (request.getUri().contains("analytics")) {
            String requestBody = contents.getTextContents();
            // todo parse and check
        }
        return null;
    });
}
```

-

Прокси

```
@Test
public void runBrowserWithProxy() throws MalformedURLException {
    ChromeOptions options = new ChromeOptions();
    options.addArguments("--ignore-certificate-errors");

    DesiredCapabilities capabilities = new DesiredCapabilities("chrome",
"128.0.6613.137", Platform.ANY);
    capabilities.setCapability(ChromeOptions.CAPABILITY, options);
    capabilities.setCapability(CapabilityType.PROXY,
ClientUtil.createSeleniumProxy(proxy));

    driver = new RemoteWebDriver(new URL("http://localhost:4444/wd/hub"),
capabilities);
    driver.get("https://ok.ru/");
}
```

Прокси

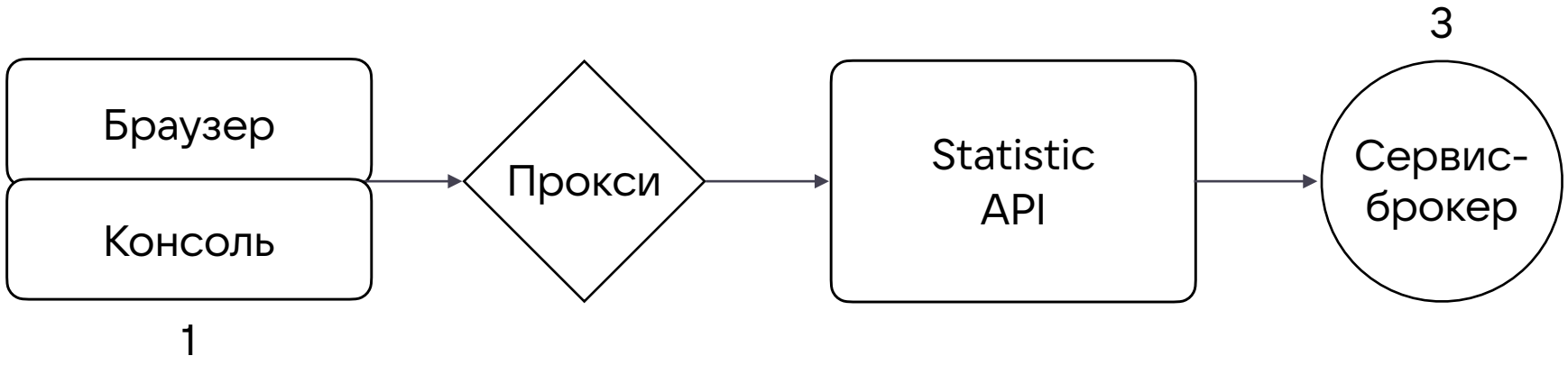
Browsermob-proxy
https://github.com/lightbody/browsermob-proxy

Плюсы: есть готовые решения, можно использовать

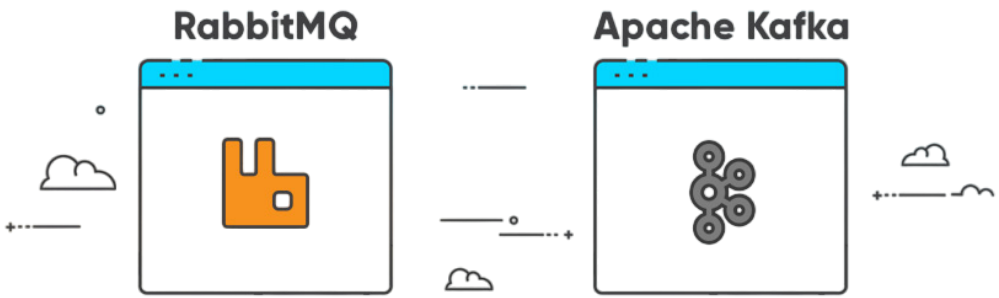
Минусы:
не совсем честная проверка, зависимость от библиотеки, сетевая доступность

Автоматизация:
подходит

Варианты



Сервис-брокер

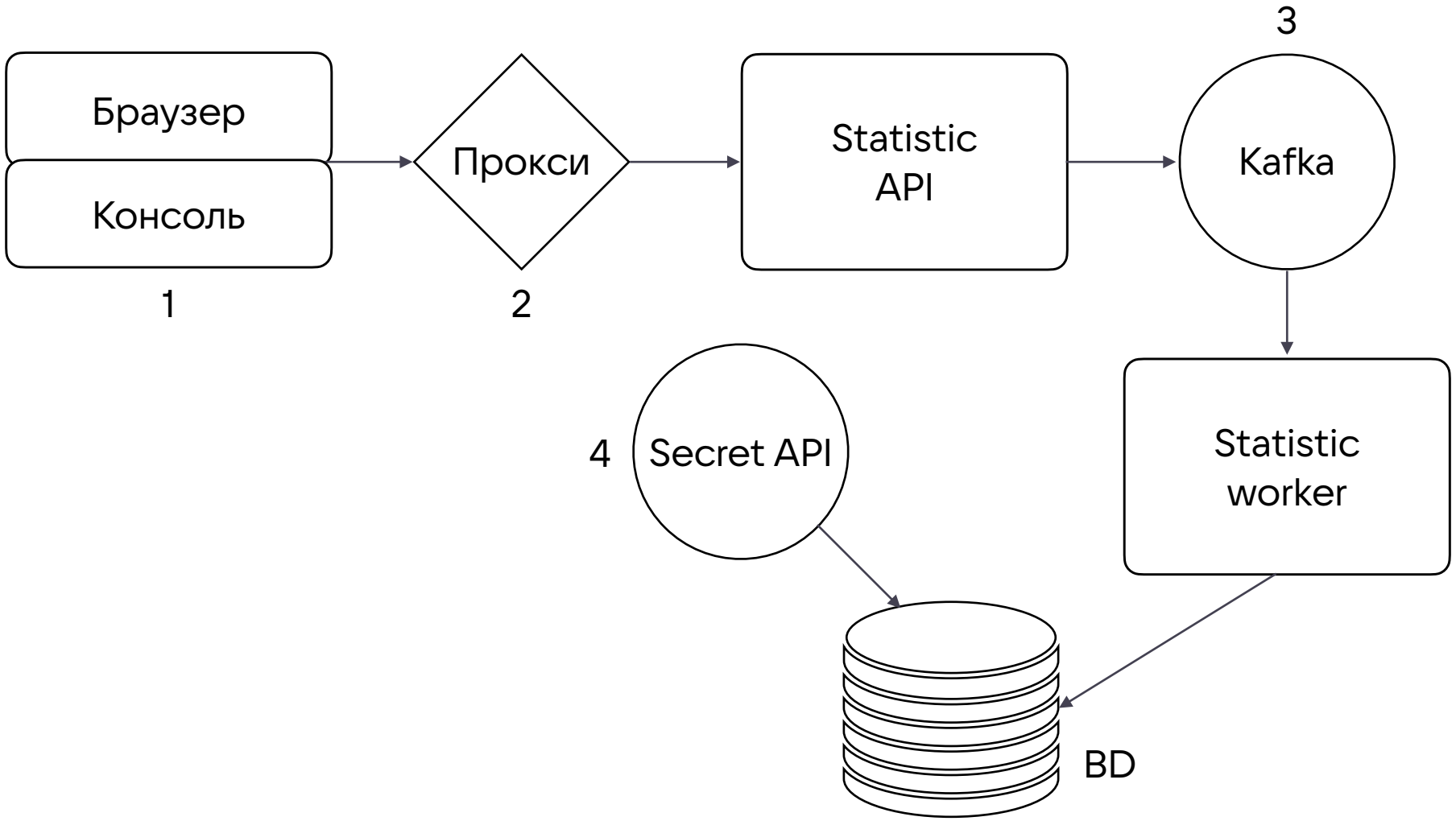


Плюсы:
вся нужная информация о событиях

Минусы:
мы должны быть уверены
в работоспособности
и достоверности данных, доступ,
долгое ожидание событий

Автоматизация:
подходит

Варианты


Браузер
Консоль
1
Прокси
2
Statistic API
3
Kafka
4
Secret API
Statistic worker
BD

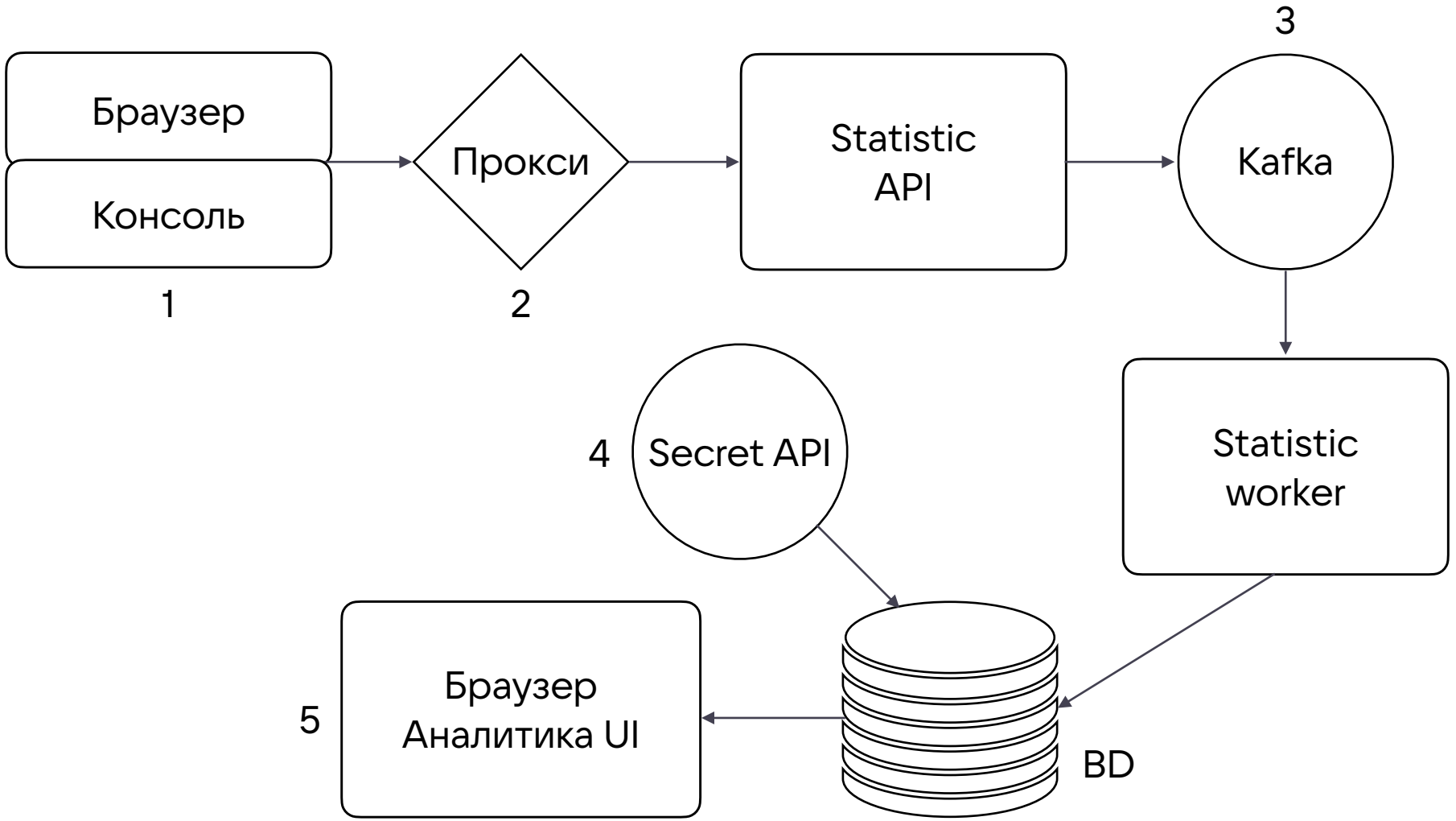
Secret API

Плюсы:
довольно честная проверка, легко выстраивать автоматизацию

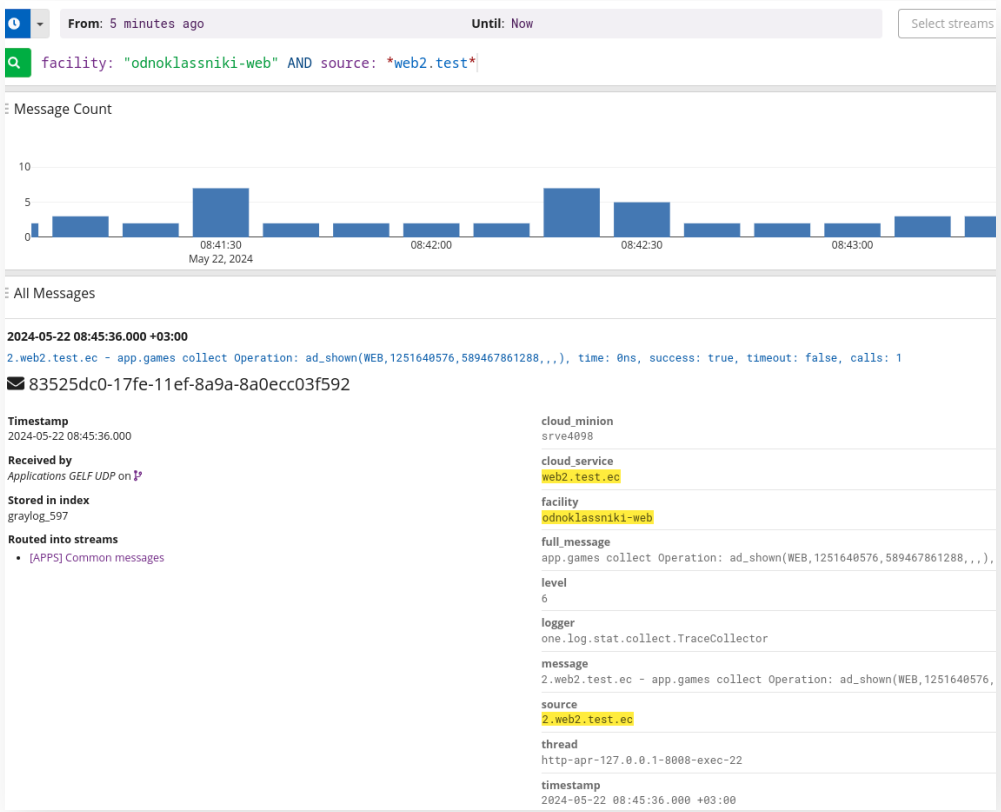
Минусы:
ресурсы разработчиков

Автоматизация:
подходит

Варианты


Браузер
Консоль
1
Прокси
2
Statistic API
3
Kafka
4
Secret API
Statistic worker
5
Браузер Аналитика UI
BD

UI Аналитики



Плюсы:
максимально честная проверка

Минусы:
сложно, долго и дорого выстраивать автоматизацию

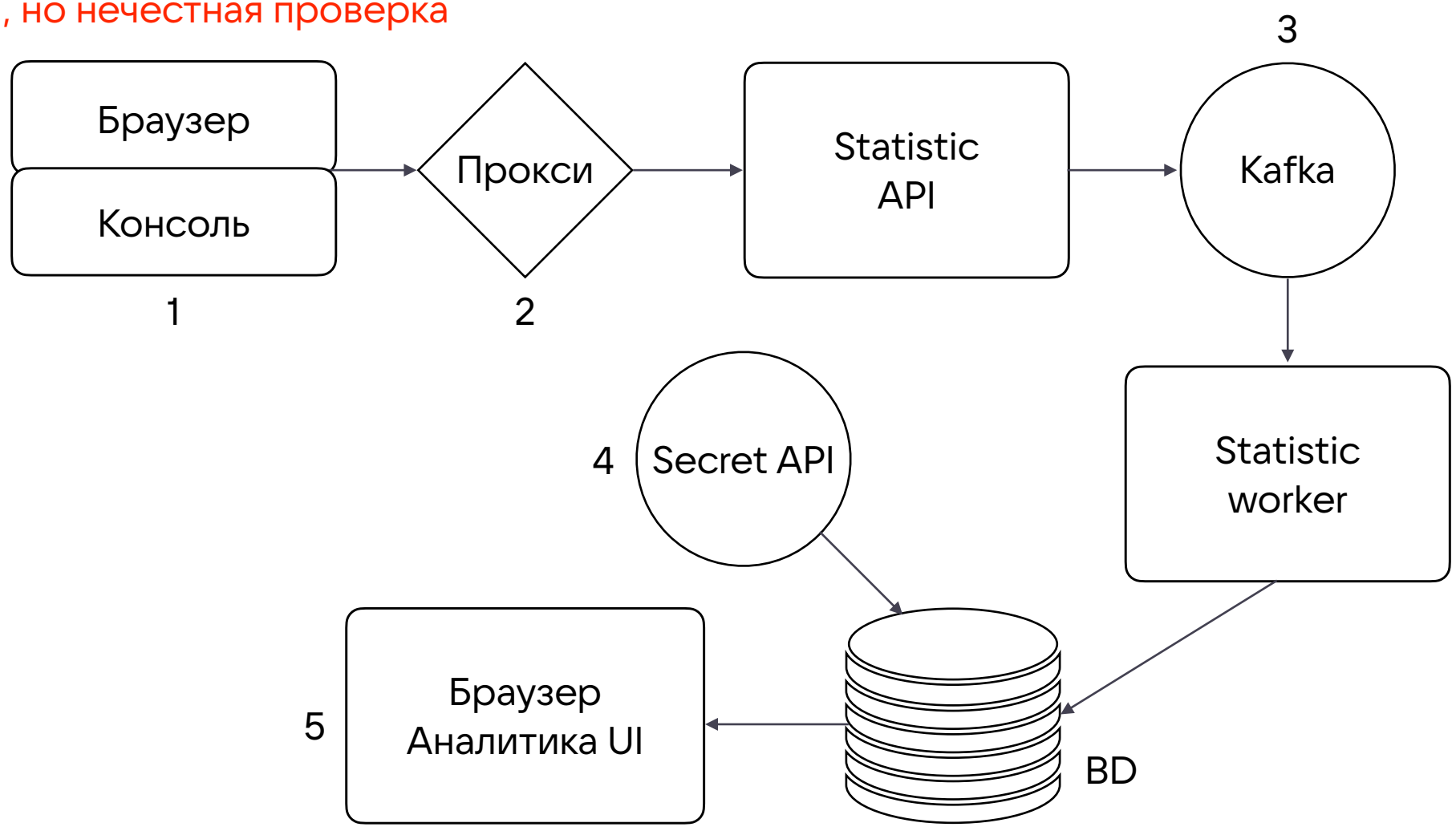
Автоматизация:
не подходит

Итог

	Автоматизация	Быстрое решение	Честная проверка	Доп. ресурсы
Консоль браузера	+	+	-	-
Прокси	+	+	-	-
Сервис брокер	+	-	+	+
Secret API	+	-	+	+
Браузер Аналитика UI	-	-	+	+

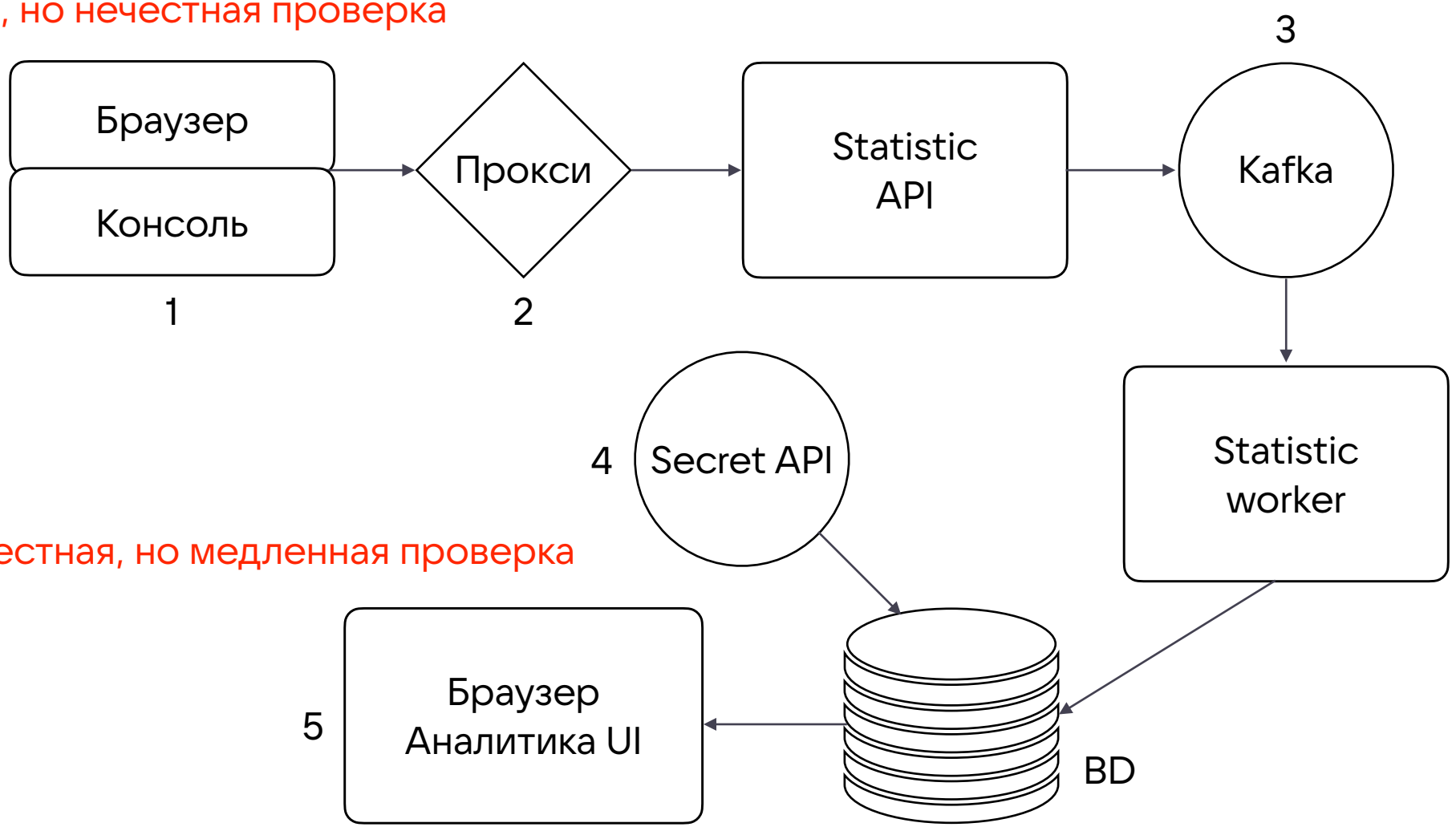
Варианты

Быстрая, но нечестная проверка



Варианты

Быстрая, но нечестная проверка



OK.TECH

Что сделали в ОК

Что выбрали

	Автоматизация	Быстрое решение	Честная проверка	Доп ресурсы
Консоль браузера	+	+	-	-
Прокси	+	+	-	-
Сервис брокер	+	-	+	+
Secret API	+	-	+	+
Браузер Аналитика UI	-	-	+	+

Что выбрали

	Автоматизация	Быстрое решение	Честная проверка	Доп ресурсы
Консоль браузера	+	+	-	-
Прокси	+	+	-	-
Kafka	+	-	+	+
Secret API	+	-	+	+
Браузер Аналитика UI	-	-	+	+

Kafka

- Consumer
- Producer
- Broker
- Topic

Kafka

org.apache.kafka:kafka-clients:2.3.0

Тестовая среда

→ Тестовый стенд OK

Тестовая среда

- Тестовый стенд OK
- Тестовые кластера кафки

Тестовая среда

- Тестовый стенд OK
- Тестовые кластера кафки
- Время ожидания данных ~1 минута

Тестовая среда

- Тестовый стенд OK
- Тестовые кластера кафки
- Время ожидания данных ~1 минута
- Нет большой нагрузки

Тестовая среда

- Тестовый стенд OK
- Тестовые кластера кафки
- Время ожидания данных ~1 минута
- Нет большой нагрузки
- Возможность получить отдельные доступы для проекта

Как устроено

Для каждого теста в Before своя логика

→ Создаем getKafkaConsumer()

Как устроено

```
@BeforeEach
void before() {
ExecutorService executor = Executors.newFixedThreadPool(1);
Future<EventsAssert> future = executor.submit(
KafkaConsumer<byte[], byte[]> consumer = getKafkaConsumer();
```

Как устроено

```
KafkaConsumer<byte[], byte[]> getKafkaConsumer() {
    KafkaConsumer<byte[], byte[]> kafkaConsumer = new KafkaConsumer<>(
            getProperties(),
            Serdes.ByteArray().deserializer(),
            Serdes.ByteArray().deserializer());
    consumers.add(kafkaConsumer);
    return kafkaConsumer;
}
```

Как устроено

Для каждого теста в Before своя логика

→ Создаем getKafkaConsumer()

→ Создаем getKafkaTopics()

Как устроено

```
@BeforeEach
void before() {
ExecutorService executor = Executors.newFixedThreadPool(1);
Future<EventsAssert> future = executor.submit(
KafkaConsumer<byte[], byte[]> consumer = getKafkaConsumer();
final Collection<String> topics = getKafkaTopics();
consumer.subscribe(topics);
```

Как устроено

Для каждого теста в Before своя логика

→ Создаем getKafkaConsumer()

→ Создаем getKafkaTopics()

→ Далее идет бесконечный цикл ожидания событий, который прерывается, когда завершается тест

+ встроено ожидание

Как устроено

```
@BeforeEach
void before() {
ExecutorService executor = Executors.newFixedThreadPool(1);
Future<EventsAssert> future = executor.submit(
KafkaConsumer<byte[], byte[]> consumer = getKafkaConsumer();
final Collection<String> topics = getKafkaTopics();
consumer.subscribe(topics);
while (running.get()) {
    ConsumerRecords<byte[], byte[]> poll =
consumer.poll(Duration.ofSeconds(0));
    for (ConsumerRecord<byte[], byte[]> record : poll) {
        events.add(record.value());
    }
} ); //...
executor.shutdown();}
```

Group id

→ Добавляем проперти group id с уникальным названием (имя тестового класса)

Group id

- Добавляем проперти group id с уникальным названием (имя тестового класса)
- У каждого теста свой kafka consumer, каждый consumer видит всю информацию, но забирает только то, что ему нужно. Но как?

Как устроено

```
KafkaConsumer<byte[], byte[]> getKafkaConsumer() {
    KafkaConsumer<byte[], byte[]> kafkaConsumer = new KafkaConsumer<>(
            getProperties(),
            Serdes.ByteArray().deserializer(),
            Serdes.ByteArray().deserializer());
    consumers.add(kafkaConsumer);
    return kafkaConsumer;
}
```

Group id

```
Properties conf = new Properties();
String servers = getServers();
conf.put("bootstrap.servers", servers);
conf.put("metadata.broker.list", servers);
conf.put("group.id", this.getClass().getName() + RandomStringUtils.randomAlphabetic(3))
```

Group id

```
Properties conf = new Properties();
String servers = getServers();
conf.put("bootstrap.servers", servers);
conf.put("metadata.broker.list", servers);
conf.put("group.id", this.getClass().getName() + RandomStringUtils.randomAlphabetic(3))
```

Данные топика

Название	Location	Target	Context
Рендер экрана	psw_change.phone	Settings	RENDER
Клик на	psw_change.login	Settings	CLICK
Ошибка	psw_change.phone	Settings	ERROR
Успех	psw_change.login	Settings	SUCCESS
Рендер экрана	lgn_change.name	Settings	RENDER
Клик на	lgn_change.surname	Settings	CLICK
Ошибка	lgn_change.name	Settings	ERROR
Успех	lgn_change.surname	Settings	SUCCESS
Рендер экрана	ph_change.text	Settings	RENDER
Клик на	ph_change.text	Settings	CLICK
Ошибка	ph_change.text	Settings	ERROR
Успех	ph_change.text	Settings	SUCCESS

Таблица = топик в Kafka

```
protected Collection<String> getKafkaTopics() {
    return statsTestConfiguration.topics();
}
```

```
@Override
protected Collection<String> getKafkaTopics() {
    return List.of("extendedUserEvents_test");
}
```

Test id Идентификатор теста

getWebDriver().manage().addCookie()

Идентификатор теста

Как устроено

```
@BeforeEach
void before() {
ExecutorService executor = Executors.newFixedThreadPool(1);
//...
List<TestActivityEvent> collect = events.stream()
            .map(bytes -> {
               //...
            })
            .filter(Objects::nonNull)
            .filter(this::filterByStatId)
            .filter(this::customEventFilter)
            .collect(Collectors.toList());
    return new EventsAssert(collect);
}
```

Как устроено

```
@BeforeEach
void before() {
ExecutorService executor = Executors.newFixedThreadPool(1);
//...
List<TestActivityEvent> collect = events.stream()
            .map(bytes -> {
               //...
            })
            .filter(Objects::nonNull)
            .filter(this::filterByStatId)
            .filter(this::customEventFilter)
            .collect(Collectors.toList());
    return new EventsAssert(collect);
}
```

Что проверяем

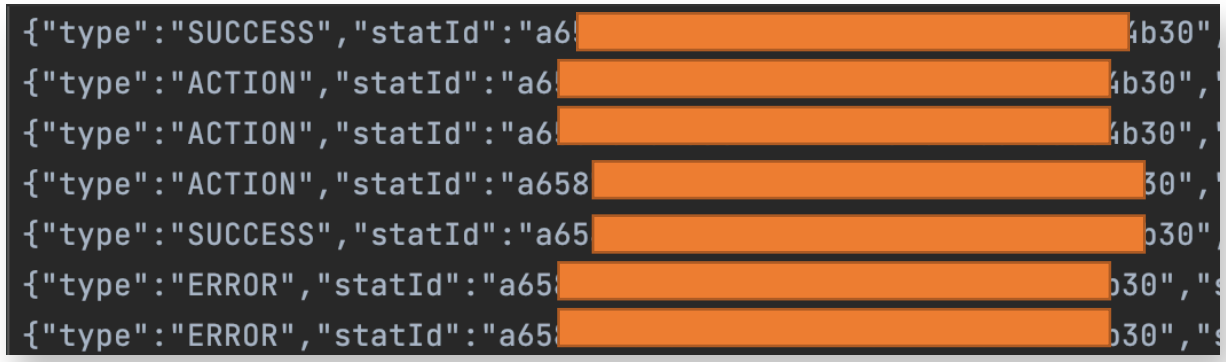
- location
- target
- context
- type

Проверка

- Есть список ожидаемых проверок
- В тесте в конце проверяем ожидаемое с фактическим

Проверка

- Есть список ожидаемых проверок
- В тесте в конце проверяем ожидаемое с фактическим



Тест

```
@Test
void statRegistrationTest() {
//do test steps

checkAction(events, RENDER, HOME_LOGIN_FORM);
checkAction(events, RENDER, PHONE_REG);
checkAction(events, RENDER, CODE_REG);
checkAction(events, RENDER, PASSWORD_VALIDATE_LOGIN_VIEW);
checkActionAndContext(events, RENDER, PROFILE_FORM, OK);
checkActionAndTarget(events, CLICK, HOME_LOGIN_FORM, REGISTER);
checkActionAndTarget(events, CLICK, PHONE_REG, COUNTRY);
checkActionAndTarget(events, CLICK, PHONE_REG, PHONE);
checkActionAndTarget(events, CLICK, PHONE_REG, SUBMIT);
checkActionAndTarget(events, SUCCESS, PHONE_REG, SUBMIT);
checkActionAndTarget(events, CLICK, CODE_REG, CODE);
checkActionAndTarget(events, CLICK, CODE_REG, SUBMIT);
}
```

Переиспользуем автотесты

→ Подключили себе проект с автотестами как зависимость

Переиспользуем автотесты

- Подключили себе проект с автотестами как зависимость
- Раз в какое-то время автоматически собирать новую версию

Переиспользуем автотесты

- Подключили себе проект с автотестами как зависимость
- Раз в какое-то время автоматически собирать новую версию
- Обновлять в проекте с тестами статистики

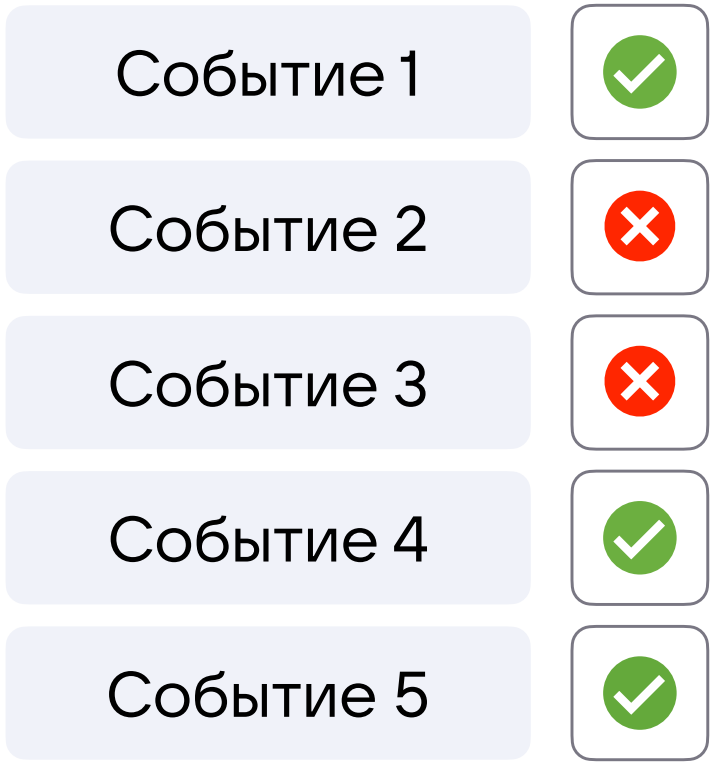
Отчетность

→ Один тест — один отчет

Отчетность

- Один тест — один отчет
- Проверки и флажок успешно/фейл

Самый удобный отчет в виде

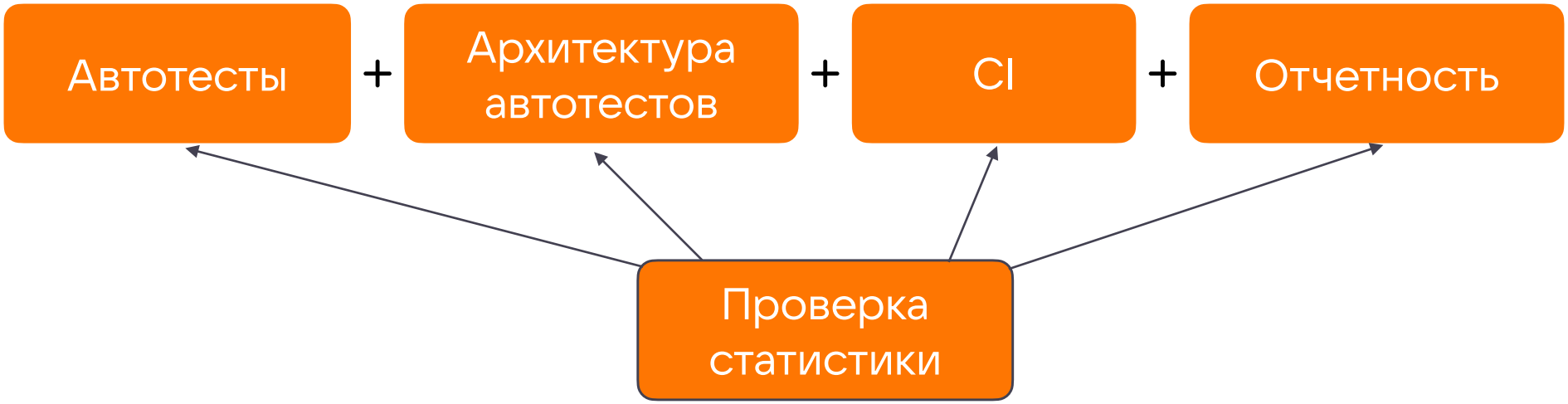


Что можем теперь

На каждое изменение, на каждый коммит разработчика можно отслеживать, что статистика пишется без изменений

Можно встроить в апдейт

Структура


Автотесты
+
Архитектура автотестов
+
CI
+
Отчетность
Проверка статистики

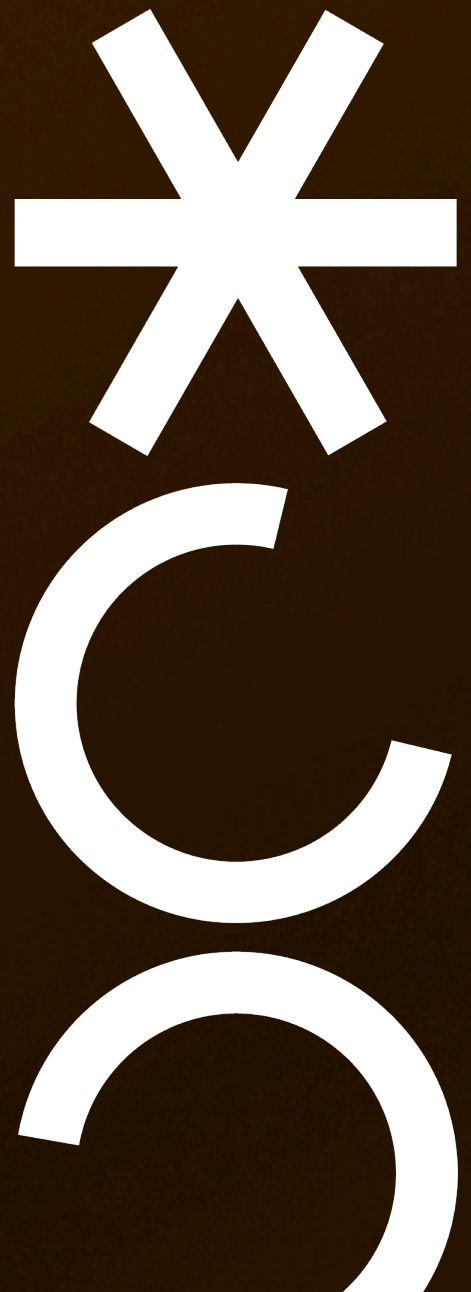
Вывод

Итоги

- Автоматизировать статистику можно и нужно. Это важно бизнесу
- Это не так сложно, как кажется. Важно отталкиваться от того, что уже есть на проекте. Максимально переиспользовать
- А если автоматизации ещё нет, то это повод ее развивать

OK.TECH

Спасибо за внимание!



@alonadeveraux