



Система для автоматизации процессов
создания, тестирования и доставки обновлений
пользователям дистрибутива РЕД ОС

Захаров Андрей Викторович
инженер-программист отдела разработки ОС

Этапы сопровождения дистрибутива

01

Создание
дистрибутива

02

Тестирование

03

Выпуск релиза

04

Дальнейшее
обновление



Создание установочного образа операционной системы



Сборка бинарных пакетов
из исходного кода



Формирование репозитория



Создание установочного
образа

Запуск сборки образа

Создание сборки

Сборочный хост	10.81.1.212	Шаблон настроек	redos-7.3-x86_64-cert
Каталог назначения	/mnt/composes/ доступно - 121G	Метка	Snapshot-1.0
Comps файл, репозиторий	http://dist-git.red-soft.ru:3000/build_tools/comps.git	Релиз	<input checked="" type="checkbox"/>
Comps файл, ветка	ro-73-cert	Комментарий	RC-26
Variants файл	redos.x86_64		

Отмена Запустить

ПОДКЛЮЧЕН	redos-MUROM-7.3.1-20211222.2-x86_64 redos-MUROM-7.3.1-x86_64-std-RC-25-LIVE	redos	MUROM-7.3.1	x86_64	2021 дек. 22 - 00:00:00
ОТКЛЮЧЕН	redos-MUROM-7.3.1-20211222.1-x86_64 redos-MUROM-7.3.1-x86_64-std-RC-25	redos	MUROM-7.3.1	x86_64	2021 дек. 22 - 22:30:23
ОТКЛЮЧЕН	redos-MUROM-7.3.1-20211222.0-x86_64 redos-MUROM-7.3.1-x86_64-std-RC-24	redos	MUROM-7.3.1	x86_64	2021 дек. 22 - 17:27:00

Общая информация по всем запускам

The screenshot displays the 'Toaster' web interface. On the left is a sidebar with navigation options: Главная, Задачи, Оповещения, Управление, and a 'Приложения' section with sub-items like Хост, Стпель, Пакет, Репозиторий, Сборка (selected), Привязка, Проверка, Пакетная база, Поиск пакетов, Сравнение пакетов, Сравнение сборок, and Сборка данных. Below these are 'Кейс' and 'Версия: 2.2.0'. The main area is titled 'Список сборок' (Build List) for the 'операционной системы' (operating system). It features a table with columns: Автор (Author), Создан (Created), Запущен (Started), Завершен (Completed), Комментарий (Comment), and Статус (Status). The table contains 10 rows of build records. The status 'УСПЕШНО' (Successful) is shown in green, and 'ОШИБКА' (Error) is shown in pink. The interface also includes a top navigation bar with 'Список' and 'Сборка' buttons, and a top right corner with settings and user profile icons.

Автор	Создан	Запущен	Завершен	Комментарий	Статус
andrey.zaharov	февр. 24 - 18:33:15	февр. 24 - 18:33:17	февр. 24 - 19:20:13	RC-27	УСПЕШНО
andrey.zaharov	февр. 24 - 11:23:09	февр. 24 - 11:23:13	февр. 24 - 11:24:49	TEST	УСПЕШНО
sergey.yarikov	февр. 21 - 14:26:38	февр. 21 - 14:26:41	февр. 21 - 14:32:56	RC-26	УСПЕШНО
sergey.yarikov	2021 дек. 22 - 21:31:57	2021 дек. 22 - 21:31:59	2021 дек. 22 - 22:27:43	RC-25	УСПЕШНО
sergey.yarikov	2021 дек. 22 - 15:29:55	2021 дек. 22 - 15:29:57	2021 дек. 22 - 17:31:18	RC-24	УСПЕШНО
sergey.yarikov	2021 дек. 21 - 15:13:15	2021 дек. 21 - 15:13:18	2021 дек. 21 - 16:06:53	RC-23	УСПЕШНО
andrey.zaharov	2021 дек. 21 - 14:40:30	2021 дек. 21 - 14:40:32	2021 дек. 21 - 15:01:16	RC-23	ОШИБКА
sergey.yarikov	2021 дек. 20 - 23:30:13	2021 дек. 20 - 23:30:15	2021 дек. 21 - 00:24:11	RC-22	УСПЕШНО
sergey.yarikov	2021 дек. 20 - 20:06:18	2021 дек. 20 - 20:06:21	2021 дек. 20 - 21:00:49	RC-21	УСПЕШНО

Подробная информация по запуску

The screenshot shows the Toaster web interface. A modal window titled "Информация о процессе сборки" (Build process information) is open, displaying details for a build task. The task is named "RC-27" and has a status of "УСПЕШНО" (SUCCESS). The progress is at 100%. Below the summary, a log window shows the build process output, including host information, Pungi version, user name, working directory, and command line. The log indicates that the build was successful, with various config sections being skipped.

Автор	andrey.zaharov
Создан	2022-02-24 18:33:15
Запущен	2022-02-24 18:33:17
Завершен	2022-02-24 19:20:13
Комментарий	RC-27
Статус	УСПЕШНО
Прогресс	100%

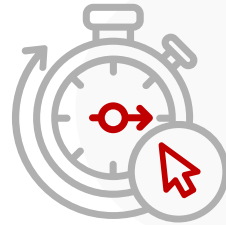
Лог процесса

```
2022-02-24 11:23:14 [INFO ] Host: localhost.localdomain
2022-02-24 11:23:14 [INFO ] Pungi version: pungi-4.2.8-1.el7.noarch
2022-02-24 11:23:14 [INFO ] User name: root
2022-02-24 11:23:14 [INFO ] Working directory: /tmp
2022-02-24 11:23:14 [INFO ] Command line: /usr/bin/pungi-koji --target-dir=/mnt/composes/ --config /tmp/toaster/26_redos-7.3.1-x86_64-std-rebuild.conf --label=Snapshot-1.0 --old-composes=/mnt/composes/ --supported
2022-02-24 11:23:14 [INFO ] Compose top directory: /mnt/composes/redos-MUROM-7.3.1-20220224.0
2022-02-24 11:23:14 [INFO ] Current timezone offset: +03:00
2022-02-24 11:23:14 [DEBUG ] Writing variants file: /mnt/composes/redos-MUROM-7.3.1-20220224.0/work/global/variants.xml
2022-02-24 11:23:14 [DEBUG ] Exporting file /tmp/toaster/variants.xml.redos.x86_64 from current working directory...
2022-02-24 11:23:14 [INFO ] Config section 'extra_files' was not found. Skipping.
2022-02-24 11:23:14 [INFO ] Config section 'live_images' was not found. Skipping.
2022-02-24 11:23:14 [INFO ] Config section 'live_media' was not found. Skipping.
2022-02-24 11:23:14 [INFO ] Config section 'image_build' was not found. Skipping.
2022-02-24 11:23:14 [INFO ] Config section 'ostree' was not found. Skipping.
2022-02-24 11:23:14 [INFO ] Config section 'ostree_installer' was not found. Skipping.
2022-02-24 11:23:14 [INFO ] Config section 'extra_isos' was not found. Skipping.
2022-02-24 11:23:14 [INFO ] Config section 'osbs' was not found. Skipping.
```

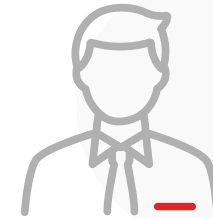
Задачи автоматического тестирования



Проверка на соответствие требованиям по безопасности



Увеличение точности и скорости отклика на изменения пакетной базы образа



Исключение ошибок, связанных с человеческим фактором

Задачи по автоматизации тестирования

01

Развёртывание
тестируемой среды

02

Запуск процессов
тестирования

03

Выявление ошибок

04

Обработка результатов



Инструменты и средства



Libvirt

Система виртуализации



OpenCV

Библиотека алгоритмов «компьютерного зрения»



Tesseract OCR

Библиотека алгоритмов распознавания текста



Django

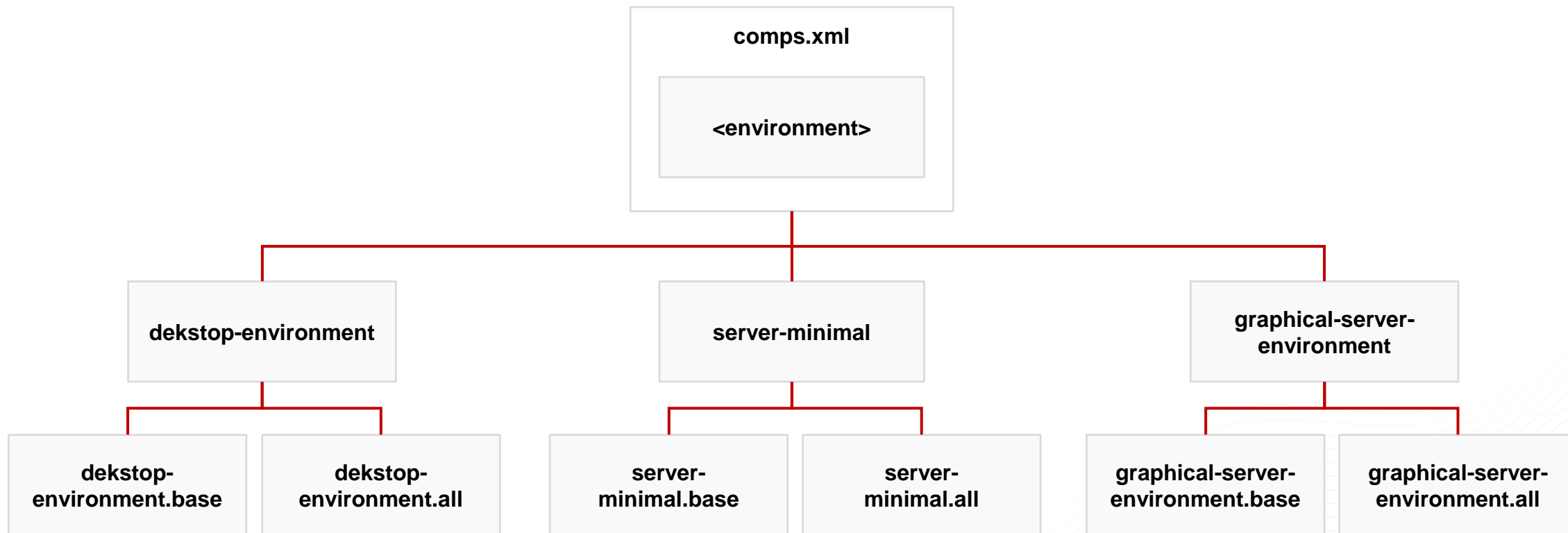
Фреймворк для веб приложений



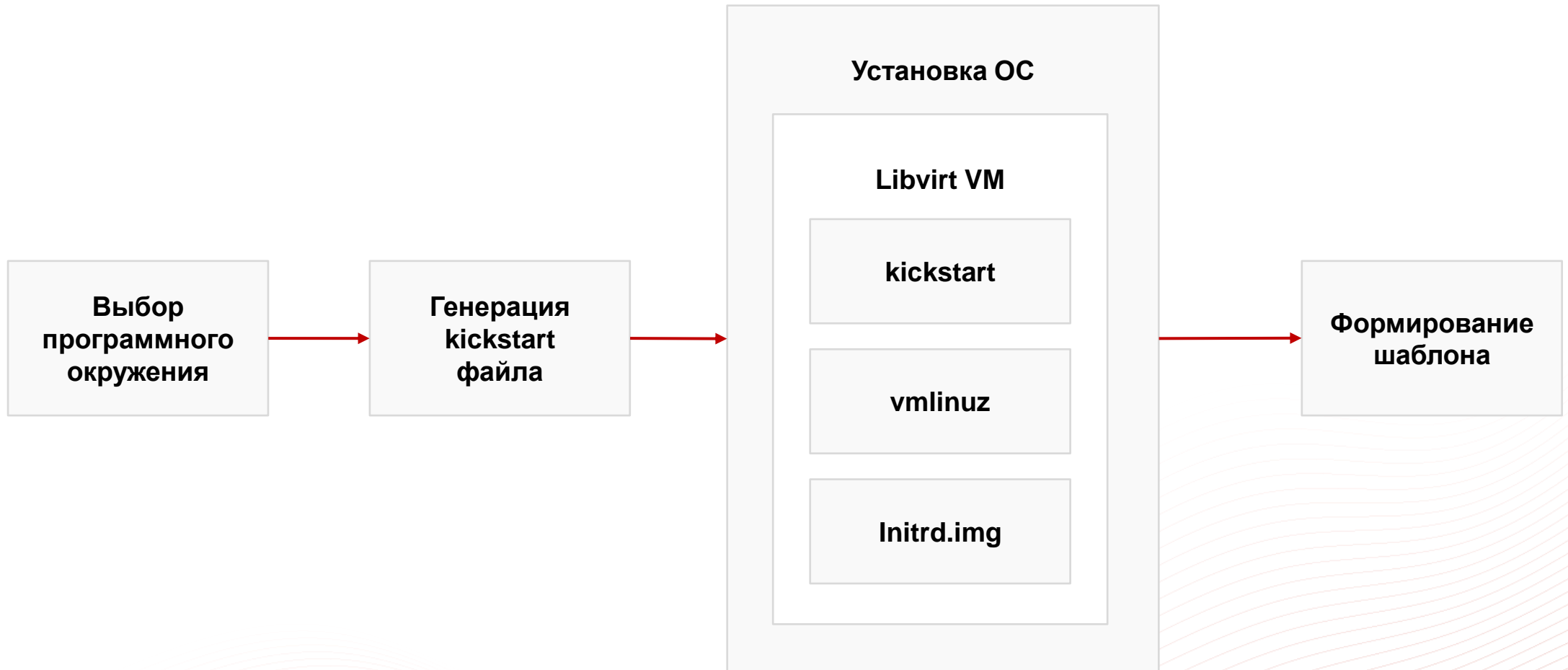
VueJS

Фреймворк для создания пользовательских интерфейсов

Проверяемые программные окружения



Развёртывание шаблонов



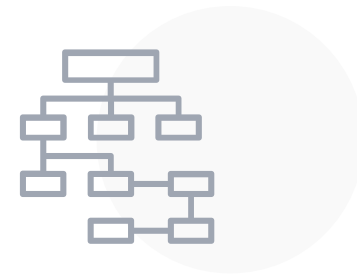
Автоматическое тестирование образа. Структура файла теста



Блок инициализации



**Предварительные
условия**



**Алгоритм
тестирования**

Автоматическое тестирование образа. Схема тестирования

01

Анализ файла
тест-кейса

02

Создание копии
тестируемой среды

03

Обеспечение
предварительных условий

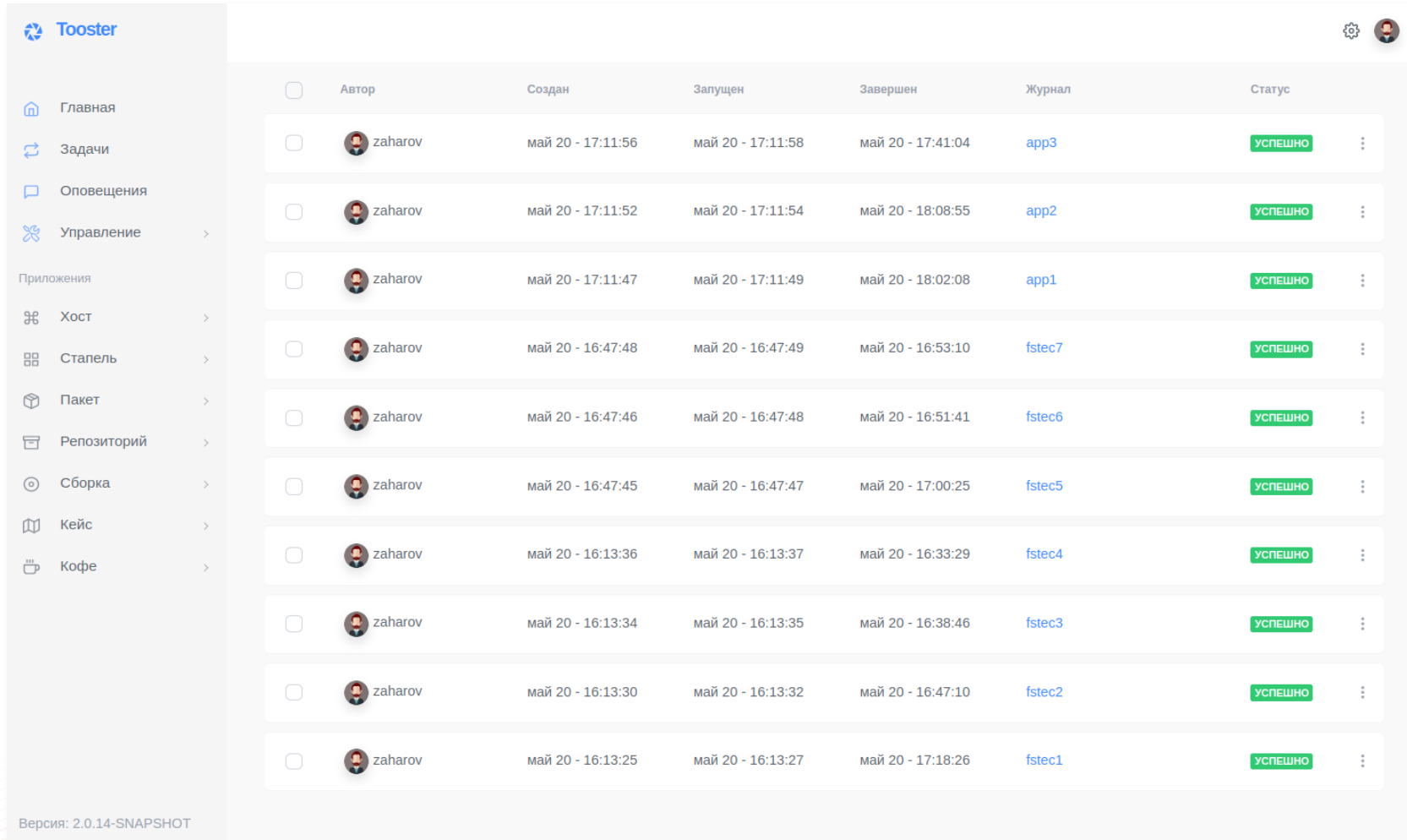
04

Тестирование

05

Обработка результатов

Автоматическое тестирование образа. Общая информация



The screenshot displays the Tooster application interface. On the left is a sidebar with navigation options: Главная, Задачи, Оповещения, Управление, and a section for Приложения (Хост, Сталь, Пакет, Репозиторий, Сборка, Кейс, Кофе). The main area shows a table of test results for user 'zaharov'.

<input type="checkbox"/>	Автор	Создан	Запущен	Завершен	Журнал	Статус	
<input type="checkbox"/>	zaharov	май 20 - 17:11:56	май 20 - 17:11:58	май 20 - 17:41:04	app3	УСПЕШНО	⋮
<input type="checkbox"/>	zaharov	май 20 - 17:11:52	май 20 - 17:11:54	май 20 - 18:08:55	app2	УСПЕШНО	⋮
<input type="checkbox"/>	zaharov	май 20 - 17:11:47	май 20 - 17:11:49	май 20 - 18:02:08	app1	УСПЕШНО	⋮
<input type="checkbox"/>	zaharov	май 20 - 16:47:48	май 20 - 16:47:49	май 20 - 16:53:10	fstec7	УСПЕШНО	⋮
<input type="checkbox"/>	zaharov	май 20 - 16:47:46	май 20 - 16:47:48	май 20 - 16:51:41	fstec6	УСПЕШНО	⋮
<input type="checkbox"/>	zaharov	май 20 - 16:47:45	май 20 - 16:47:47	май 20 - 17:00:25	fstec5	УСПЕШНО	⋮
<input type="checkbox"/>	zaharov	май 20 - 16:13:36	май 20 - 16:13:37	май 20 - 16:33:29	fstec4	УСПЕШНО	⋮
<input type="checkbox"/>	zaharov	май 20 - 16:13:34	май 20 - 16:13:35	май 20 - 16:38:46	fstec3	УСПЕШНО	⋮
<input type="checkbox"/>	zaharov	май 20 - 16:13:30	май 20 - 16:13:32	май 20 - 16:47:10	fstec2	УСПЕШНО	⋮
<input type="checkbox"/>	zaharov	май 20 - 16:13:25	май 20 - 16:13:27	май 20 - 17:18:26	fstec1	УСПЕШНО	⋮

Версия: 2.0.14-SNAPSHOT

Автоматическое тестирование образа. Информация по группе тестирования

Toaster

Главная
Задачи
Оповещения
Управление
Приложения
Хост
Сталель
Пакет
Репозиторий
Сборка
Кейс
Кофе

Журнал проверки сборки операционной системы

Сборка - [redos-MUROM-7.3.1-x86_64-std-RC-26](#)
Группа тест-кейсов - fstec1

DESKTOP-ENVIRONMENT.BASE	
2022-05-20 16:13:27 1m 57s УСПЕШНО	
1. authentication_failure_handling 2m 23s УСПЕШНО	
2. user_attributes 2m 48s УСПЕШНО	
3. secrets_verification 10m 22s УСПЕШНО	
4. authentication 3m 41s УСПЕШНО	
5. combination_auth_mechanisms 20m 17s УСПЕШНО	
6. secured_authentication 2m 49s УСПЕШНО	
7. choosing_moment_attention 3m 19s УСПЕШНО	

Версия: 2.0.14-SNAPSHOT

Автоматическое тестирование образа. Подробная информация

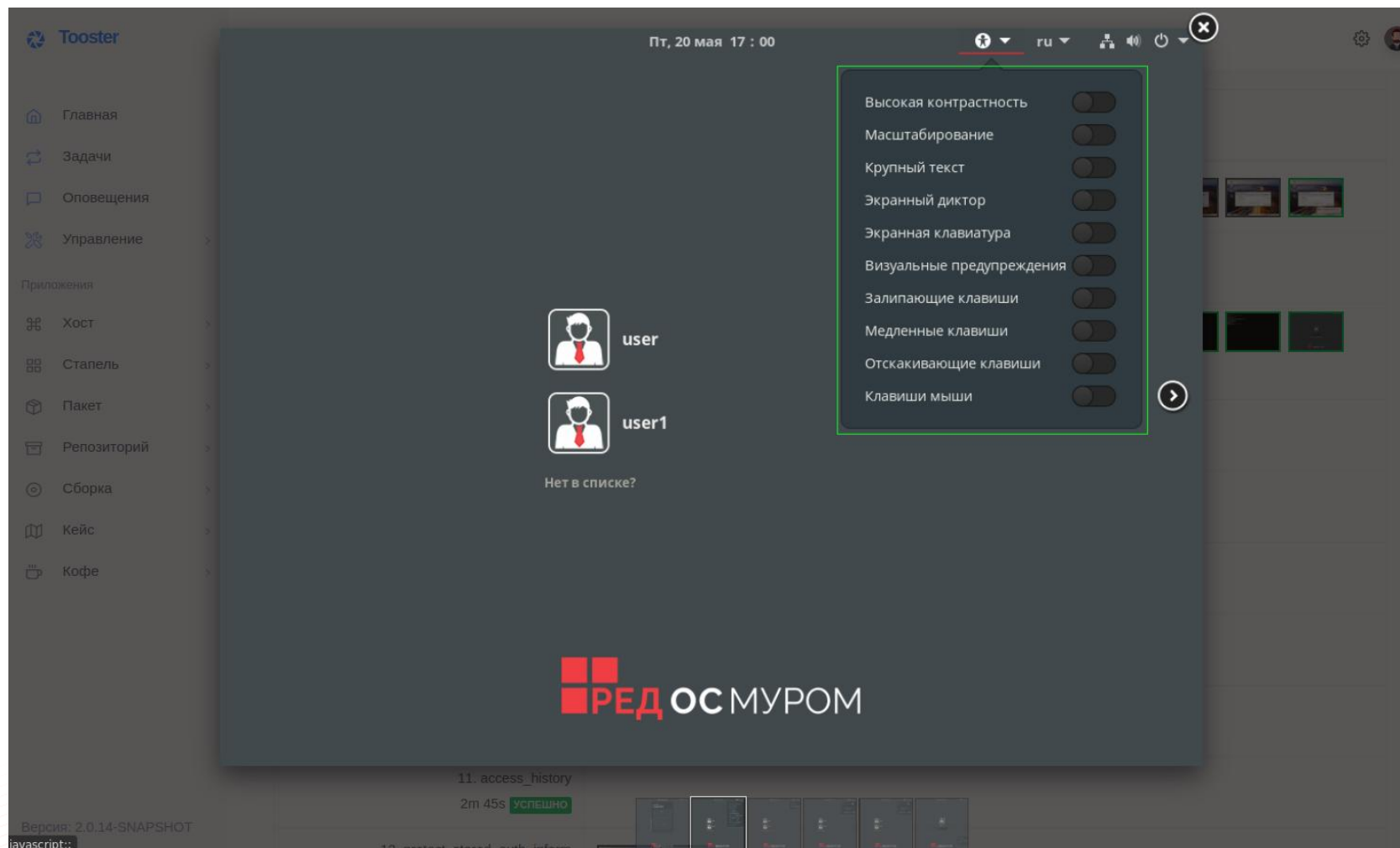
The screenshot shows the Toaster application interface. A window titled "Информация о проверке окружения сборки" (Build Environment Check Information) is open, displaying details for a build named "redos-MUROM-7.3.1-x86_64-std-RC-26".

Сборка ОС	redos-MUROM-7.3.1-x86_64-std-RC-26
Автор	zaharov
Создан	2022-05-20 16:13:25
Запущен	2022-05-20 16:13:27
Завершен	2022-05-20 17:18:26
Статус	УСПЕШНО

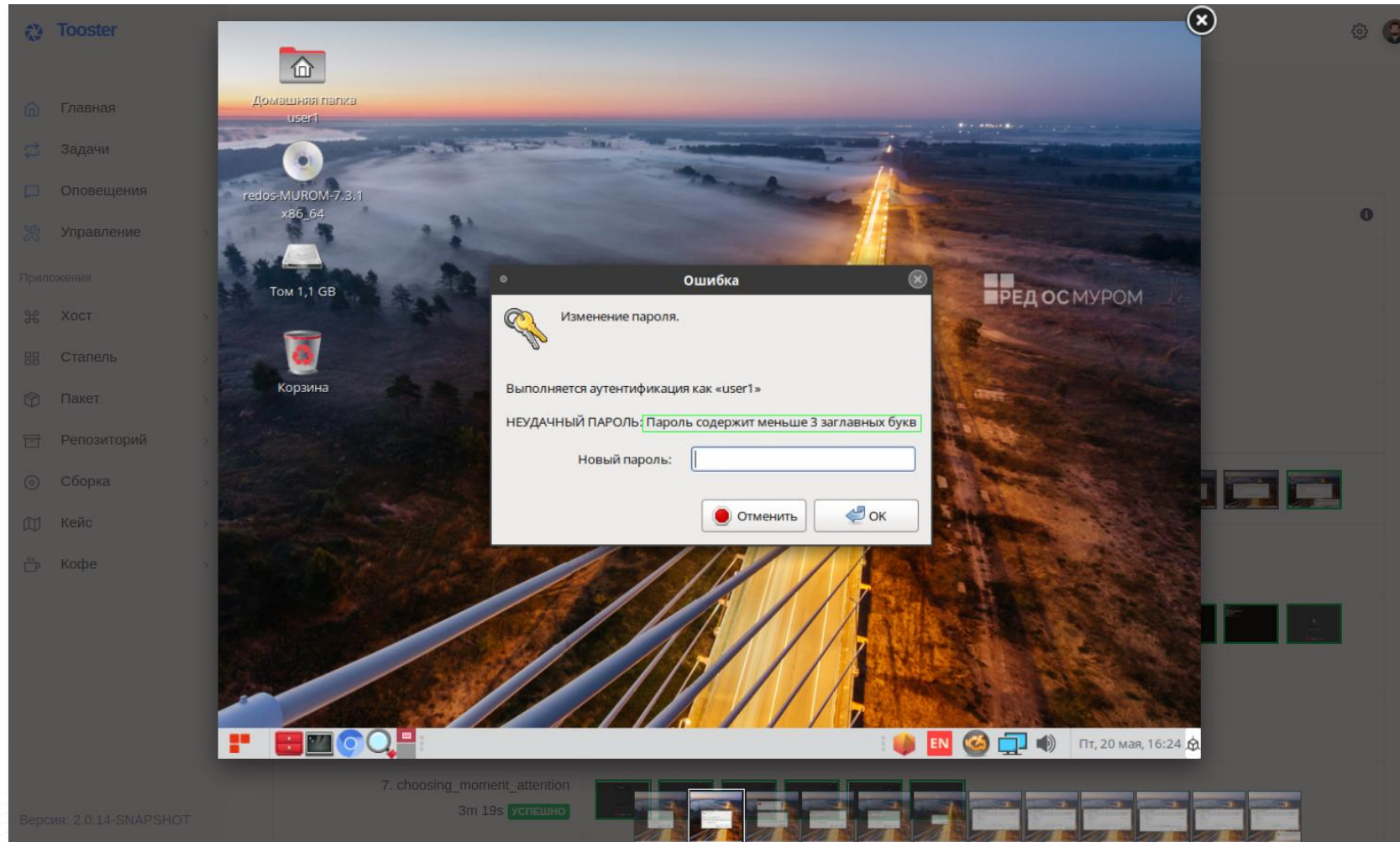
Below the table, the "Лог процесса" (Process Log) is visible, showing a series of DEBUG messages from the logslib wrapper. The log indicates the successful execution of various commands, including running tests, disabling the redoswelcome service, and starting the gdm service.

```
2022-05-20 16:23:05::[DEBUG]::[logslib wrapper 191]::Запуск - run_cmd {"args": ["<apps.build.lib.testinglib.HostUser object at 0x7f5d80a79e20>", "test -f  
~/redoswelcome/norun.flag"], "kwargs": {"retry": 1}}  
2022-05-20 16:23:05::[DEBUG]::[logslib wrapper 195]::Завершение - run_cmd {"result": {"code": 1, "error": "", "output": ""}}  
2022-05-20 16:23:05::[DEBUG]::[logslib wrapper 191]::Запуск - run_cmd {"args": ["<apps.build.lib.testinglib.HostUser object at 0x7f5d80a79e20>", "test -f  
~/redoswelcome/norun.flag"], "kwargs": {"retry": 1}}  
2022-05-20 16:23:05::[DEBUG]::[logslib wrapper 195]::Завершение - run_cmd {"result": {"code": 1, "error": "", "output": ""}}  
2022-05-20 16:23:05::[DEBUG]::[logslib wrapper 191]::Запуск - run_cmd {"args": ["<apps.build.lib.testinglib.HostUser object at 0x7f5d80a79e20>", "mkdir -p  
~/redoswelcome"], "kwargs": {"retry": 1}}  
2022-05-20 16:23:05::[DEBUG]::[logslib wrapper 195]::Завершение - run_cmd {"result": {"code": 0, "error": "", "output": ""}}  
2022-05-20 16:23:05::[DEBUG]::[logslib wrapper 191]::Запуск - run_cmd {"args": ["<apps.build.lib.testinglib.HostUser object at 0x7f5d80a79e20>", "touch  
~/redoswelcome/norun.flag"], "kwargs": {"expcode": 0, "retry": 1}}  
2022-05-20 16:23:05::[DEBUG]::[logslib wrapper 195]::Завершение - run_cmd {"result": {"code": 0, "error": "", "output": ""}}  
2022-05-20 16:23:05::[DEBUG]::[logslib wrapper 195]::Завершение - disable_redoswelcome {"result": null}  
2022-05-20 16:23:05::[DEBUG]::[logslib wrapper 191]::Запуск - run_cmd {"args": ["<apps.build.lib.testinglib.HostUser object at 0x7f5d80a79ee0>", "systemctl restart gdm"],  
"kwargs": {"expcode": 0, "retry": 1, "timeout": 150}}  
2022-05-20 16:23:06::[DEBUG]::[logslib wrapper 195]::Завершение - run_cmd {"result": {"code": 0, "error": "", "output": ""}}  
2022-05-20 16:23:08::[DEBUG]::[logslib wrapper 191]::Запуск - run_cmd {"args": ["<apps.build.lib.testinglib.HostUser object at 0x7f5d80a79ee0>", "systemctl status gdm"],  
"kwargs": {"expcode": 0, "retry": 1}}  
2022-05-20 16:23:08::[DEBUG]::[logslib wrapper 195]::Завершение - run_cmd {"result": {"code": 0, "error": "", "output": ""}}  
Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/gdm.service; enabled; vendor preset: enabled)\n Active: active (running) since Fri 2022-05-20 16:23:06 MSK; 2s ago\n Process: 2674 ExecStartPost=/bin/bash -c TESTM=linux /usr/bin/ls -l /dev/dmz /code/exitd status=0(SUCCESS) Main PID: 2670 (gdm) Taskset: 18 /limit: 8192\n
```


Автоматическое тестирование образа. Поиск объекта на экране



Автоматическое тестирование образа. Поиск текста на экране



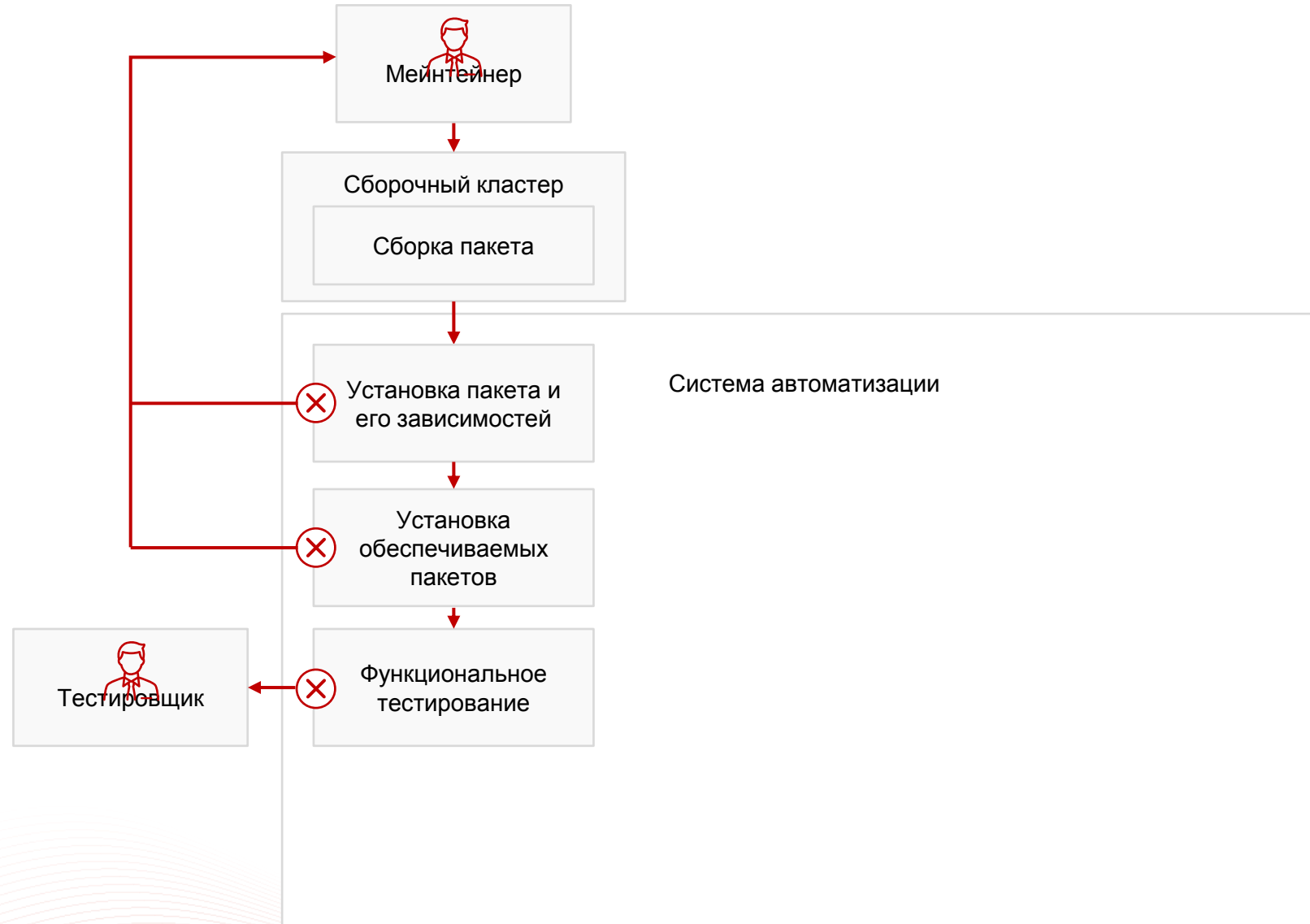
Тестирование и доставка обновлений



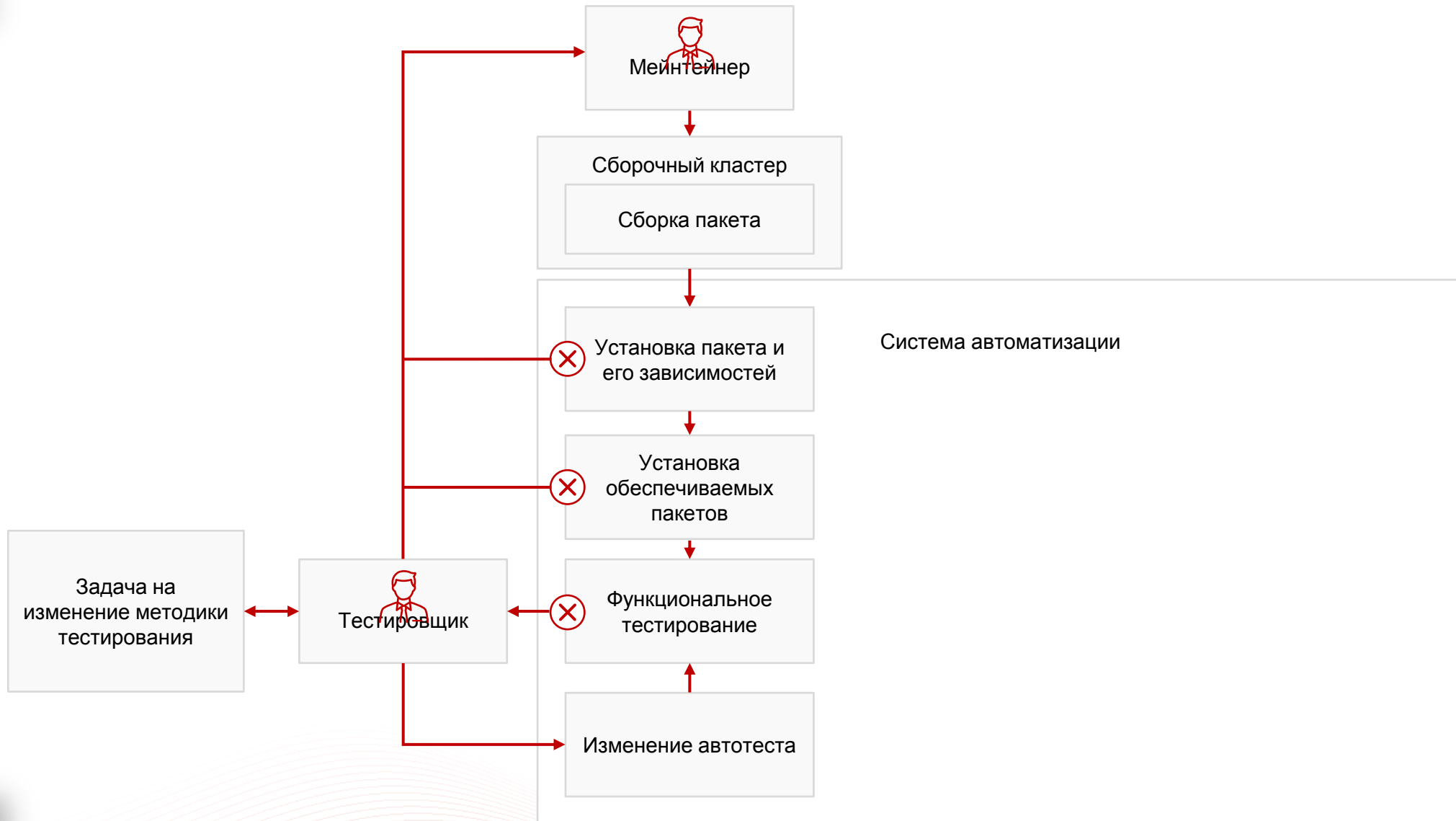
Тестирование и доставка обновлений



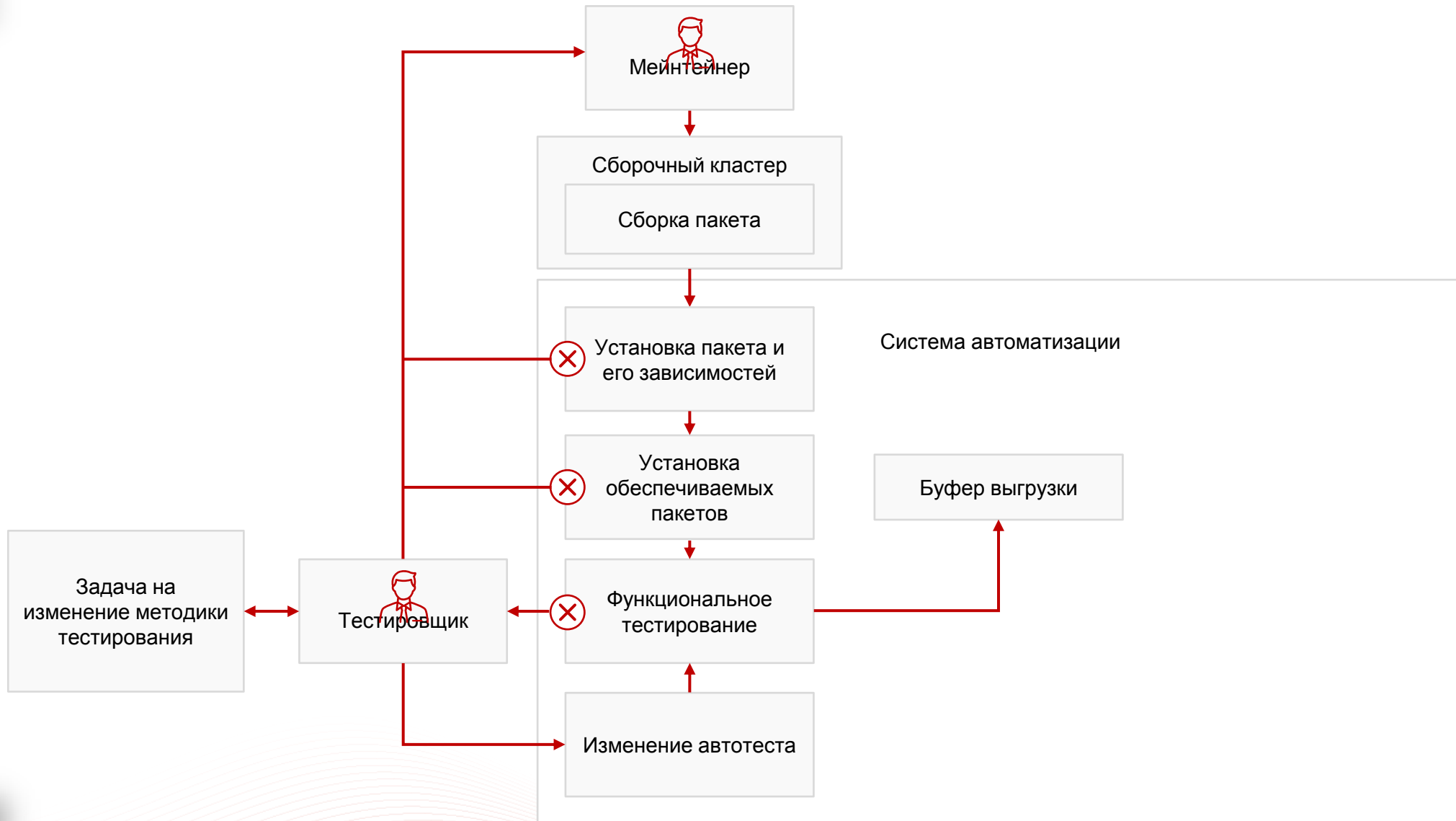
Тестирование и доставка обновлений



Тестирование и доставка обновлений



Тестирование и доставка обновлений



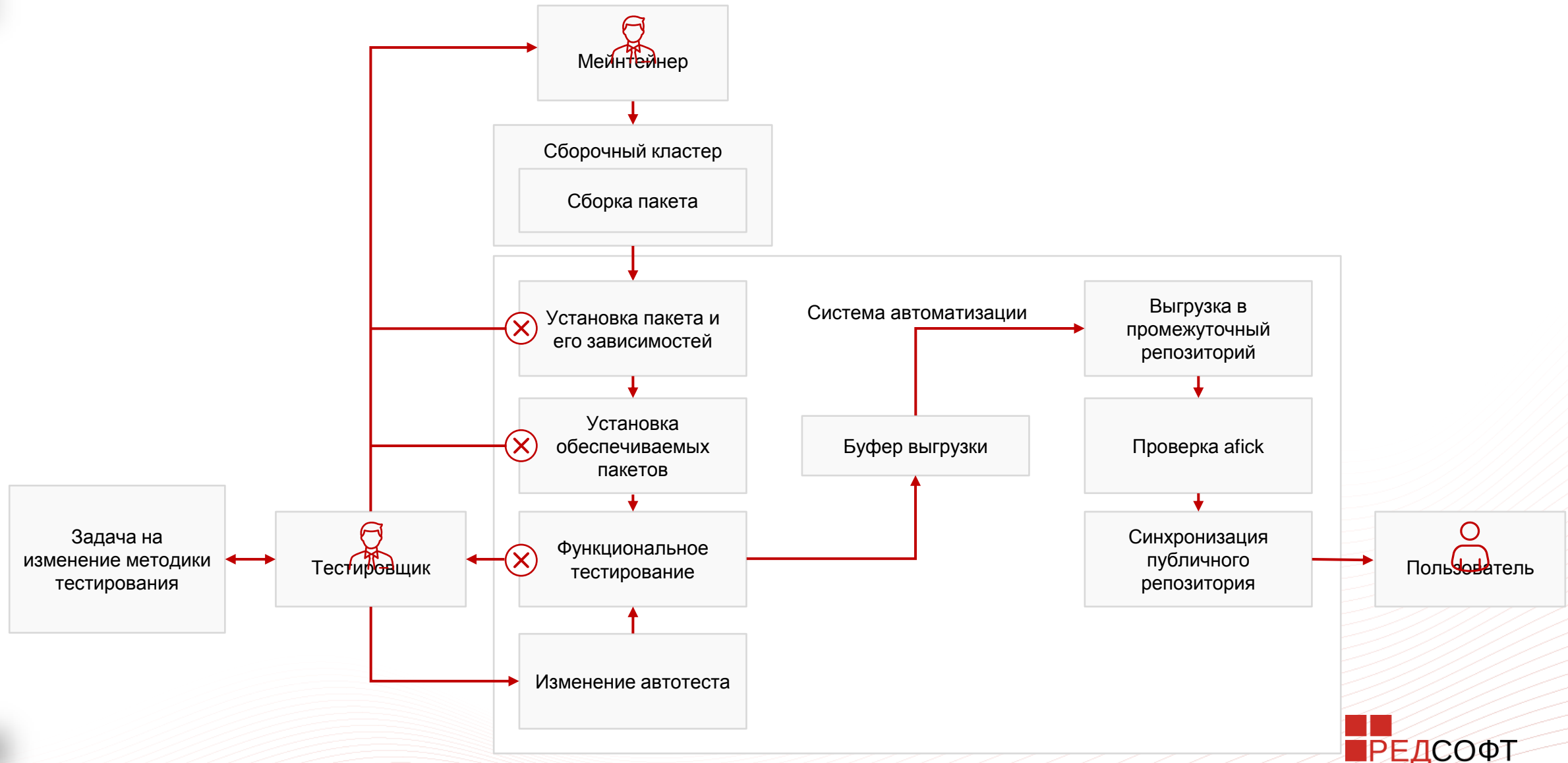
Тестирование и доставка обновлений



Тестирование и доставка обновлений



Тестирование и доставка обновлений



Информация по пакетам в образе

The screenshot shows the Toaster web interface. On the left is a navigation sidebar with the Toaster logo and menu items: Главная, Задачи, Оповещения, Управление, Приложения, Хост, Станция, Пакет, Репозиторий, Сборка, Список, Привязка, Проверка, Пакетная база, Поиск пакетов, Сравнение пакетов, Сравнение сборок, Сборка данных, Кейс. The main content area is titled "Информация по пакетам" and is for the build "redos-MUROM-7.3.1-x86_64-std-RC-26". It features a "Получить" button and two tabs: "Группы пакетов" (selected) and "Доступные конфигурации". Below the tabs is a search filter "Фильтр по имени пакета". The "Группы" section lists several categories with their respective package counts: "Инструменты Anaconda" (36), "Основные base" (146), "Библиотеки совместимости compat-libraries" (10), "MATE" (140), "Консольные средства Интернета console-internet" (8), and "Основа core" (92). The "Описание" section is currently empty. The "Список пакетов" section lists various packages, many of which are marked as "MANDATORY": authselect, authselect-compat, btrfs-progs, chkconfig, ntp, cryptsetup, device-mapper-multipath, dmraid, dosfstools, dracut-network, e2fsprogs, and efibootmgr.

Сравнение образов по составу пакетов

Toaster

Главная
Задачи
Оповещения
Управление
Приложения
Хост
Сталель
Пакет
Репозиторий
Сборка
Список
Привязка
Проверка
Пакетная база
Поиск пакетов
Сравнение пакетов
Сравнение сборок
Сборка данных
Кейс

Версия: 2.2.0

Сравнение сборок

операционной системы по пакетной базе

Сборка 1: redos-MUROM-7.3.1-x86_64-std-RC-26

Сборка 2: redos-MUROM-7.3-x86_64-cert-rc19

Сравнить

Список пакетов только на сборке 1
Найдено: 182

Список пакетов только на сборке 2
Найдено: 48

Список пакетов отличающихся по версиям
Найдено: 168

Список пакетов отличающихся по релизам
Найдено: 136

Список пакетов отличающихся по контрольной сумме
Найдено: 183

Сборка данных

Toaster

Главная
Задачи
Оповещения
Управление
Приложения
Хост
Стапель
Пакет
Репозиторий
Сборка
Список
Привязка
Проверка
Пакетная база
Поиск пакетов
Сравнение пакетов
Сравнение сборок
Сборка данных
Кейс

Версия: 2.2.0

Получение данных

со сборки операционной системы

Сборка: redos-MUROM-7.3-x86_64-cert-rc18
Данные: Архив src пакетов
Фильтр: accountsservice, acl, afick, amtu, attr, audit

Собрать

andrey.zaharov	2021-08-25 13:56:28	2021-08-25 13:56:29	Список src пакетов	УСПЕШНО	71.3 KB	
andrey.zaharov	2021-08-25 13:56:39	2021-08-25 13:56:41	Список пакетов	УСПЕШНО	153.07 KB	
andrey.zaharov	2021-08-25 13:56:45	2021-08-25 15:52:50	Архив бинарных файлов из пакетов	УСПЕШНО	1.94 GB	
andrey.zaharov	2021-08-25 14:17:41	2021-08-25 15:57:29	Архив src пакетов	УСПЕШНО	12.01 GB	
sergey.yarikov	2021-08-31 17:35:02	2021-08-31 18:53:08	Архив бинарных файлов из пакетов	УСПЕШНО	1.94 GB	

Карточка пакета

The screenshot displays the 'Toaster' web interface for managing package builds. The left sidebar contains navigation options: Главная, Задачи, Оповещения, Управление, Приложения, Хост, Стapelь, Пакет, and Кофе. The main content area is titled 'Сборка пакета' for 'postgresql-12.9-2.el7'. It features two tabs: 'Информация' and 'Проверка и выгрузка'. A progress bar shows the build status across three stages: 'стapelь', 'проежyточный репозиторий', and 'публичный репозиторий'. Below this, two log entries show successful checks for 'redos-MUROM-7.3-x86_64-cert-rc19' and 'redos-MUROM-7.3-x86_64-std-rc18', both completed on 2022-05-25 at 13:05:00. The interface also includes a version number '2.2.0' at the bottom left.

Toaster

Главная
Задачи
Оповещения
Управление
Приложения
Хост
Стapelь
Пакет
Список
Авто-проверка
Буфер выгрузки
Пакет с КС
Репозиторий
Сборка
Кейс
Кофе

Версия: 2.2.0

Сборка пакета

postgresql-12.9-2.el7
[Список сборок](#)

Информация **Проверка и выгрузка**

Актуальная позиция сборки пакета в привязанных репозиториях
стapelь -> проежyточный репозиторий -> публичный репозиторий

redos-7.3-std	
redos-7.3-cert	
redos-7.3-std	

2022-05-25 12:57:33 mitin запустил авто проверку на redos-MUROM-7.3-x86_64-cert-rc19 , [УДАЛИТЬ](#)

2022-05-25 13:05:00 Проверка прошла **успешно** , [отчет](#)

Необходимо выгрузить сборку в репозиторий , сборка находится в [буфере](#) , [изъять](#)

2022-05-25 12:57:33 mitin запустил авто проверку на redos-MUROM-7.3-x86_64-std-rc18 , [УДАЛИТЬ](#)

2022-05-25 13:05:34 Проверка прошла **успешно** , [отчет](#)

Необходимо выгрузить сборку в репозиторий , сборка находится в [буфере](#) , [изъять](#)

Работа с репозиториями

The screenshot displays the Toaster web interface. On the left is a sidebar with navigation options: Главная, Задачи, Оповещения, Управление, Приложения, Хост, Сталель, Пакет, Репозиторий, and a bottom section with Сборка, Кейс, and Кофе. The main content area is titled "Список пакетов в репозитории". It shows a list of packages grouped by architecture (e.g., x86_64) and type (e.g., ПУБЛИЧНЫЙ, ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ). The selected package is "gdm". To the right, there is a search bar with "gdm" entered and a list of package versions with "UPDATES" labels. The interface also shows the date of data generation (16 мая 11:17) and the full URL of the repository.

Тоастер

Главная
Задачи
Оповещения
Управление
Приложения
Хост
Сталель
Пакет
Репозиторий
Список
Список пакетов
Закрытость
Согласованность
Сверка с публичным
Сверка со сталелем
Сборка
Кейс
Кофе

Версия: 2.0.14

Список пакетов в репозитории

Данные сформированы: 16 мая 11:17
Полный URL: <http://repo.red-soft.ru/redos/7.3c>
Кол-во пакетов: 44299

обновить данные ↻

ALL gdm обновить все данные ↻

- gdm-3.38.2-9.el7.i686
- gdm-3.38.2-9.el7.x86_64
- gdm-3.38.2.1-1.el7.i686 UPDATES
- gdm-3.38.2.1-1.el7.x86_64 UPDATES
- gdm-devel-3.38.2-9.el7.i686
- gdm-devel-3.38.2-9.el7.x86_64
- gdm-devel-3.38.2.1-1.el7.i686 UPDATES
- gdm-devel-3.38.2.1-1.el7.x86_64 UPDATES
- gdm-pam-extensions-devel-3.38.2-9.el7.i686
- gdm-pam-extensions-devel-3.38.2-9.el7.x86_64
- gdm-pam-extensions-devel-3.38.2.1-1.el7.i686 UPDATES
- gdm-pam-extensions-devel-3.38.2.1-1.el7.x86_64 UPDATES
- ovirt-guest-agent-gdm-plugin-1.0.16-2.el7.noarch

Система оповещений

The screenshot displays the 'Telegram бот' configuration page in the Toaster system. The interface includes a sidebar with navigation options and a main content area showing a list of subscribers.

Navigation Sidebar:

- Главная
- Задачи
- Оповещения
- Управление
- Приложения
 - Хост
 - Стапель
 - Пакет
 - Репозиторий
 - Сборка
 - Кейс
 - Кофе

Main Content Area:

Telegram бот
@Tooster

сервис опроса запущен

Подписчики

Имя	Уведомления	Группы уведомлений	Действия
Репозиторий REDOS	build_sync_notify, package_export_notify	<input type="checkbox"/>	
@toaster	build_sync_notify	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
@kayyibudat	build_sync_notify, package_export_notify	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
@logins	system_notify	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
@vovka	package_export_notify, build_sync_notify	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
@katerin_ukrey	system_notify, build_sync_notify	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
@doris	build_sync_notify, package_export_notify	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
@volendin	build_sync_notify, package_export_notify	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Версия: 2.2.0

Группы подписок



Благодарю за внимание!

Захаров Андрей Викторович
инженер-программист отдела разработки ОС