МЕТОДИКА НАГРУЗОЧНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

веб-системы «Web Tours»

Версия системы 1.0

Москва

2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

[ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ОТ WEB TOURS 4](#_Toc50668284)

[ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ 5](#_Toc50668285)

[1 СОКРАЩЕНИЯ И ТЕРМИНОЛОГИЯ 6](#_Toc50668286)

[1.1 Сокращения 6](#_Toc50668287)

[1.2 Терминология 6](#_Toc50668288)

[2 ВВЕДЕНИЕ 9](#_Toc50668289)

[3 ЦЕЛИ ТЕСТИРОВАНИЯ 10](#_Toc50668290)

[4 ОГРАНИЧЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ 11](#_Toc50668291)

[4.1 Ограничения тестирования 11](#_Toc50668292)

[4.2 Риски тестирования 11](#_Toc50668293)

[5 ОБЪЕКТ ТЕСТИРОВАНИЯ 13](#_Toc50668294)

[5.1 Общие сведения 13](#_Toc50668295)

[5.2 Архитектура системы 13](#_Toc50668296)

[6 СТРАТЕГИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ 14](#_Toc50668297)

[6.1 Виды нагрузочного тестирования 14](#_Toc50668298)

[6.1.1 Тест определения максимальной и пиковой производительности 14](#_Toc50668299)

[6.1.2 Тест подтверждения максимальной производительности 15](#_Toc50668300)

[6.2 Критерии успешного завершения нагрузочного тестирования 15](#_Toc50668301)

[7 МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРУЗКИ 16](#_Toc50668302)

[7.1 Обзор 16](#_Toc50668303)

[7.2 Описание инструментов автоматизации нагрузочного тестирования 16](#_Toc50668304)

[7.3 Профиль нагрузки 17](#_Toc50668305)

[7.3.1 Профиль 1 17](#_Toc50668306)

[7.4 Сценарии использования 17](#_Toc50668307)

[7.4.1 Сценарий 1. Покупка авиабилета 18](#_Toc50668308)

[7.4.2 Сценарий 2. Переоформление авиабилета. 18](#_Toc50668309)

[7.4.3 Сценарий 3. Поиск авиарейсов без оплаты 18](#_Toc50668310)

[7.4.4 Сценарий 4. Сдача авиабилета 18](#_Toc50668311)

[7.4.5 Сценарий 5. Просмотр купленных билетов 18](#_Toc50668312)

[8 ПЛАНИРУЕМЫЕ ТЕСТЫ 19](#_Toc50668313)

[8.1 Сценарии использования 19](#_Toc50668314)

[8.2 Критерии успешности проведения тестов 19](#_Toc50668315)

[9 МОНИТОРИНГ 20](#_Toc50668316)

[9.1 Описание средств мониторинга 20](#_Toc50668317)

[9.2 Описание средств мониторинга 20](#_Toc50668318)

[9.3 Описание измерений Бизнес-характеристик 21](#_Toc50668319)

[10 МАТЕРИАЛЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ СДАЧЕ 22](#_Toc50668320)

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ОТ WEB TOURS

| **Отдел,**  **Должность** | **Ф.И.О.** | **Результат согласования** | **Подпись** | **Дата** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ведущий инженер-тестировщик | Манташян Т.А. |  |  |  |
| Начальник отдела разработки | ФИО |  |  |  |
| Инженер сопровождения ПО | ФИО |  |  |  |
| Менеджер проекта | ФИО |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

# ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дата** | **Версия** | **Описание** | **Автор** |
| 05.09.2020 | 1.0 | Документ создан | Мавлянов Т.Б. |
| 10.09.2020 | 1.1 | Добавлены стратегия, модель и профиль нагрузки | Мавлянов Т.Б. |
| 13.09.2020 | 1.2 | Уточнены значения уровня нагрузки и длительности этапов стабильной нагрузки для тестов |  |

# СОКРАЩЕНИЯ И ТЕРМИНОЛОГИЯ

## Сокращения

**Таблица 1.1 Сокращения**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Описание |
| UC | сценарий использования (пользовательский сценарий) (use case) |
| UI | пользовательский интерфейс (user interface) |
| VU | виртуальный пользователь (virtual user) |
| АКП | комплекс технических средств |
| МНТ | методика нагрузочного тестирования |
| НТ | нагрузочное тестирование |
| ОС | операционная система |
| ПО | программное обеспечение |
| ППО | прикладное программное обеспечение |
| ПТС | программно-технические средства |
| СНТ | средства нагрузочного тестирования. |
| СПО | системное программное обеспечение |

## Терминология

**Таблица 1.2 Терминология**

| **Термин** | **Определение** |
| --- | --- |
| Виртуальный пользователь | Программный процесс, моделирующий работу одного пользователя/подключения к АС. Виртуальный пользователь циклически выполняет операции моделируемого пользовательского сценария использования автоматизированной системы. |
| Интенсивность выполнения операции | Количество операций, выполняемых в единицу времени. Обычно измеряется в оп/час, оп/мин, оп/сек |
| Качество обслуживания | Совокупность показателей, характеризующих возможность выполнения системой операций с приемлемой/требуемой длительностью, а также определяющих допустимое количество сбойных операций (отказы в обслуживании). |
| Максимальная производительность | Наивысшая интенсивность выполнения операций, обслуживаемых системой c соблюдением требуемого качества обслуживания (удовлетворяет SLA). |
| Модель нагрузки | Набор профилей нагрузки, наиболее точно характеризующих работу ИС, с выраженной зависимостью нагрузки относительно основных характеристик использования системы. |
| Стабильность | Возможность ИС работать продолжительное время под нагрузкой. |
| Пиковая нагрузка | Наивысший уровень нагрузки, наблюдавшийся при промышленной эксплуатации системы. Обычно определяется по периодам максимальной загруженности системы. |
| Пиковая производительность | Наивысшая интенсивность выполнения системой операций, возможно, с нарушением требуемого качества обслуживания (длительности обработки операций, уровень сбойных операций). |
| Производительность | Характеристика системы, определяющая возможность ИС обрабатывать определенное количество операций за единицу времени. |
| Профиль нагрузки | Набор операций совместно с данными об их интенсивности. Для систем массового обслуживания интенсивность операций характеризуется процентной долей каждого вида операций от общего числа операций. |
| Средства нагрузочного тестирования | Скрипты и сценарии создания нагрузки, средства подготовки БД, средства подготовки тестовых данных, эмуляторы, средства мониторинга и обработки протоколов (в случае их разработки). |
| Тестирование стабильности | Проведение тестирования с постоянной нагрузкой в течение длительного времени. Выявляет проблемы связанные с утечками памяти и некорректными настройками ПО. |
| Типичная (средняя) нагрузка | Нагрузка, определяемая наиболее характерным режимом эксплуатации системы в течение одного ОД. При расчете типичного уровня нагрузки периоды времени минимальных и максимальных нагрузок не учитываются. |
| Уровень нагрузки | Основной показатель нагрузки (обычно суммарная интенсивность поступающих на обработку операций), относительно которого, в соответствии с заданным профилем нагрузки, определяется интенсивность каждого отдельного вида операций. |

# ВВЕДЕНИЕ

В настоящем документе описаны и определены стратегия и принципы нагрузочного тестирования веб-системы «Web Tours» (далее – ВЕБ-ТУР). Методику будут использовать исполнители проекта для получения представления о тестировании в проекте, для выполнения порученных работ и управления этими работами до их успешного завершения. Документ определяет и описывает тесты, намеченные к выполнению.

Методика нагрузочного тестирования разработана для решения следующих задач:

1. Определить исчерпывающий план тестирования, который описывает природу и рамки тестирования, достаточные для достижения целей и решения задач тестирования в проекте описать методологию и стратегию тестирования.
2. Определить имеющиеся ограничения, описание тестов, порядок их выполнения и обработки результатов.

Для оценки производительности и работоспособности ВЕБ-ТУР необходимо проведение нагрузочных испытаний, включающих в себя:

* Тест поиска максимальной производительности.
* Тест подтверждения максимальной производительности.

В качестве объекта тестирования выступает ВЕБ-ТУР с операциями, выбранными для тестирования (см. Профили нагрузки).

# ЦЕЛИ ТЕСТИРОВАНИЯ

Проведение нагрузочного тестирования инициировано следующими событиями.

**Таблица 3.1 Инициирующие события**

|  |
| --- |
| **Иницирующие события** |
| Курс «Введение в Нагрузочное Тестирование». |
| Курс «Основы иструмента Micro Focus Load Runner». |

Бизнес-цели проекта по нагрузочному тестированию:

1. Проверка соответствия системы ВЕБ-ТУР целевым требованиям производительности.
2. Проверка работоспособности системы ВЕБ-ТУР.

Технические цели проекта:

1. **Определение максимальной и пиковой производительности системы:**
2. Оценка максимальной и пиковой производительности системы.
3. **Подтверждение максимальной производительности системы:**
4. Оценка подтверждения максимальной производительности.
5. **Выявление «узких мест»**

Исходя из экспертной оценки администраторов промышленного контура – оценка влияния мониторинга на производительность не проводится в связи с его низким влиянием. На точность тестирования не влияет.

# ОГРАНИЧЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ

## Ограничения тестирования

1. Проект по нагрузочному тестированию не предполагает функционального тестирования системы и не описывает методы и способы выявления функциональных дефектов, но все обнаруженные в ходе проведения тестирования дефекты регистрируются в отчете и передаются представителям Заказчика. На точность тестирования не влияет.
2. Количество доступных виртуальных пользователей ограничено лицензией ПО для тестирования. Незначительно влияет на точность тестирования.
3. Тестируемая система располагается на локальном сервере с генератором нагрузки. Незначительно влияет на точность тестирования.

## Риски тестирования

Риски проекта приведены в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 Риски проекта**

| **№** | **Описание риска** | **Влияние на** | **Вероятность** | **Действия по предотвращению риска** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Отсутствие информации необходимой для создания методики (статистики, сценариев использования и т.д.). | Качество | Низкая | Поиск и назначение сотрудников, ответственных за предоставление информации. |
| 2 | Болезнь, увольнение или другие обстоятельства, требующие замены ключевых для проекта сотрудников с обеих сторон. | Сроки, Качество | Низкая | Поиск и назначение заместителей сотрудников перед стартом и во время течения проекта. Уведомление о составе заместителей всех заинтересованных сторон. |
| 3 | Обнаружение функциональных ошибок, которые препятствуют разработке скриптов, проведению испытаний. | Качество  Сроки | Низкая | Необходим ресурс, задача которого будет заключаться в контроле ошибок, сроках исправления и взаимодействии с разработчиками. |

# ОБЪЕКТ ТЕСТИРОВАНИЯ

## Общие сведения

Система ВЕБ-ТУР предназначена представляет собой имитацию сайта по бронированию авиабилетов. Включает в себя следующие операции:

* поиск и выбор интересующего авиарейса;
* оплаты авиабилета кредитной картой;
* управлением купленных/забронированных авиабилетов;

Проведение нагрузочного тестирования осуществляется на стенде Заказчика нагрузочного тестирования.

## Архитектура системы

Конфигурация промышленного стенда представлена в таблице 5.2.1

**Таблица 5.2.1 Конфигурация промышленного стенда**

| **Hostname** | **Примечания** | **Процессор** | **CPU, count** | **RAM, [GB]** | **Disk, [GB]** | **OS** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТТХ сервера приложения** | | | | | | | |
| server-01 | Сервер приложения | Intel Core i5-8400 | 6 | 8 | 232 (SSD) | | Window 10 Pro v.1909 Build 18363.535 |

# СТРАТЕГИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ

Для достижения целей нагрузочного тестирования планируется проведение ряда тестов по оценке максимальной и пиковой производительности, подтверждения максимальной производительности. Нагрузка будет создаваться отобранными для этого операциями, доля каждой из которых в общем потоке определяется на основе анализа статистики.

Список операций, планируемы для эмулирования при проведении нагрузочного тестирования приведен в разделе 7.4 «Сценарии использования».

Каждая из операций будет моделироваться отдельным нагрузочным скриптом, который будет выполняться отдельной группой виртуальных пользователей. Поскольку все группы виртуальных пользователей будут работать независимо друг от друга, следовательно, и все операции будут выполняться в течении теста одновременно и независимо друг от друга.

Оценка максимальной производительности будет выполняться двумя типами тестов – проведение оценочного теста с увеличением нагрузки и проведение теста, подтверждающего оценку производительности, полученную в первом тесте. Нахождение пиковой производительности проводиться в первом оценочном тесте максимальной производительности.

СНТ Системы будут разработаны с использованием инструмента автоматизации нагрузочного тестирования HP Performance Center.

## Виды нагрузочного тестирования

### Тест определения максимальной и пиковой производительности

В тесте осуществляется пошаговое увеличение нагрузки до предельной путем увеличения количества виртуальных пользователей выполняющих операции по заданному профилю. Начальная нагрузка на ВЕБ-ТУР равна 100% профиля нагрузки, далее увеличивается шагами по 64,3% от профиля нагрузки. Длительность между шагами повышения нагрузки (этап стабилизации нагрузки) будет определятся возможностью стабилизации системы, которая равна 20 мин. Нагрузка увеличивается пошагово до тех пор, пока не произойдет «падение системы», либо будет принято решение об остановке теста по одному из следующих критериев:

* Времена отклика для 10% из всех успешно выполненных операций превышают максимально допустимые требования к производительности ВЕБ-ТУР;
* Количество неуспешных операций превышает 10% от общего количества выполненных операций;
* Уровень использования аппаратных ресурсов промышленного стенда превышает 80%;
* Количество успешных операций не растет при увеличении нагрузки;
* Превышено ограничение по количеству виртуальных пользователей, предоставляемых лицензией ПО для тестирования;

По завершении теста фиксируется предельный уровень нагрузки (обозначается L0).

### Тест подтверждения максимальной производительности

Тест подтверждения максимальной производительности выполняется на уровне определенной максимальной производительности 100% от L0. Длительность интервала стабильной нагрузки для ВЕБ-ТУР составит 1 час.

Если в процессе тестирования система оказалась недогружена или перегружена, то значения нагрузки корректируется и тест проводиться повторно.

В случае увеличения нагрузки новый уровень может быть рассчитан на основе данных о утилизации ресурсов.

Результатом тестирования является максимальный достигнутый уровень нагрузки (обозначается Lmax).

## Критерии успешного завершения нагрузочного тестирования

Критерии успешного завершения нагрузочного тестирования являются:

* Выполнение всех запланированных тестов;
* Получение данных мониторинга системы;
* Получения достаточной информации для проведения анализа производительности системы.

# МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРУЗКИ

## Обзор

Для проведения тестирования необходимо разработать средства нагрузочного тестирования (СНТ). В данном разделе описаны требования к СНТ.

СНТ разрабатываются с использованием ПО НР LoadRunner 12, предназначенного для создания тестов и проведения тестирования.

Моделирование нагрузки производится с использованием средств НТ, путем эмуляции, действий определённого количества пользователей. В процессе тестирования каждый виртуальный пользователь циклически производит выполнение пользовательского сценария.

Интенсивность выполнения сценария каждым пользователем системы и клиентом зависит от скрипта, времени отклика системы и величины задержки между двумя последовательными итерациями. В процессе тестирования, времена выполнения сценария и времена отклика системы ограничиваются сверху некоторым порогом и считаются постоянными, а изменение интенсивности выполнения скриптов будет производиться посредством изменения величины задержки между последовательными итерациями (запусками скриптов). Таким образом, если сумма времени отклика системы и времени выполнения сценария не превышает задержку между двумя последовательными итерациями, то увеличение количества виртуальных пользователей, выполняющих сценарии одновременно, повлечет пропорциональное увеличение суммарной интенсивности.

В процессе тестирования изменение суммарной интенсивности выполнения сценариев всеми виртуальными пользователями (моделируемая нагрузка на Систему) будет производиться путем изменения количества виртуальных пользователей, выполняющих сценарии, и величины задержки между последовательными итерациями.

Величина задержки и количество виртуальных пользователей, выполняющих различные сценарии, рассчитываются с использованием Excel-шаблона, после разработки скриптов и определения времени выполнения одной итерации для каждого скрипта, в Системе, не испытывающей нагрузку.

## Описание инструментов автоматизации нагрузочного тестирования

Разработка СНТ будет производится с использованием нескольких программных продуктов:

1. HP Performance Center – ПО, состоящее из нескольких компонентов, которое предназначено для проведения нагрузочных тестов различных распределенных бизнес-систем. Этот инструмент включает в себя приложение для записи (перехвата) сообщений по большому количеству протоколов для последующего воспроизведения последовательности запросов с целью эмулировать действия пользователя. Кроме того, в HP LoadRunner присутствуют приложения для совместного запуска скриптов по специально составленному сценарию и мониторинга серверов, а также приложения для анализа полученных данных.
2. IntelliJ IDEA – интегрированная среда разработки ПО. С помощью данного продукта будет разработан генератор тестовых данных для нагрузочных скриптов, а также другие дополнительные библиотеки и приложения, необходимые для проведения НТ.

## Профиль нагрузки

Модель нагрузки представляет собой набор профилей нагрузки. На основе анализа статистики были выявлены следующие профили нагрузки:

* Профиль 1 (обозначается P1).

### Профиль 1

Профиль P1 включает в себя операции проведенные по покупке, бронированию и управлению авиабилетами в системе ВЕБ-ТУР.

**Таблица 7.3.1.1 Операции и статические данные**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Операция** | **Кол-во/час пиковой нагрузки** | **Процент в профиле** |
| 1 | Вход в систему | 422 | 23,7 % |
| 2 | Заполнение полей для поиска билета | 282 | 15,8 % |
| 3 | Выбор рейса в найденных | 251 | 14,1 % |
| 4 | Оплата билета | 175 | 9,8 % |
| 5 | Просмотр квитанций | 159 | 8,9 % |
| 6 | Отмена бронирования билета | 73 | 4,1 % |
| 7 | Выход из системы | 422 | 23,7 % |
|  | Итого | 1784 | 100 % |

## Сценарии использования

В рамках тестирования операции будут выполняться при помощи эмуляции пользователей работающих через систему ВЕБ-ТУР, на основе результата анализа операций и статистических данных выявлены сценарии использования и произведен расчет их интенсивности. Расчет представлен в файле «Профиль.xlsx».



Подробнее сценарии использования представлены ниже.

### Сценарий 1. Покупка авиабилета

1. Вход в систему.
2. Заполнение полей для поиска билета.
3. Выбор рейса в найденных.
4. Оплата билета.
5. Выход из системы.

### Сценарий 2. Переоформление авиабилета.

1. Вход в систему.
2. Заполнение полей для поиска.
3. Выбор рейса в найденных.
4. Оплата билета.
5. Просмотр квитанций.
6. Отмена бронирования.
7. Выход из системы.

### Сценарий 3. Поиск авиарейсов без оплаты

1. Вход в систему.
2. Заполнение полей для поиска билета.
3. Выбор рейса в найденных.
4. Выход из системы.

### Сценарий 4. Сдача авиабилета

1. Вход в систему.
2. Просмотр квитанций.
3. Отмена бронирования.
4. Выход из системы.

### Сценарий 5. Просмотр купленных билетов

1. Вход в систему.
2. Просмотр квитанций.
3. Выход из системы.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ ТЕСТЫ

## Сценарии использования

В таблице 8.1.1 приведен перечень тестов, которые необходимо провести для достижения целей тестирования.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Вид теста** | **Профиль нагрузки** | **Уровень нагрузки** |
| 1 | Определение максимальной и пиковой производительности | P1 | Начальная нагрузочная точка = 100% от профиля. Увеличение нагрузки – 64,3%.  Длительность этапов стабильной нагрузки – 20 минут. Найденный уровень будет обозначаться L0. |
| 2 | Тест подтверждения максимальной производительности | P1 | Тест выполняется на уровне 100% от L0.  Найденный уровень будет обозначаться Lmax. |

## Критерии успешности проведения тестов

Результаты тестов оцениваются по следующим основным критериям:

* Производительность;
* Времена отклика 90% операций;
* Использование ресурсов системы.

Тест считается успешным, если:

* В процессе тестирования запросы выполнялись с частотой, соответствующей профилю тестирования (количество отправленных запросов за стабильный интервал соответствует значениям, указанным в профиле, отклонение не более 5%, в процессе тестирования возникло не более 5% ошибок);
* По окончании теста получены данные по производительности Системы и по использованию системных ресурсов.

# МОНИТОРИНГ

## Описание средств мониторинга

Для мониторинга аппаратных серверов используются стандартные средства и утилиты, входящие в состав операционной системы. Для ОС «Windows» таким средством является Microsoft Management Console (Performance Manager).

В качестве мониторингов по проекту предлагается использовать следующее ПО: Grafana и InfluxDB.

## Описание средств мониторинга

При проведении нагрузочного тестирования выполняется мониторинг следующих узлов системы: server-1 – сервер приложения. Времена отклика и производительность операций измеряются средствами НР PC. Утилизация аппаратных ресурсов собирается системой мониторинга Grafana+InfluxDB. В процессе тестирования снимаются журналы использования аппаратных ресурсов Системы, включающие в себя следующие параметры (периодичность замера метрик составляет 30 секунд).

Необходимый перечень индикаторов производительности, которые должны собираться в ходе проведения тестирования:

**Процессор:**

* утилизация процессора (в т. ч. отдельными процессами);
* процессорная очередь;
* кол-во процессорных прерываний в секунду;
* кол-во переключений контекста в секунду;

**Память:**

* свободная память;
* скорость страничного обмена;
* использование файла подкачки;

**Диск:**

* средний размер очереди операций чтения/записи по каждому диску в отдельности;
* количество операций чтения/записи в секунду по каждому диску в отдельности;
* время доступа к дисковой подсистеме;
* процентное соотношение времени работы/простоя дисковой подсистемы;
* количество свободного дискового пространства;

## Описание измерений Бизнес-характеристик

В процессе тестирования при помощи средства HP Performance Center будут отслеживаться следующие бизнес-характеристики:

1. Количество виртуальных пользователей;
2. Интенсивность выполнения операций;
3. Количество успешных и неуспешных операций;
4. Количество ошибок при выполнении операций;
5. Времена отклика;
6. Количество превышений времени отклика.

# МАТЕРИАЛЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ СДАЧЕ

В таблице 10.1 представлены все материалы, подлежащие сдаче.

**Таблица 10.1 Материалы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Документ** | **Дата готовности** | **Подготавливается в результате деятельности** |
| Методика тестирования | 11.09.2020 | Планирование нагрузочного тестирования |
| Отчет по результатам нагрузочного тестирования |  | Проведение нагрузочного тестирования |
| Средства нагрузочного тестирования с исходными кодами |  | Подготовка стенда и средств НТ |
| Инструкция по настройке и использованию СНТ |  | Разработка скриптов нагрузочного тестирования. |
| **Рабочие документы** | | |
| Расчет интенсивности выполнения пользовательских сценариев |  | Подготовка методики НТ |
| Расчет нагрузочного сценария для инструмента НТ |  | Подготовка стенда и средств НТ |

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА НТ*

*Таблица 1 – Краткое описание систем мониторинга*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Система мониторинга*** | ***АПК*** | ***Краткое описание*** | ***Инструкции, сервер*** |
| *Grafana+InfluxDB* | *Linux, Solaris, HP-UX, AIX, Windows* | *Агентский мониторинг*  *Может использоваться как дублирующий или дополнительный мониторинг НТ.*  *telegraf - агент по сбору данных*  *InfluxDB - база, предназначенная для хранения временных рядов (time series)*  *Grafana - для отображения метрик* |  |
| *Perfmon* | *Windows\** | *PerfMon дает возможность в режиме реального времени, получить графическое отображение загруженности различных процессов в различных операционных систем Windows* | [*Сбор результатов*](http://pk-help.com/server/perfmon/)  [*Анализ результатов*](https://habr.com/post/127286/) |