МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»

Департамент по специальному образованию и делам казачества
Кафедра: «Информационная безопасность»
Направление подготовки: 10.04.01 Информационная безопасность

Семенов Дмитрий Юрьевич

Доклад выпускной квалификационной работы на тему:

«Разработка предложений по внедрению системы управления событиями информационной безопасности в систему безопасности организации»

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: заведующий кафедрой «Информационная безопасность» кандидат военных наук, доцент **Баранов Владимир Витальевич**

г. Новочеркасск -

Цель:

Разработка программного обеспечения для интеграции различных средств и систем защиты информации в систему управления событиям информационной безопасности и внедрения её в учебный процесс кафедры.

Объект исследования:

Функциональная структура системы управления событиями информационной безопасности Комрад 4.0.

Предмет:

Методы интеграции различных систем и средств защиты информации в систему управления событиям информационной безопасности организации.

Задачи исследования:

1. **Предоставить краткую характеристику SIEM-систем как класса систем управления событиями информационной безопасности.**
2. **Провести сравнительный анализ возможностей SIEM-систем отечественного производства. Выбрать наиболее оптимальный вариант SIEM-системы.**
3. **Определить порядок внедрения в систему безопасности организации выбранной системы управления событиями информационной безопасности.**
4. **Разработать модель функциональной структуры SIEM-системы.**
5. **Сформировать методики для реализации программных компонентов, обеспечивающих подключение средств и систем защиты к SIEM-системе.**
6. **Произвести разработку программных компонентов.**
7. **Представить описание процесса развертывания SIEM-системы в организации для использования ее в учебном процессе кафедры.**
8. **Провести эксперимент по проверке работоспособности SIEM-системы с подключенными к ней разнотипными системами и средствами защиты.**
9. **Провести оценку эффективности результатов исследования.**

Структура исследования

1. АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ SIEM-СИСТЕМ И ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ИХ ВНЕДРЕНИЯ В СИСТЕМУ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

1.1 Анализ структуры и функционирования системы защиты информации в организации и обоснование необходимости применения SIEM-систем.

1.2 Сравнительный анализ отечественных SIEM-систем и обоснование выбора системы управления событиями информационной безопасности Комрад 4.0.

1.3 Формирование учебного варианта структуры системы защиты информации в организации.

1.4 Анализ возможностей системы по проведению интеграции разнотипных средств и систем защиты информации.

1.5 Выбор языка программирования для создания программного обеспечения для интеграции различных средств и систем защиты.

2. МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ В ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОБЫТИЯМИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.

2.1 Разработка модели функционирования интегрированной системы безопасности информации на основе системы управления событиями информационной безопасности Комрад 4.0.

2.2 Методика разработки программного обеспечения для интеграции разнотипных средств и систем защиты информации в систему управления событиями информационной безопасности.

2.3 Методика оценки эффективности функционирования и применения в учебном процессе интегрированной системы безопасности информации в организации.

3. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗВЁРТЫВАНИЮ В ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОБЫТИЯМИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КОМРАД 4.0.

3.1 Разработка программного обеспечения для интеграции разнотипных средств и систем защиты информации.

3.2 Развертывание интегрированной системы безопасности информации на основе системы управления событиями информационной безопасности Комрад 4.0.

3.3 Проведение эксперимента по проверки работоспособности интегрированной системы безопасности информации на основе системы управления событиями информационной безопасности Комрад 4.0.

3.4 Оценка эффективности функционирования и внедрения в учебный процесс интегрированной системы безопасности информации на основе системы управления событиями информационной безопасности Комрад 4.0.

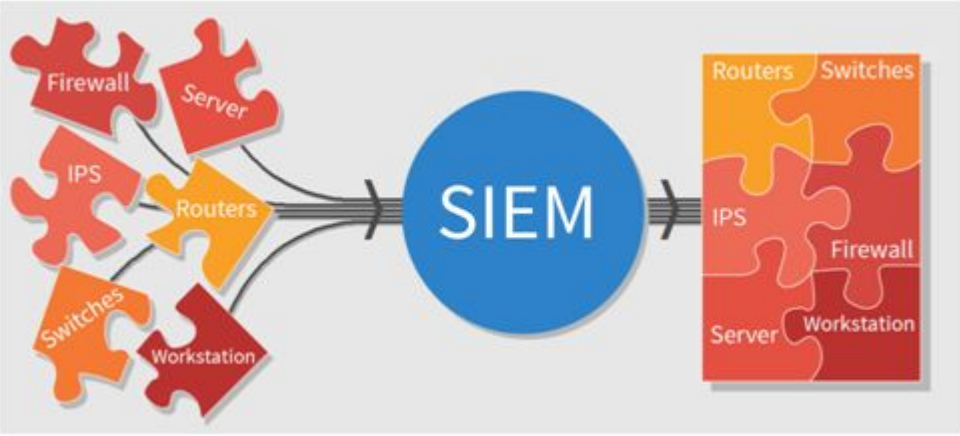
1.1 Понятие и функциональные возможности SIEM-систем

Аббревиатура SIEM образована от **security information and event management**, что дословно можно перевести как **система управления событиями и информационной безопасностью**. SIEM обеспечивает анализ в реальном времени событий, происходящих в ИТ-инфраструктуре. Подобный анализ необходим для обнаружения и определения среди всех событий информационной безопасности и реагирования на них.

SIEM-система собирает, анализирует и представляет информацию из сетевых устройств и устройств безопасности. Также в эту систему могут входить приложения для управления идентификацией и доступом, инструменты управления уязвимостями, базы данных и приложений.

Для наглядности мы выделим несколько функций, которые обычно реализуются SIEM-системами:

- **Возможность отправки предупреждений на основе предопределенных настроек.**
- **Отчеты и логирование для упрощения аудита.**
- **Возможность просмотра данных на разных уровнях детализации.**



1.1 Сценарии использования SIEM-систем

Сценарии использования SIEM:

- Отслеживание **аутентификации и обнаружение компрометации** аккаунтов пользователей и администраторов. Отслеживание случаев заражения.
- **Обнаружение вредоносных программ** с использованием исходящих журналов брандмауэра и журналов веб-прокси, а также внутренних журналов подключения и сетевых потоков.
- **Мониторинг подозрительного исходящего трафика** и передаваемых по сети данных с использованием журналов брандмауэра, журналов веб-прокси и NetFlow.
- **Обнаружение кражи данных** и других подозрительных внешних соединений. **Отслеживание системных изменений** и других административных действий во внутренних системах и их соответствия разрешенной политике.
- **Отслеживание атак на веб-приложения** и их последствий с использованием журналов веб-сервера, WAF (Web Application Firewall, экран для защиты веб-приложений) и логов приложений.

1.2 Сравнительный анализ отечественных SIEM-систем

Критерии оценки/вендор	КОМРАД 4.0	RuSIEM	MaxPatrol SIEM
Название компании	АО «НПО Эшелон»	ООО «РУСИЕМ»	АО «Позитив технолоджиз»
Целевой сегмент	Крупный и средний бизнес. Банковский, государственный секторы.	Государственный сектор, средний бизнес.	Все секторы, любой размер бизнеса.
Крупнейшее из известных внедрений в России	Вооруженные силы РФ	ГБУ СО "Сахалинский областной центр информатизации"	ГК Росатом
Наличие в реестре отечественного ПО	Регистрационный номер в реестре 239	Регистрационный номер в реестре 3808	Регистрационный номер в реестре 1143
Оповещение об инциденте	SMTP, скрипты	SMTP	SMTP, скрипты
Интеграция с системами Service Desk	Да (API, email, syslog)	Да (API, email, syslog)	Да (API, email)
Наличие сформированных образов для платформ виртуализации	VMWare, Hyper- Да (API, email, syslog), KVM, QEMU.	VMWare, Hyper- Да (API, email, syslog), KVM, QEMU.	VMWare.
Средняя степень сжатия при хранение нормализованных событий	x2-10	x0.7	x5
Безопасные протоколы передачи данных между компонентами системы	TLS/SSL	TLS/SSL	TLS
Управление правилами корреляции	Объектный конструктор	Графический конструктор	Язык поисковых запросов
Парсинг, возможность изменять и создавать новые коннекторы к разным типам устройств	Парсеры могут быть изменены или созданы пользователем. Разработка парсеров в рамках поддержки	Парсеры могут быть изменены или созданы пользователем	Все источники заказчика в рамках техподдержки
Автообнаружение источников событий	Да	Да	Да

1.2 Сравнительный анализ отечественных SIEM-систем

Критерии оценки	Характеристики Комрад 4.0	Расшифровка характеристик
Средняя степень сжатия при хранении нормализованных событий	x2-10	Малые требования к ресурсам сервера для хранения данных.
Управление правилами корреляции	Объектный конструктор	Упрощение написания правил корреляции
Парсинг, возможность изменять и создавать новые коннекторы к различным типам устройств	Парсеры могут быть изменены или созданы пользователем. Разработка парсеров в рамках поддержки	Возможность разработки парсеров сотрудником организации, возможность разработки парсеров в рамках технической поддержки

1.2 Сравнительный анализ отечественных SIEM-систем Обоснование необходимости внедрения в учебный процесс

В настоящее время SIEM-системы получили широкое распространение. В данный момент есть необходимость в подготовленных специалистах, которые способны работать с этими системами. Помимо научной цели, решается задача внедрения класса данных систем в учебный процесс, а именно разработка учебно-методических материалов по:

1. **Установке ПО;**
2. **Настройке модулей системы;**
3. **Формированию графа подключений;**
4. **Работы с отчётами.**

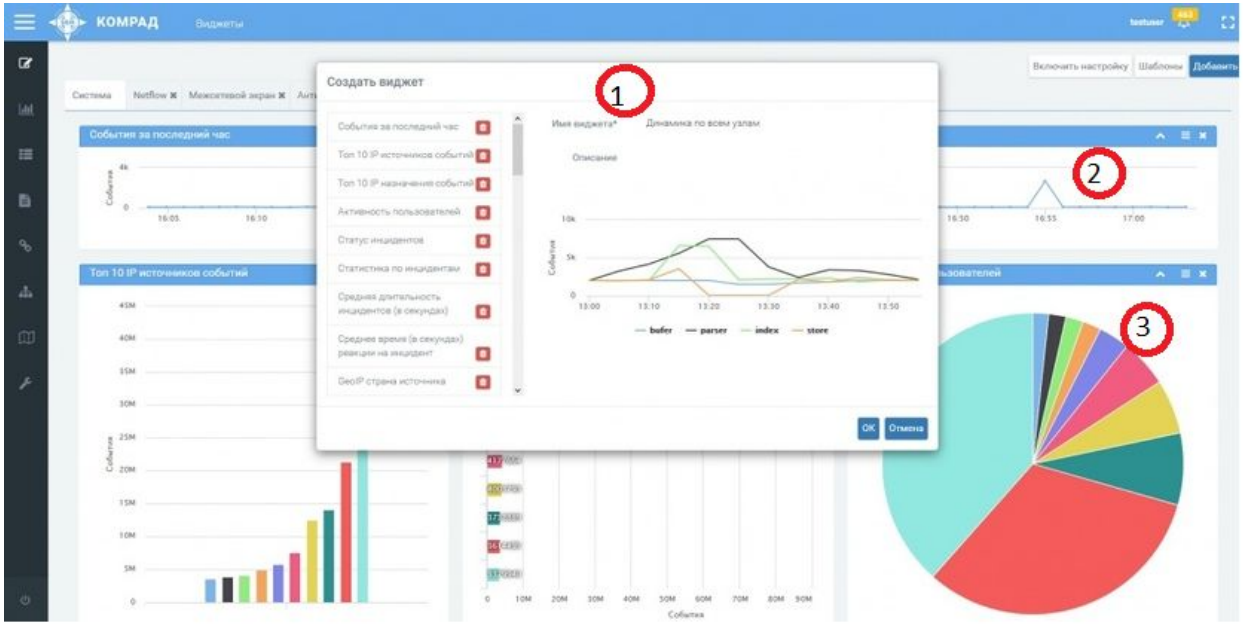
1.2 Сравнительный анализ отечественных SIEM-систем

Комрад 4.0 – Система управления событиями ИБ

КОМРАД 4.0 – гибкая и масштабируемая система централизованного управления событиями информационной безопасности, поддерживающая широкий спектр отечественных средств защиты информации.

Применение КОМРАД позволяет:

1. **осуществлять централизованный мониторинг событий ИБ,**
2. **выявлять и оперативно реагировать на инциденты ИБ,**
3. **выполнять требования, предъявляемые регуляторами к защите персональных данных, а также к обеспечению безопасности государственных информационных систем и контролю критической информационной инфраструктуры предприятия.**
4. **отправлять данные о событиях и инцидентах ИБ во внешние системы (например, ГосСОПКА).**



1.3 Исходные данные системы защиты информации организации (учебный вариант)

№ п./п.	Профили защиты	Класс защиты
7	Класс средств защиты систем обнаружения вторжений	4-й класс защиты
8	Класс защищенности средств антивирусной защиты информации	4-й класс защиты
9	Тип средств антивирусной защиты	Тип «В» (на автоматизированных рабочих местах)
10	Класс защиты средств доверенной загрузки	4-й класс защиты
11	Класс защиты средств контроля съемных машинных носителей	4-й класс защиты
12	Класс операционных систем для обеспечения защиты информации	4-й класс операционных систем

1.4 Оборудование организации и возможность его совмещения с системой управления событиями ИБ Комрад 4.0

Средство защиты информации	**Протокол передачи данных**	**Возможность совмещения с системой управления событиями ИБ Комрад 4.0**
Средства защиты от НСД		
ОС **Astra Linux**	Rsyslog+ssl	Есть
ОС **RedOS**	Rsyslog	Есть
ПАК **VipNet**	IP/241	Есть
ПО **SecretNet Studio**	AD LDS	Есть
ОС **Windows 10**	Rsyslog	Есть
Средства защиты от ТКУИ		
Комплекс виброакустической защиты **Соната АВ**	ИК-канал	Нет
Устройство защиты **МП-1А**	Электрические импульсы	Нет
Система постановки акустических и виброакустических помех **Шорох-5Л**	RS-485	Нет
Устройство защиты от ПЭМИН **Соната-Р2**	ИК-канал	Нет

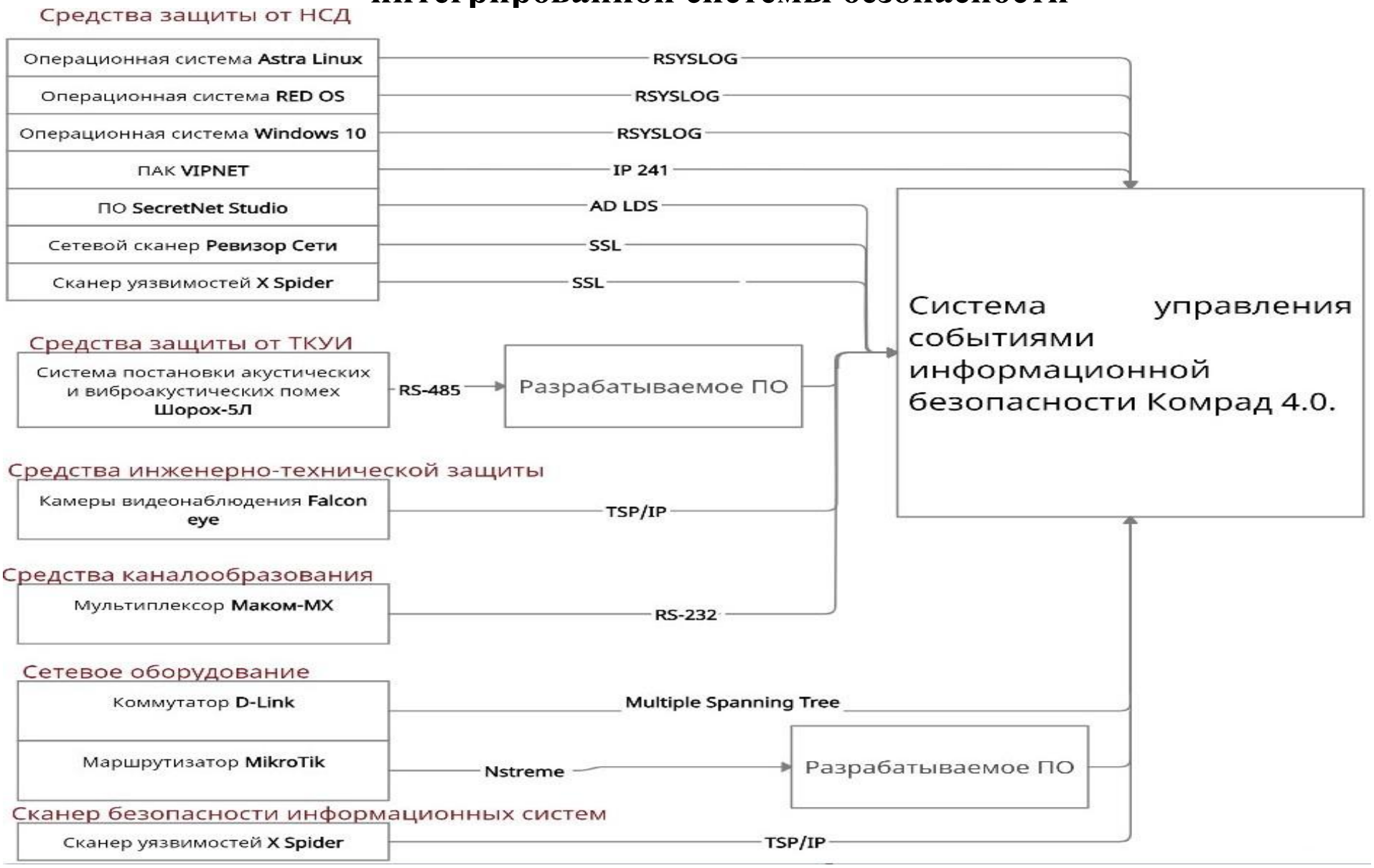
1.4 Оборудование организации и возможность его совмещения с системой управления событиями ИБ Комрад 4.0

Средство защиты информации	**Протокол передачи данных**	**Возможность совмещения с системой управления событиями ИБ Комрад 4.0**
Средства инженерно-технической защиты		
Система видеонаблюдения **Falcon eye**	TSP/IP	Есть
Средства каналообразования		
Мультиплексор **Маком-МХ**	RS232/RS-422	Требует исследования
Сетевое оборудование		
Коммутатор **D-Link**	Multiple Spanning Tree	Есть
Маршрутизатор **MikroTik**	Nstreme	Есть
ПО аттестационных испытаний ИС		
Инструмент по тестированию и анализу защищённости информационных систем **Сканер ВС**	TSP/IP	Есть
Сетевой сканер **Ревизор сети**	SSL	Есть
Сканер уязвимостей **XSpider**	SSL	Есть

1.5 Сравнительный анализ и выбор средств разработки программного обеспечения

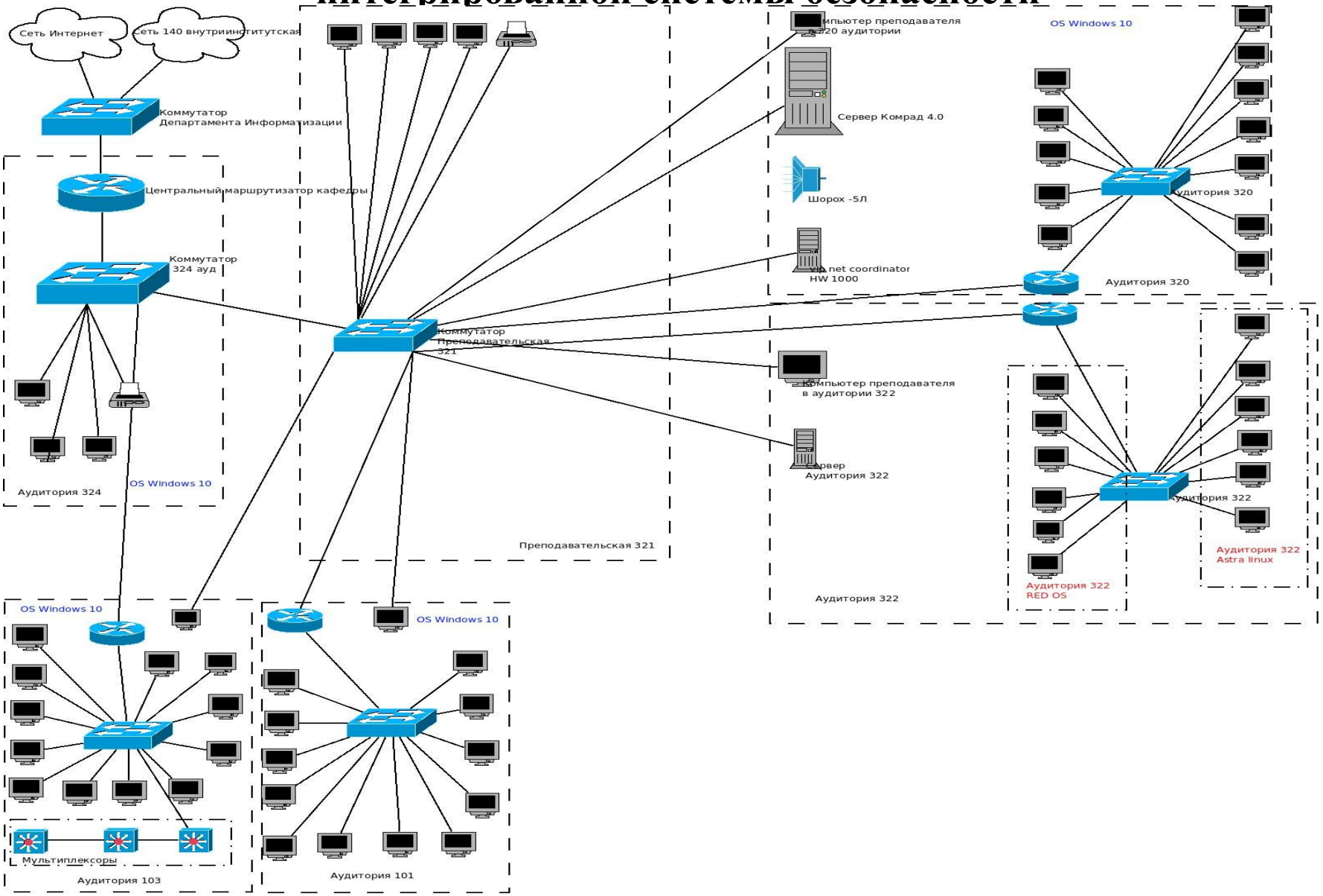
Параметры/язык	Perl	Delphi	Python	PHP
Объектно-ориентированная парадигма	-	+	+	+
Бесплатная лицензия	+	-	+	+
Возможность распараллеливания	-	-	+	+
Динамическая типизация	+	+	+	+
Ленивые вычисления	-	-	+	-
Множественное наследование	+	-	+	-
Возможность создания макросов	+	-	+	-

2.1 Функциональная схема интегрированной системы безопасности

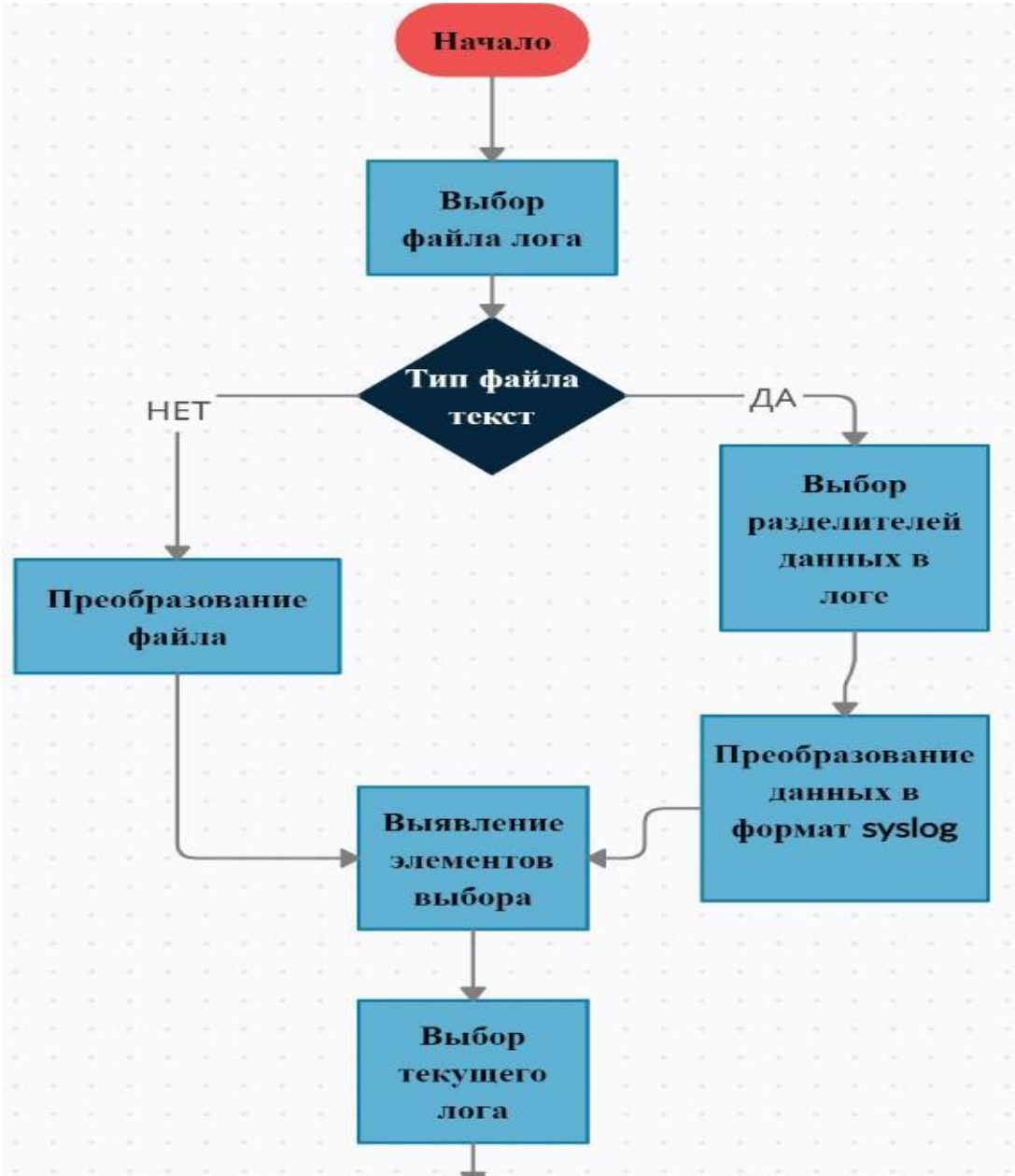


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»

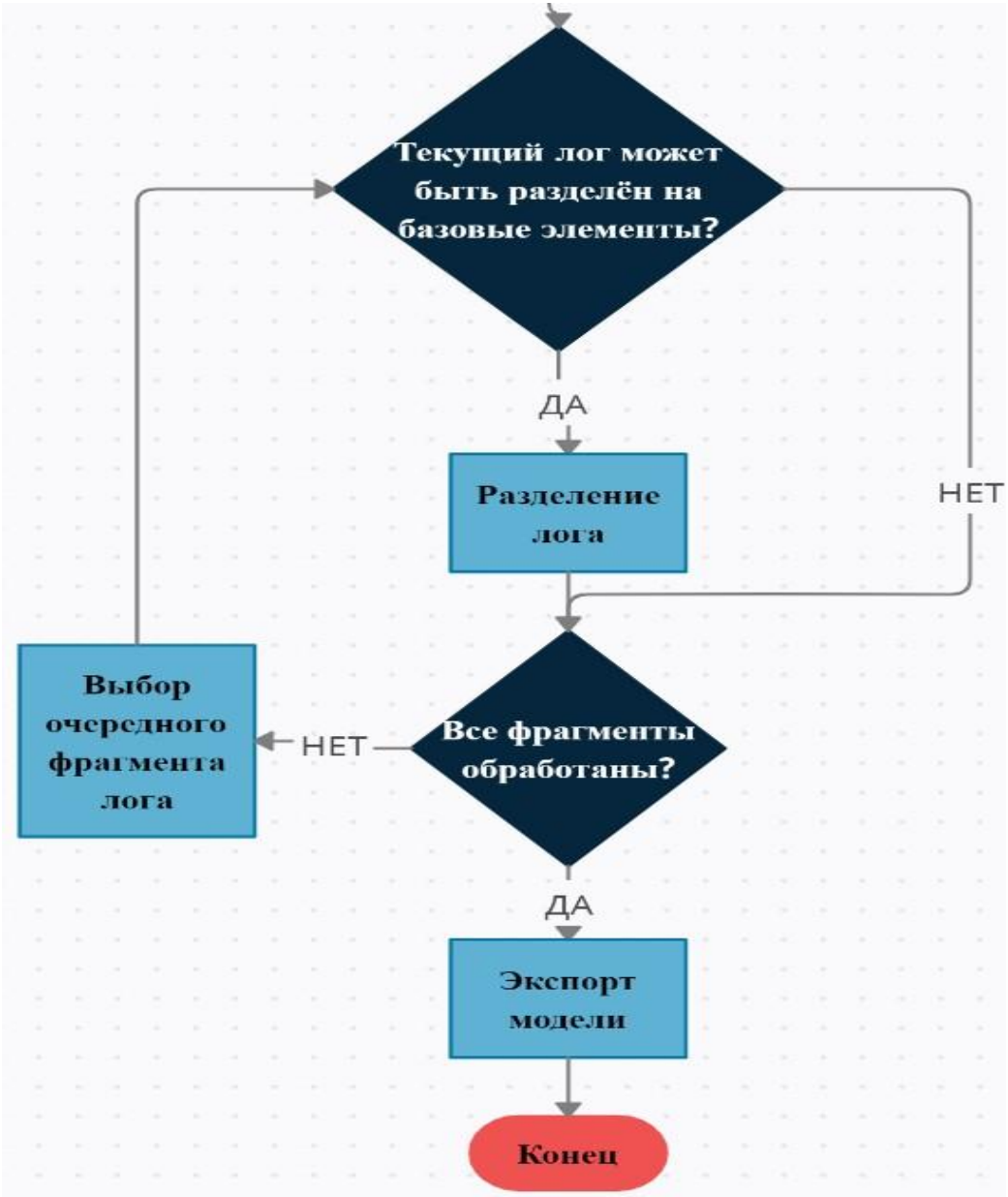
2.1 Структурная схема интегрированной системы безопасности



2.2 Алгоритм работы ПО



2.2 Алгоритм работы ПО



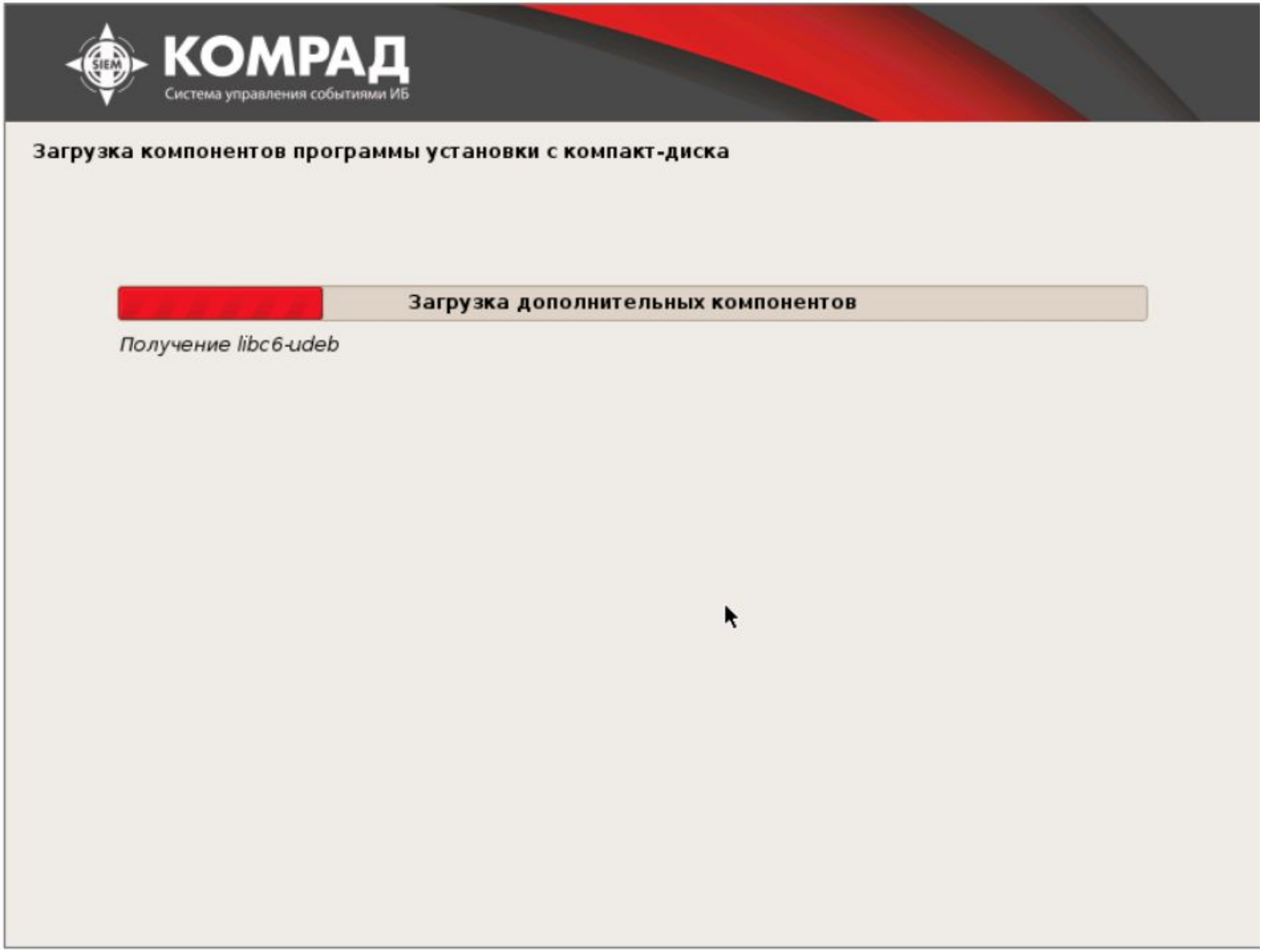
2.3 Оценка показателей эффективности внедрения интегрированной системы

Процесс функционирования SIEM-системы	Для организации	Для учебного процесса
Результативность	Повышение вероятности выявления инцидентов.	Достижение требуемого уровня компетенций.
		Материальное обеспечение.
	Снижение ущерба в результате реализации информационных угроз.	
Ресурсоёмкость	Задействование сервера: 130 000 р. Разработка программного обеспечения.	Разработка лабораторных работ и лекционных материалов.
Оперативность	Сокращение времени на реагирование на инциденты безопасности.	Сокращение времени на разработку учебно-методических материалов.
	Сокращение времени проведения расследования обстоятельств инцидентов по зарегистрированным событиям.	

3.1 Подключенные средства и комплексы

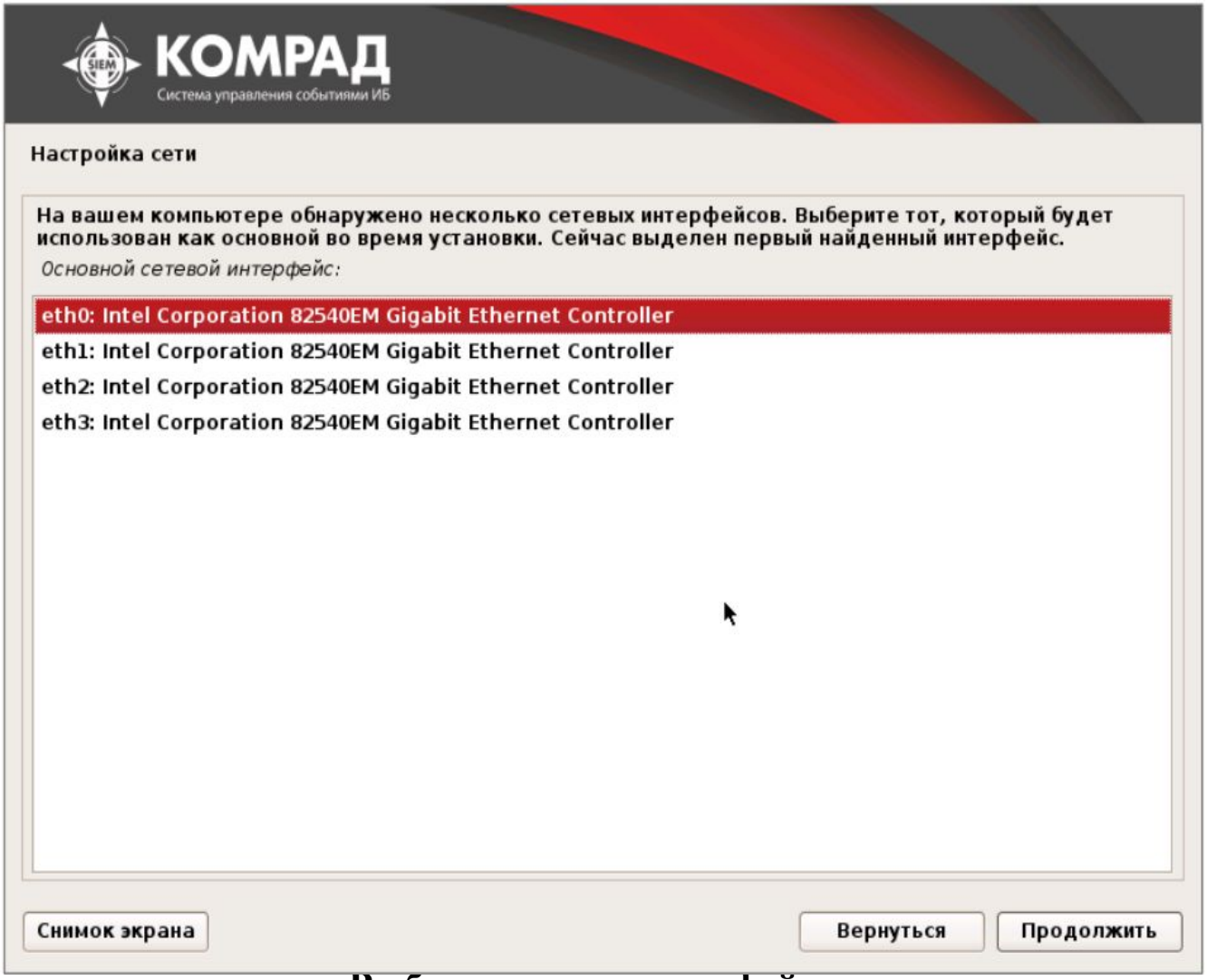
№ п/п	Средства и комплексы, подключённые к системе Комрад 4.0	Разработанное ПО для интеграции с системой Комрад 4.0
Средства защиты от НСД		
1	ОС **Astra Linux**	Не требуется
2	ОС **RedOS**	Не требуется
3	ОС **Windows 10**	Не требуется
4	ОС **Windows Server 2016**	Не требуется
5	Сетевой сканер **Ревизор Сети**	Не требуется
Сетевое оборудование		
6	Коммутатор **D-Link**	Не требуется
7	Маршрутизатор **MikroTik**	Разработано
Средства защиты от ТКУИ		
8	Система постановки акустических и виброакустических помех **Шорох-5Л**	Разработано

3.2 Развёртывание интегрированной системы.
3.2.1 Установка базовой системы Комрад 4.0



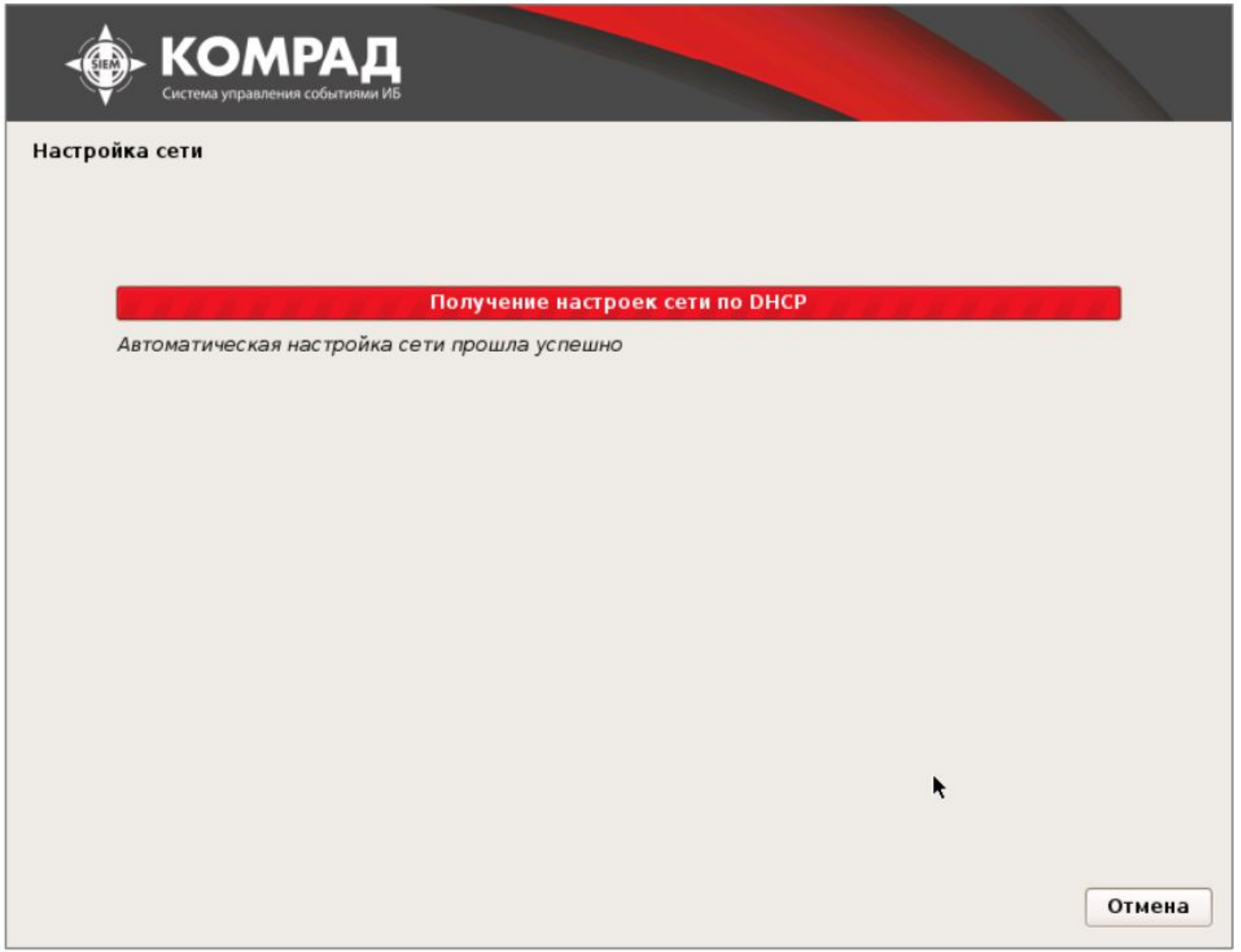
Загрузка дополнительных компонентов

3.2 Развёртывание интегрированной системы.
3.2.1 Установка базовой системы Комрад 4.0



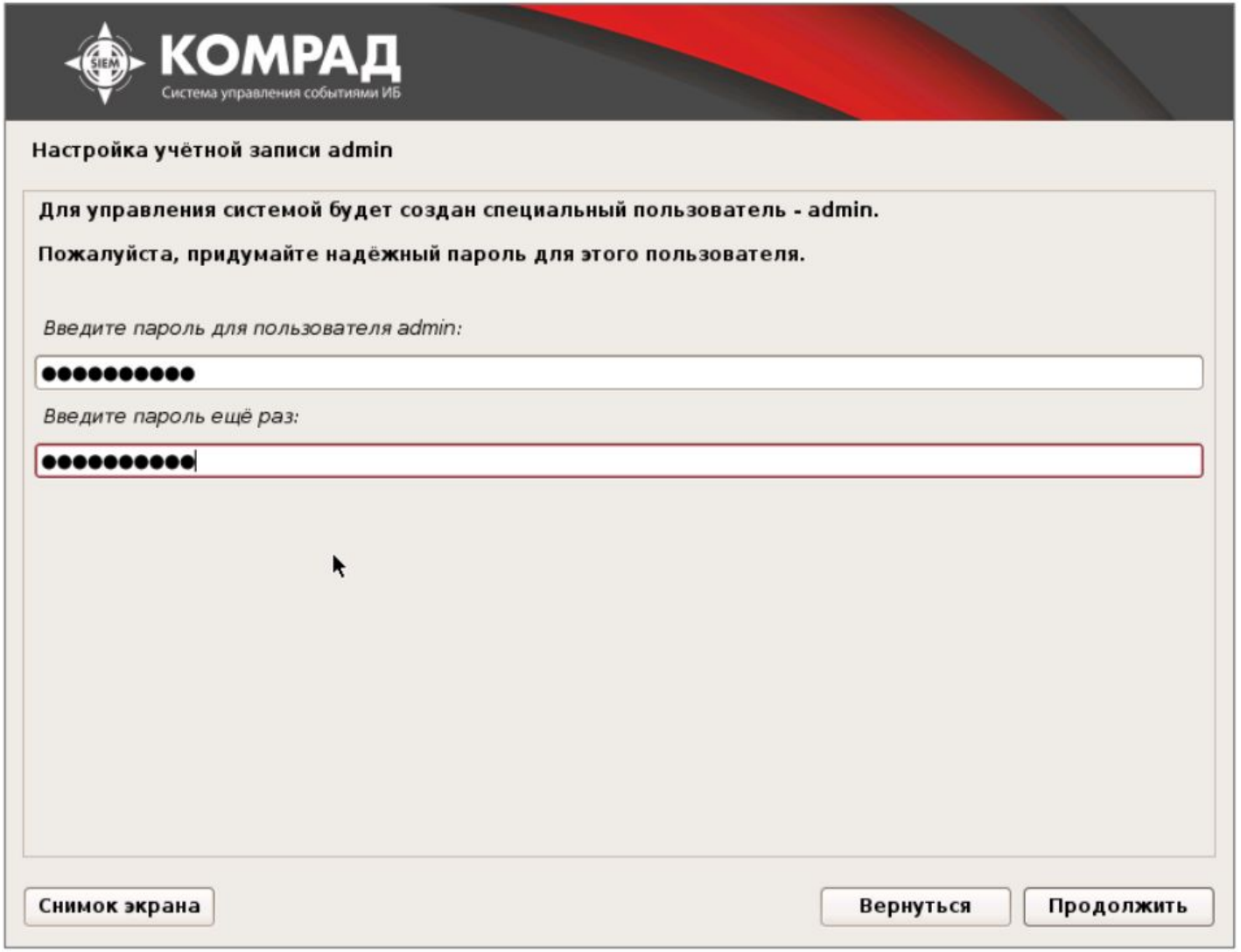
Выбор сетевого интерфейса

3.2 Развёртывание интегрированной системы
3.2.1 Установка базовой системы Комрад 4.0



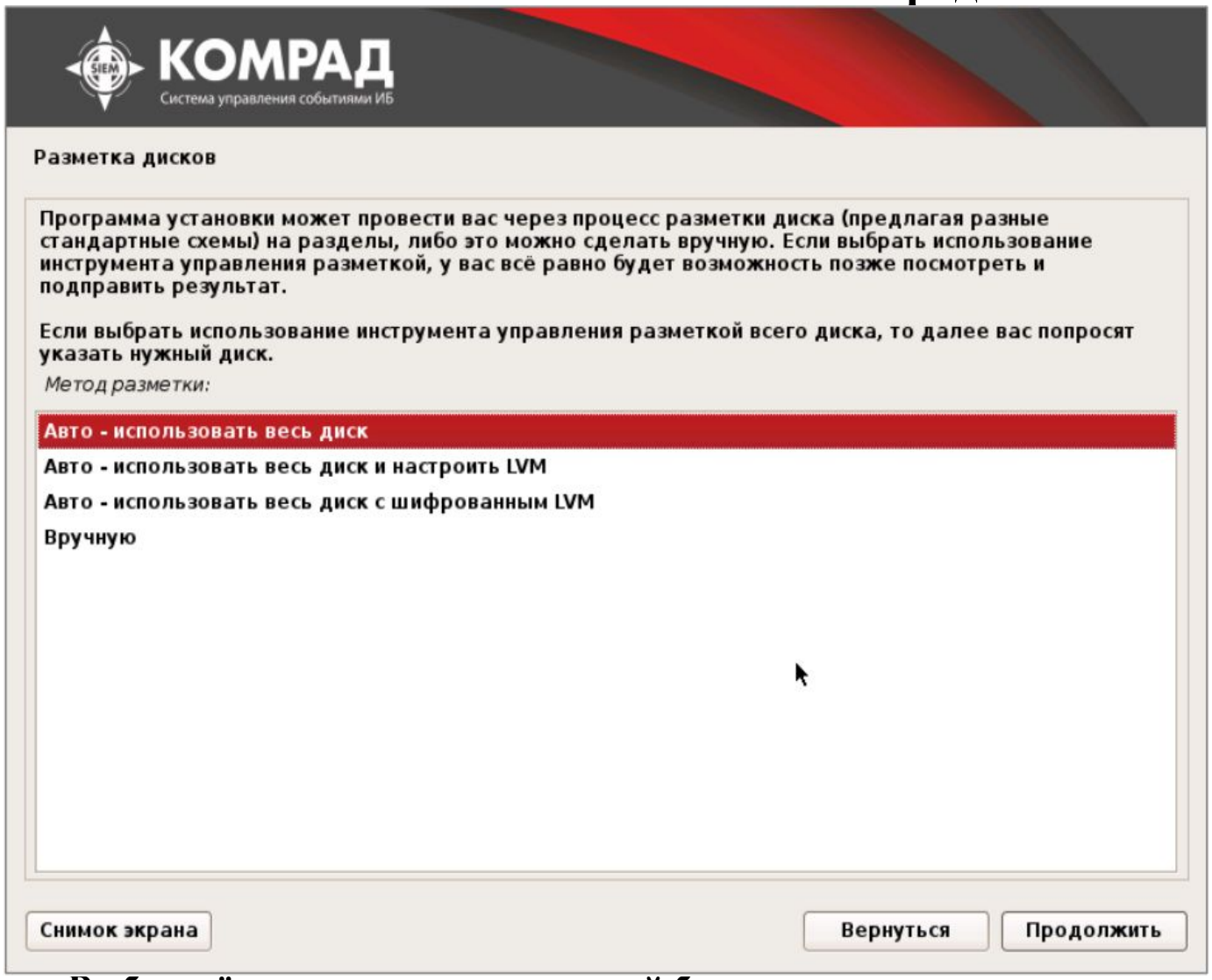
Получение настроек по DHCP

3.2 Развёртывание интегрированной системы.
3.2.1 Установка базовой системы Комрад 4.0



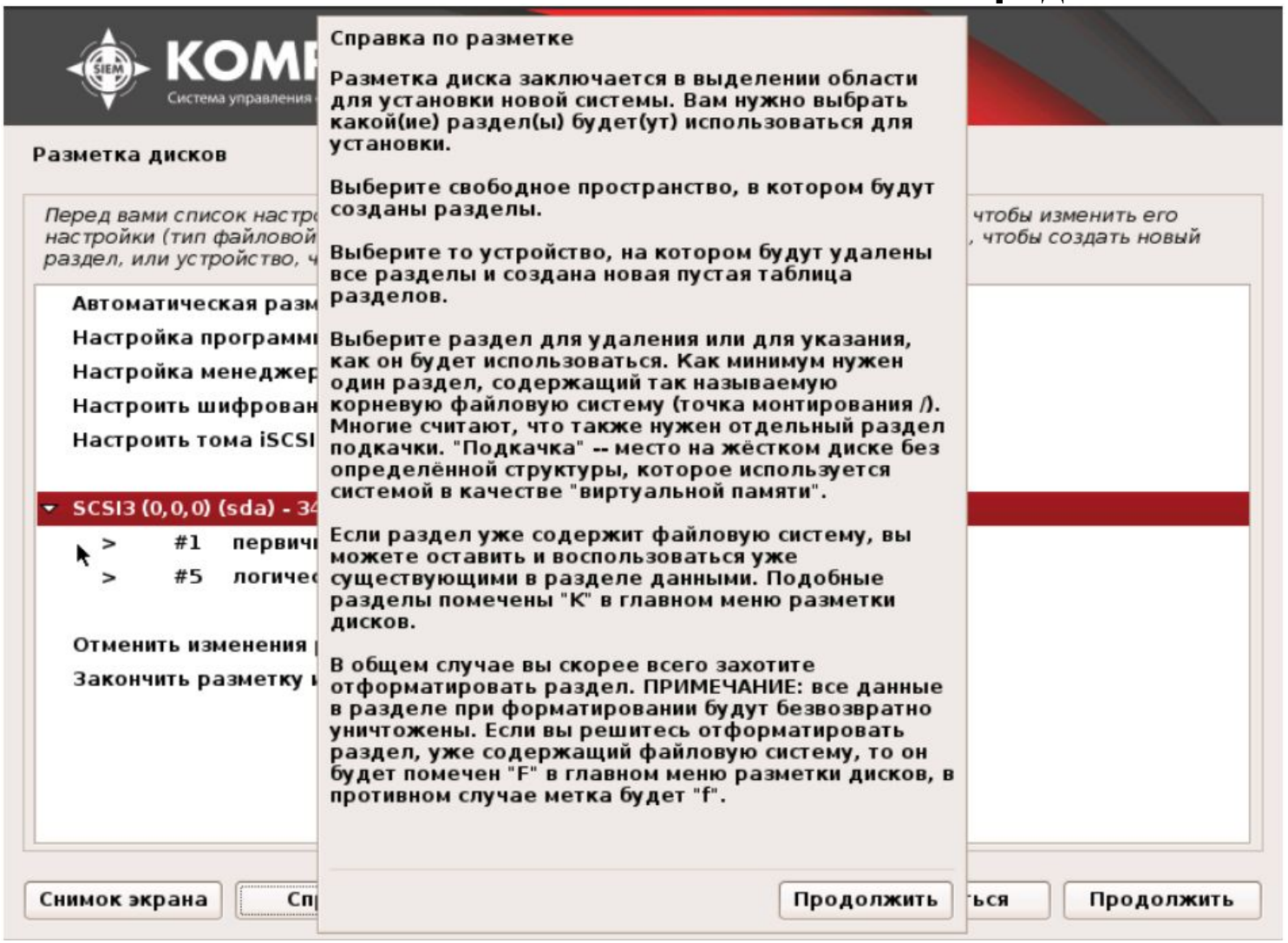
Настройка учётной записи администратора

3.2 Развёртывание интегрированной системы.
3.2.1 Установка базовой системы Комрад 4.0



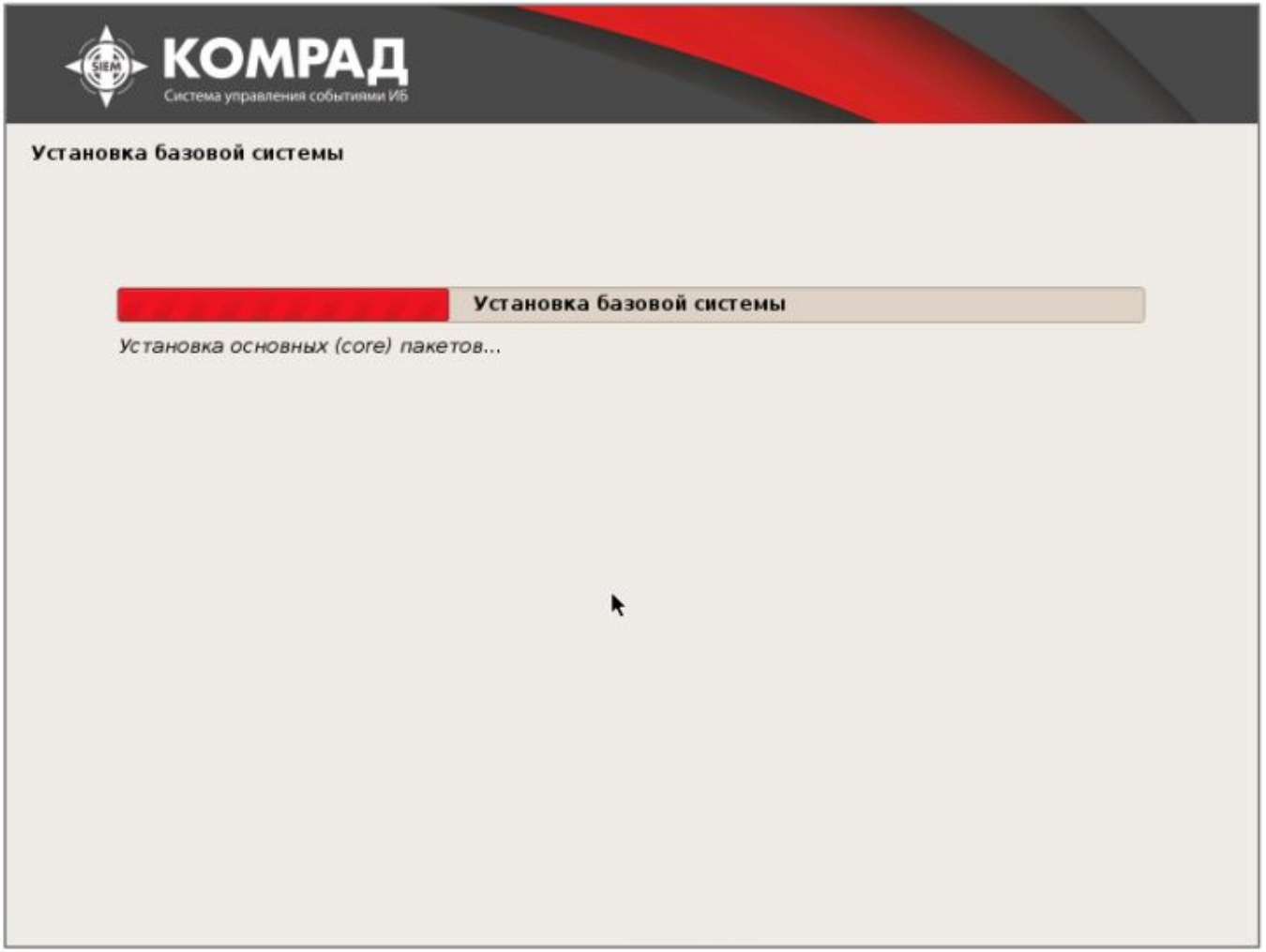
Выбор жёсткого диска, на который будет установлена система

3.2 Развёртывание интегрированной системы
3.2.1 Установка базовой системы Комрад 4.0



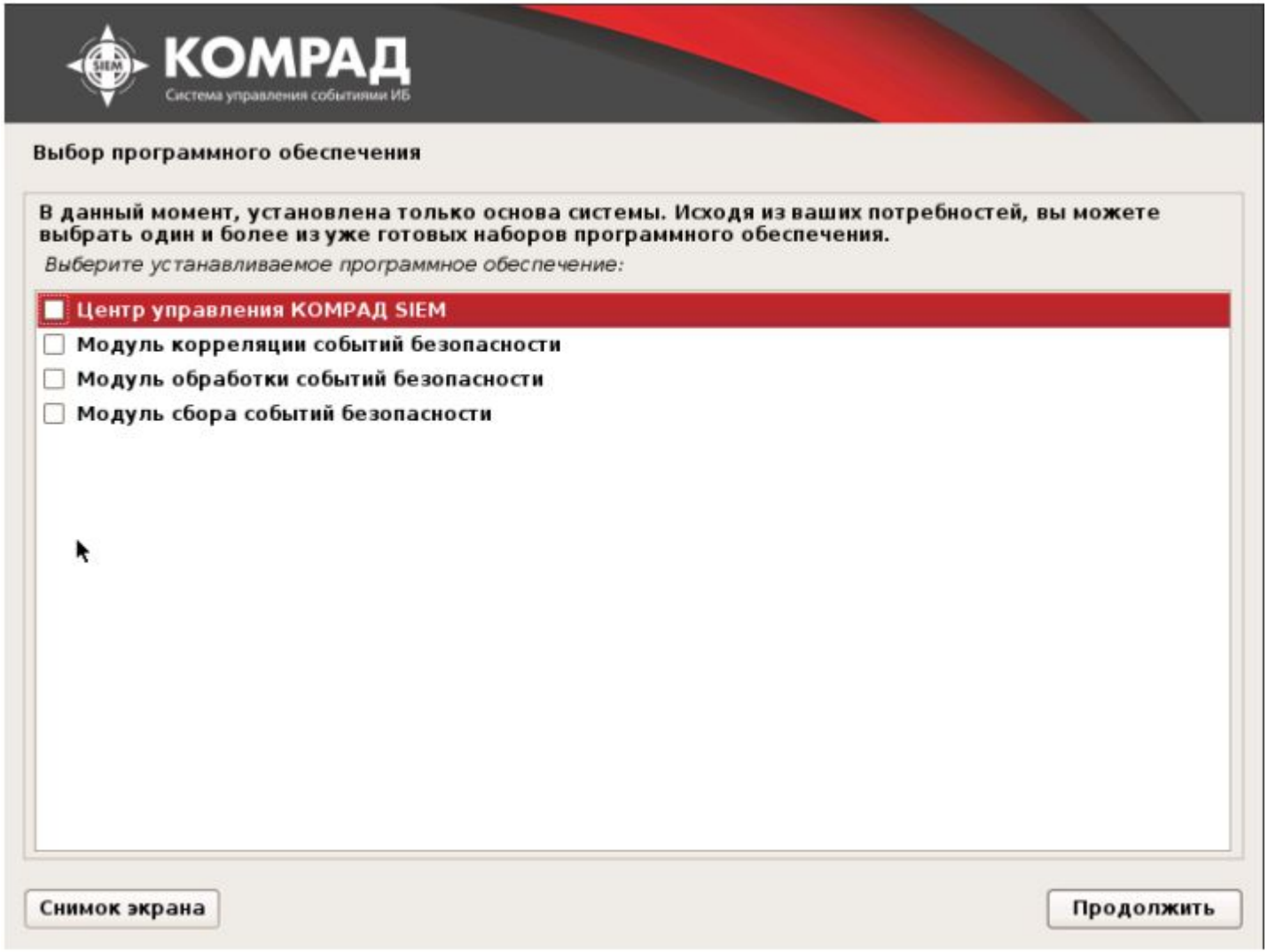
Справка по разметке

3.2 Развёртывание интегрированной системы
3.2.1 Установка базовой системы Комрад 4.0



Установка базовой системы

3.2 Развёртывание интегрированной системы
3.2.1 Установка базовой системы Комрад 4.0

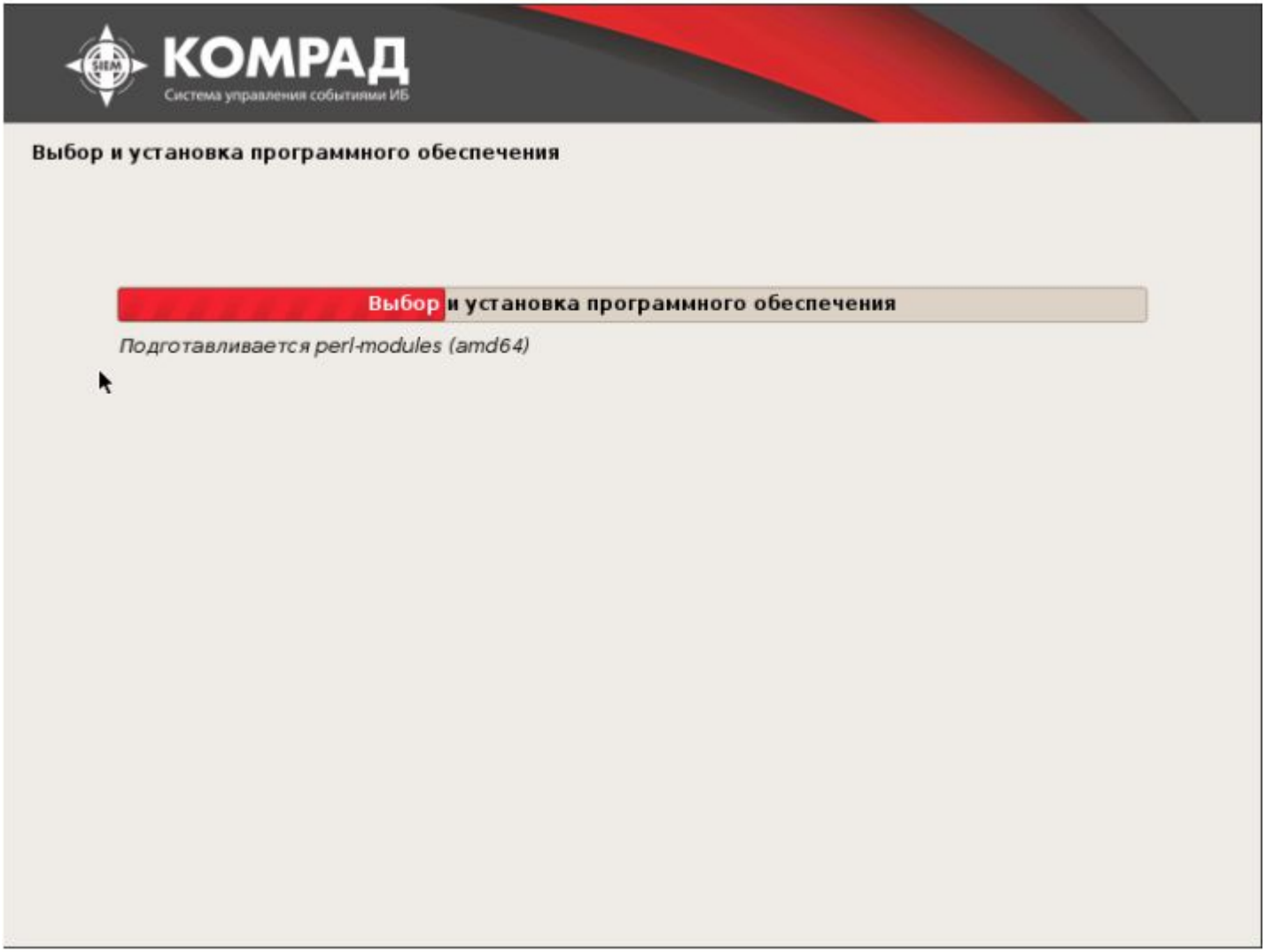


Выбор программного обеспечения

3.2 Развёртывание интегрированной системы
3.2.1 Установка базовой системы Комрад 4.0

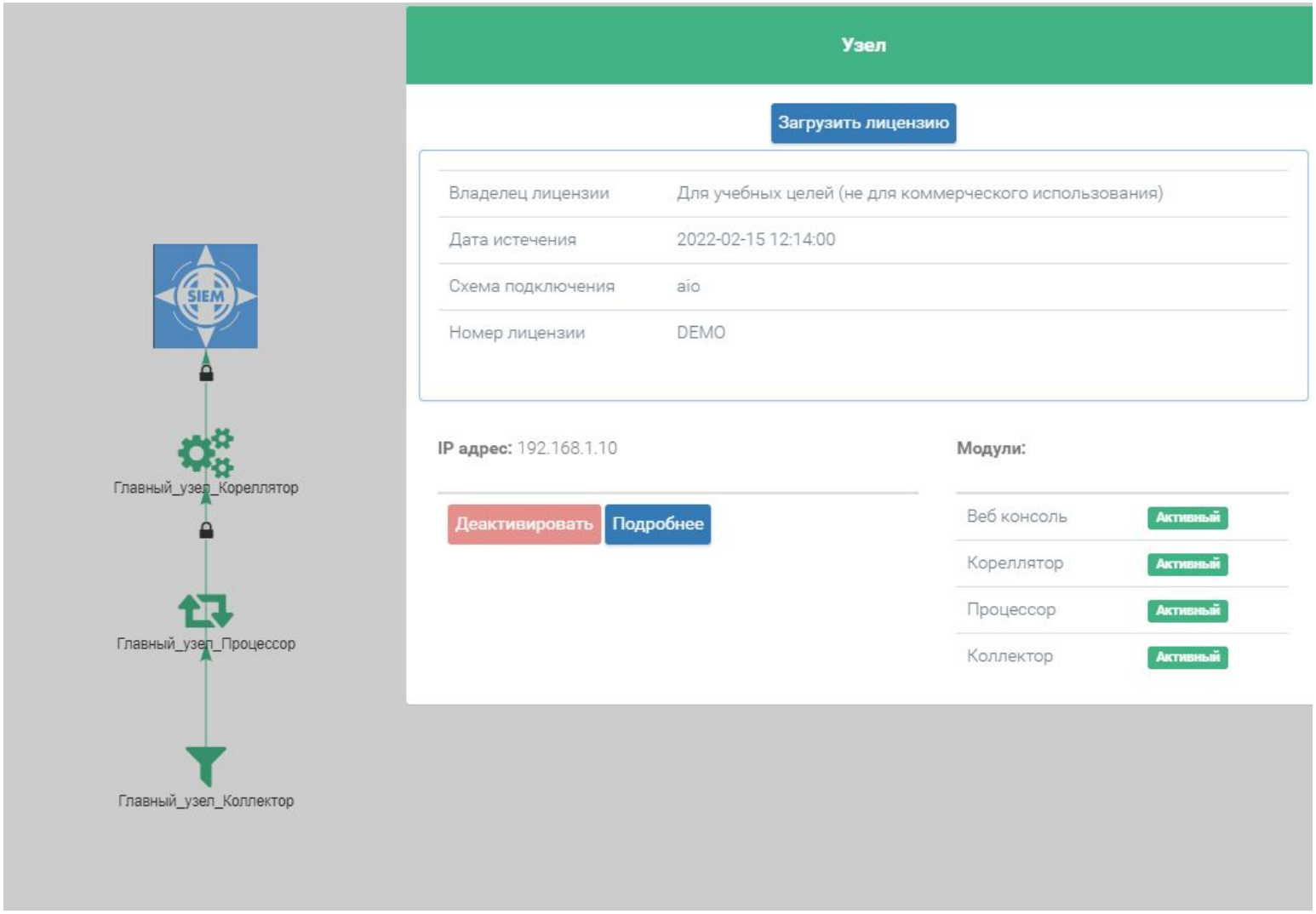
Установка главного узла системы

3.2 Развёртывание интегрированной системы
3.2.1 Установка базовой системы Комрад 4.0



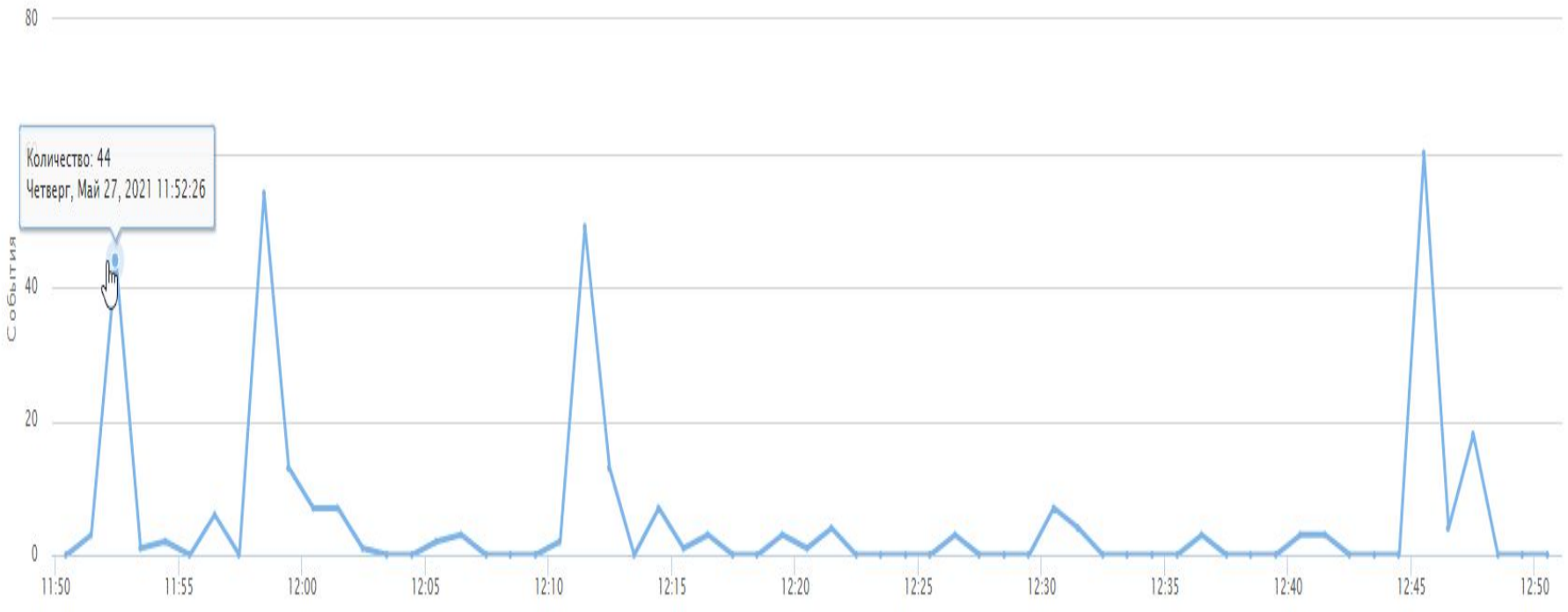
Установка узла с модулем корреляции

3.2 Развёртывание интегрированной системы
3.2.2 Подключение модулей системы



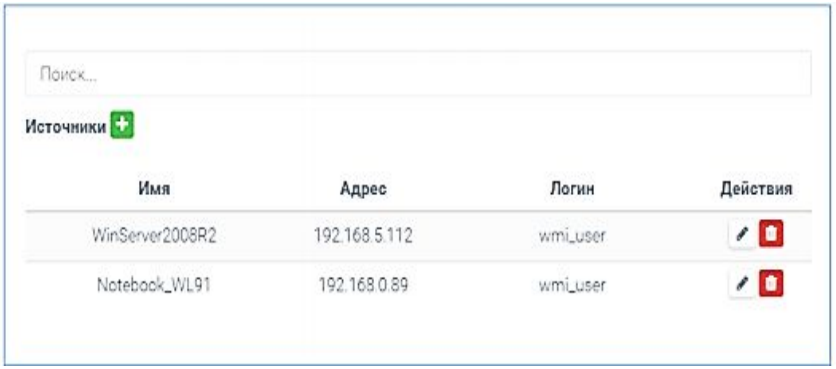
Меню модулей системы Комрад 4.0

3.2 Развёртывание интегрированной системы
3.2.3 Виджет «События за последний час»

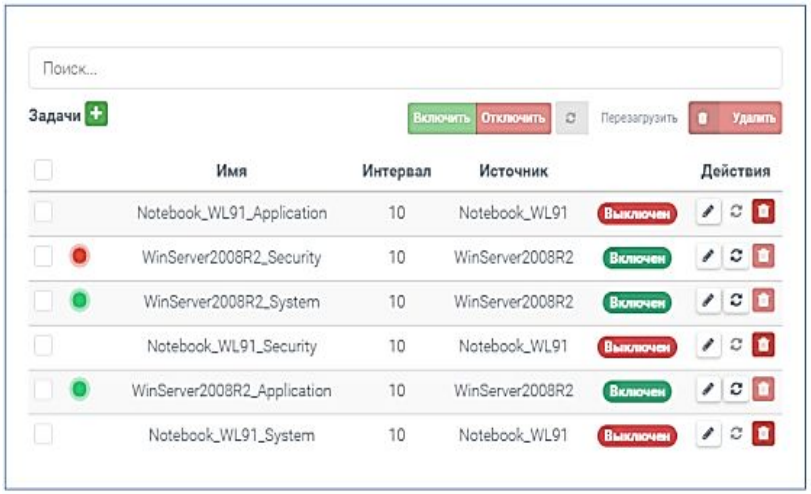


События за последний час

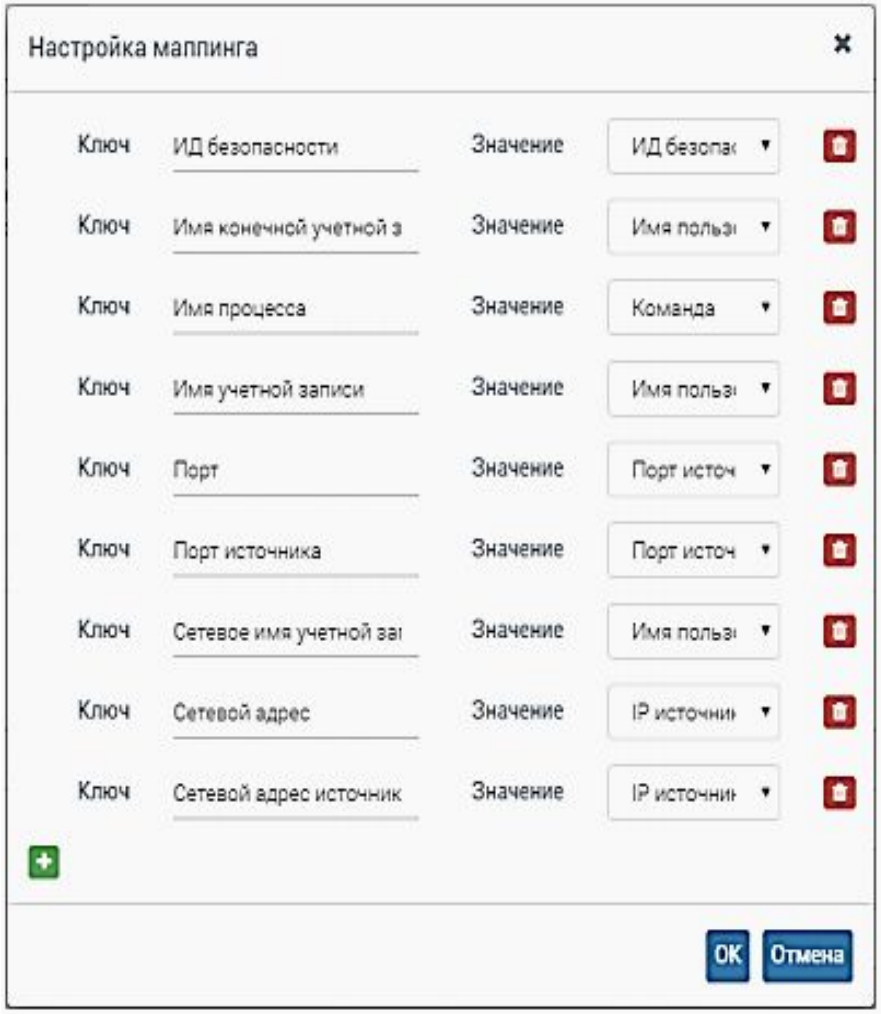
3.2 Развёртывание интегрированной системы
3.2.4 Подключение внешних устройств



Меню подключения внешних устройств



Меню управления подключенными устройствами

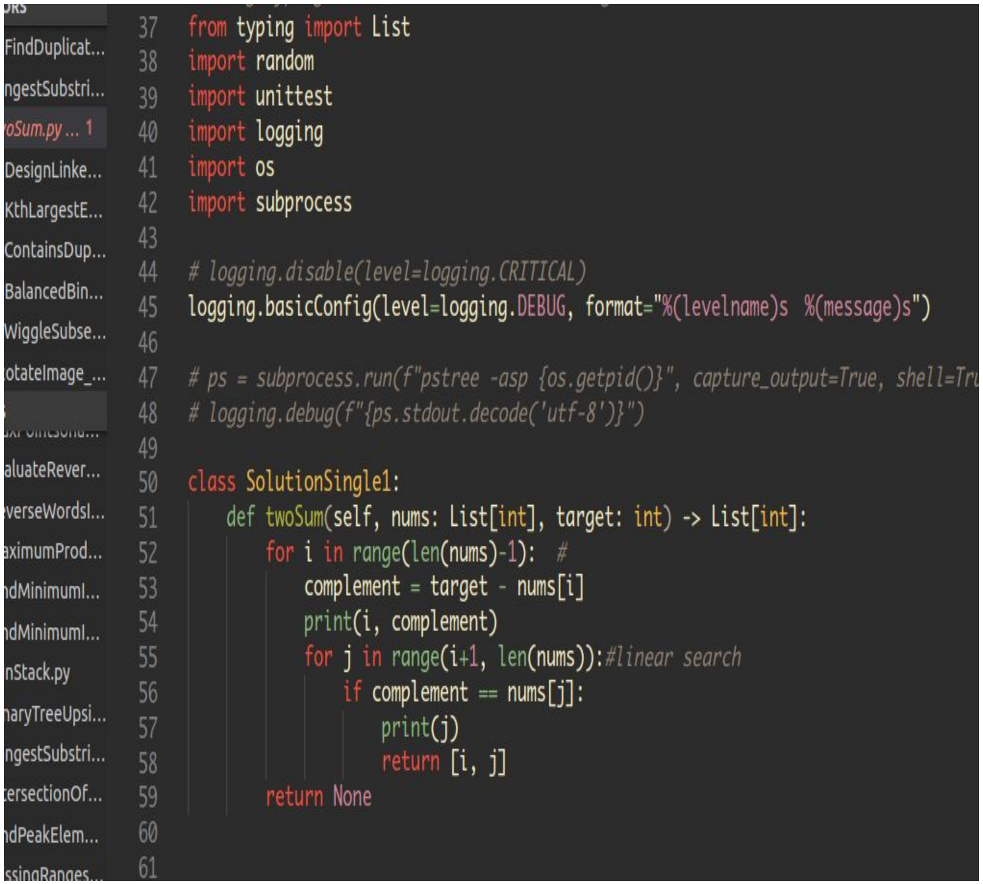


Настройка маппинга подключенных устройств

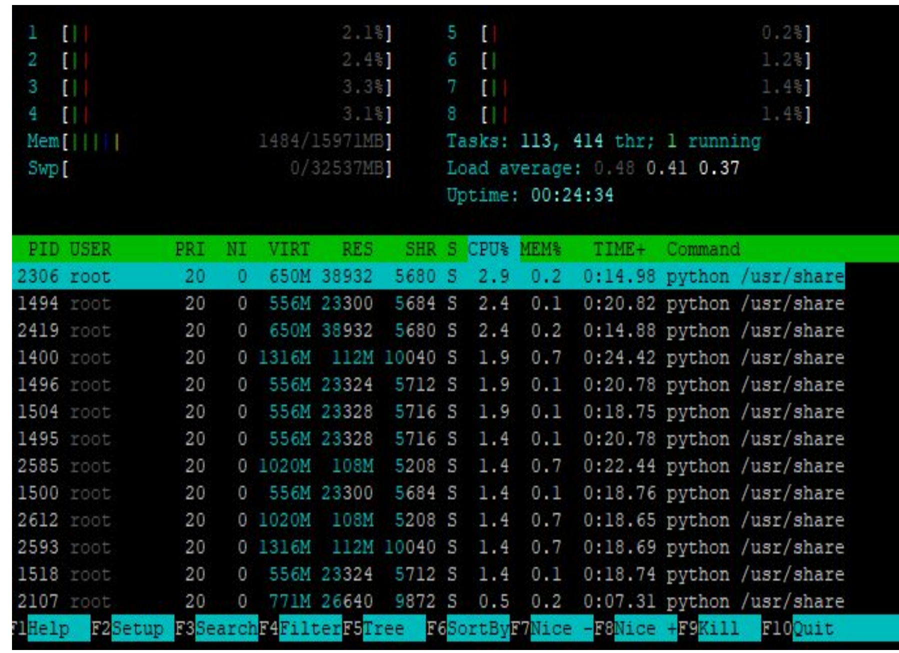
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»

3.2 Развёртывание интегрированной системы

3.2.5 Разработка ПО для интеграции средств и систем

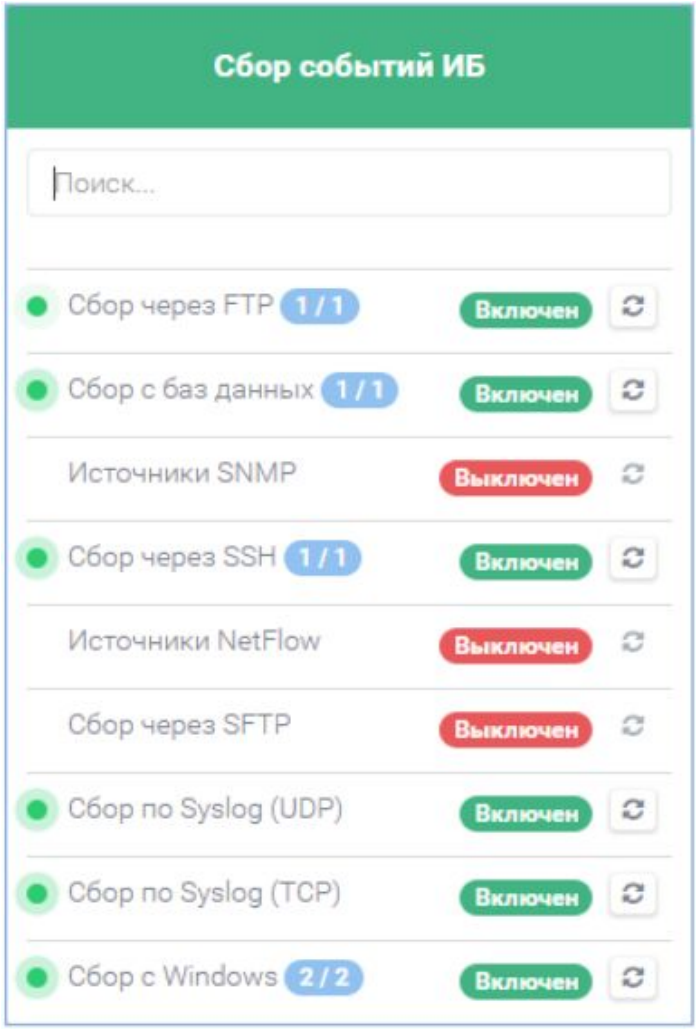


Процесс разработки ПО



Текущие процессы от источников событий

3.2 Развёртывание интегрированной системы
3.2.6 Особенности подключения устройств

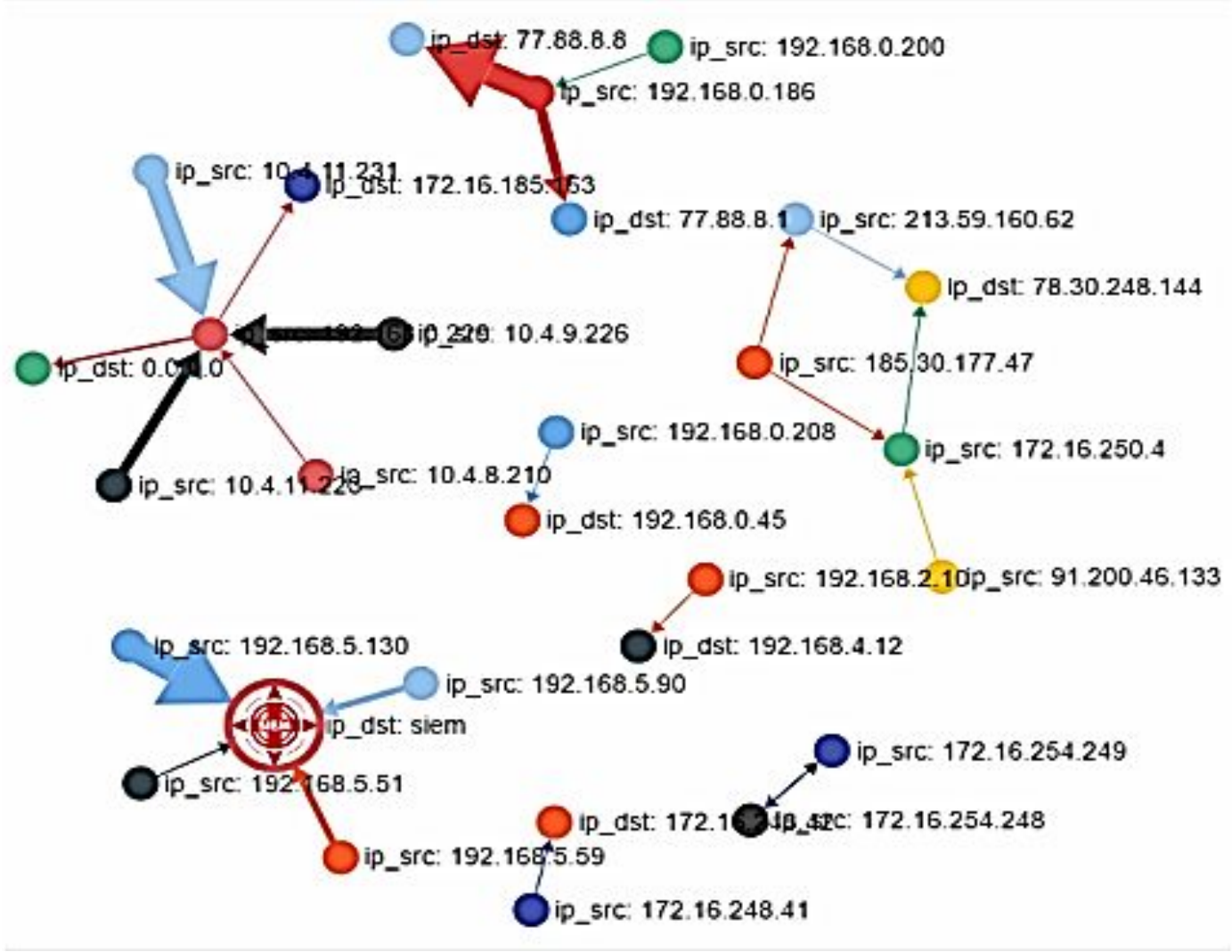


Список плагинов подключения внешних устройств

Плагины сбора	Тип сбора событий
Syslog (UDP)	Пассивный
Syslog (TCP)	Пассивный
NetFlow	Пассивный
FTP	Активный
SFTP	Активный
Базы данных	Активный
SNMP	Активный
SSH	Активный
WMI	Активный

Тип плагинов сбора событий

3.2 Развёртывание интегрированной системы
3.2.7 Граф подключений источников событий



Граф подключений событий

3.2 Развёртывание интегрированной системы
3.2.8 Работа модулей с внешними подключениями

```
May  7 10:23:01 komrad CRON[7612]: (root) CMD ( python /usr/share/komrad-framework/iptables_manager.py)
May  7 10:23:01 komrad CRON[7614]: (root) CMD ( python /usr/share/komrad-framework/update_authorized_keys.py &&     sudo -u framework cat /etc/$
May  7 10:23:01 komrad CRON[7613]: (root) CMD ( python /usr/share/komrad-framework/update_instances_api_link.py)
May  7 10:23:02 komrad systemd[1]: Stopping LSB: komrad-gambolputty-agregator.
May  7 10:23:02 komrad komrad-gambolputty-agregator[7649]: Stopping komrad-gambolputty-agregator: Traceback (most recent call last):
May  7 10:23:02 komrad komrad-gambolputty-agregator[7649]: File "/usr/sbin/komrad-gambolputty-agregator", line 34, in <module>
May  7 10:23:02 komrad komrad-gambolputty-agregator[7649]: daemon.stop()
May  7 10:23:02 komrad komrad-gambolputty-agregator[7649]: File "/usr/share/komrad-gambolputty/manager/epmanager.py", line 261, in stop
May  7 10:23:02 komrad komrad-gambolputty-agregator[7649]: self.gambolputtyStop()
May  7 10:23:02 komrad komrad-gambolputty-agregator[7649]: File "/usr/share/komrad-gambolputty/manager/epmanager.py", line 184, in gambolputtyS$
May  7 10:23:02 komrad komrad-gambolputty-agregator[7649]: self.gambolputtyShutdown()
May  7 10:23:02 komrad komrad-gambolputty-agregator[7649]: File "/usr/share/komrad-gambolputty/manager/epmanager.py", line 192, in gambolputtyS$
May  7 10:23:02 komrad komrad-gambolputty-agregator[7649]: self.logging.error("Could not open %s" % self.childs_file)
May  7 10:23:02 komrad komrad-gambolputty-agregator[7649]: AttributeError: epmanager instance has no attribute 'childs_file'
May  7 10:23:02 komrad systemd[1]: komrad-gambolputty-agregator.service: control process exited, code=exited status=1
May  7 10:23:02 komrad systemd[1]: Unit komrad-gambolputty-agregator.service entered failed state.
May  7 10:23:02 komrad systemd[1]: Starting LSB: komrad-gambolputty-agregator...
May  7 10:23:02 komrad komrad-gambolputty-agregator[7654]: Starting komrad-gambolputty-agregator: komrad-gambolputty-agregator.
May  7 10:23:02 komrad systemd[1]: Started LSB: komrad-gambolputty-agregator.
May  7 10:23:42 komrad systemd[1]: Stopping LSB: komrad-gambolputty-agregator...
May  7 10:23:42 komrad komrad-gambolputty-agregator[7802]: Stopping komrad-gambolputty-agregator: Traceback (most recent call last):
May  7 10:23:42 komrad komrad-gambolputty-agregator[7802]: File "/usr/sbin/komrad-gambolputty-agregator", line 34, in <module>
May  7 10:23:42 komrad komrad-gambolputty-agregator[7802]: daemon.stop()
May  7 10:23:42 komrad komrad-gambolputty-agregator[7802]: File "/usr/share/komrad-gambolputty/manager/epmanager.py", line 261, in stop
May  7 10:23:42 komrad komrad-gambolputty-agregator[7802]: self.gambolputtyStop()
May  7 10:23:42 komrad komrad-gambolputty-agregator[7802]: File "/usr/share/komrad-gambolputty/manager/epmanager.py", line 184, in gambolputtyS$
May  7 10:23:42 komrad komrad-gambolputty-agregator[7802]: self.gambolputtyShutdown()
May  7 10:23:42 komrad komrad-gambolputty-agregator[7802]: File "/usr/share/komrad-gambolputty/manager/epmanager.py", line 192, in gambolputtyS$
May  7 10:23:42 komrad komrad-gambolputty-agregator[7802]: self.logging.error("Could not open %s" % self.childs_file)
May  7 10:23:42 komrad komrad-gambolputty-agregator[7802]: AttributeError: epmanager instance has no attribute 'childs_file'
May  7 10:23:42 komrad systemd[1]: komrad-gambolputty-agregator.service: control process exited, code=exited status=1
May  7 10:23:42 komrad systemd[1]: Unit komrad-gambolputty-agregator.service entered failed state.
May  7 10:23:42 komrad systemd[1]: Starting LSB: komrad-gambolputty-agregator...
May  7 10:23:42 komrad komrad-gambolputty-agregator[7807]: Starting komrad-gambolputty-agregator: komrad-gambolputty-agregator.
```

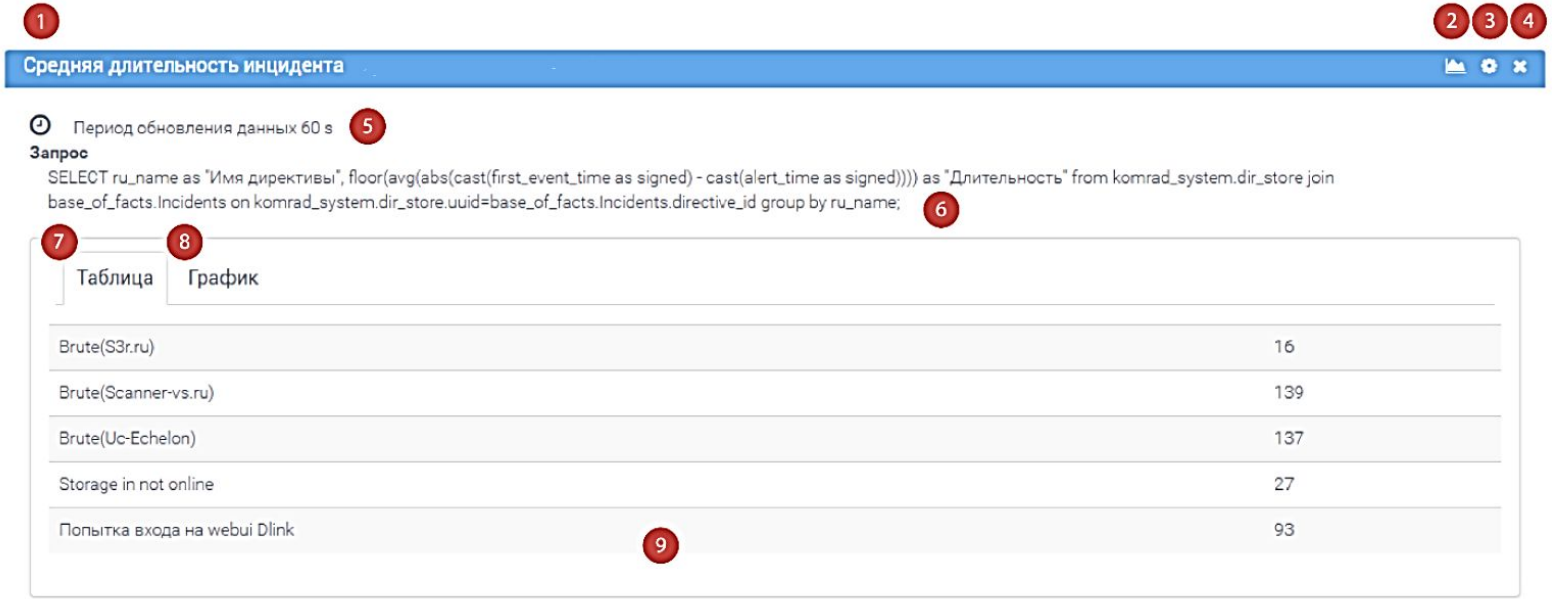
Сообщение о начале подключения к системе

Сообщение об остановке загрузчика

Подключение устройств к интегрированной системе

3.3 Проведение эксперимента по проверки работоспособности интегрированной системы

3.3.1 Настройка оповещений об инцидентах



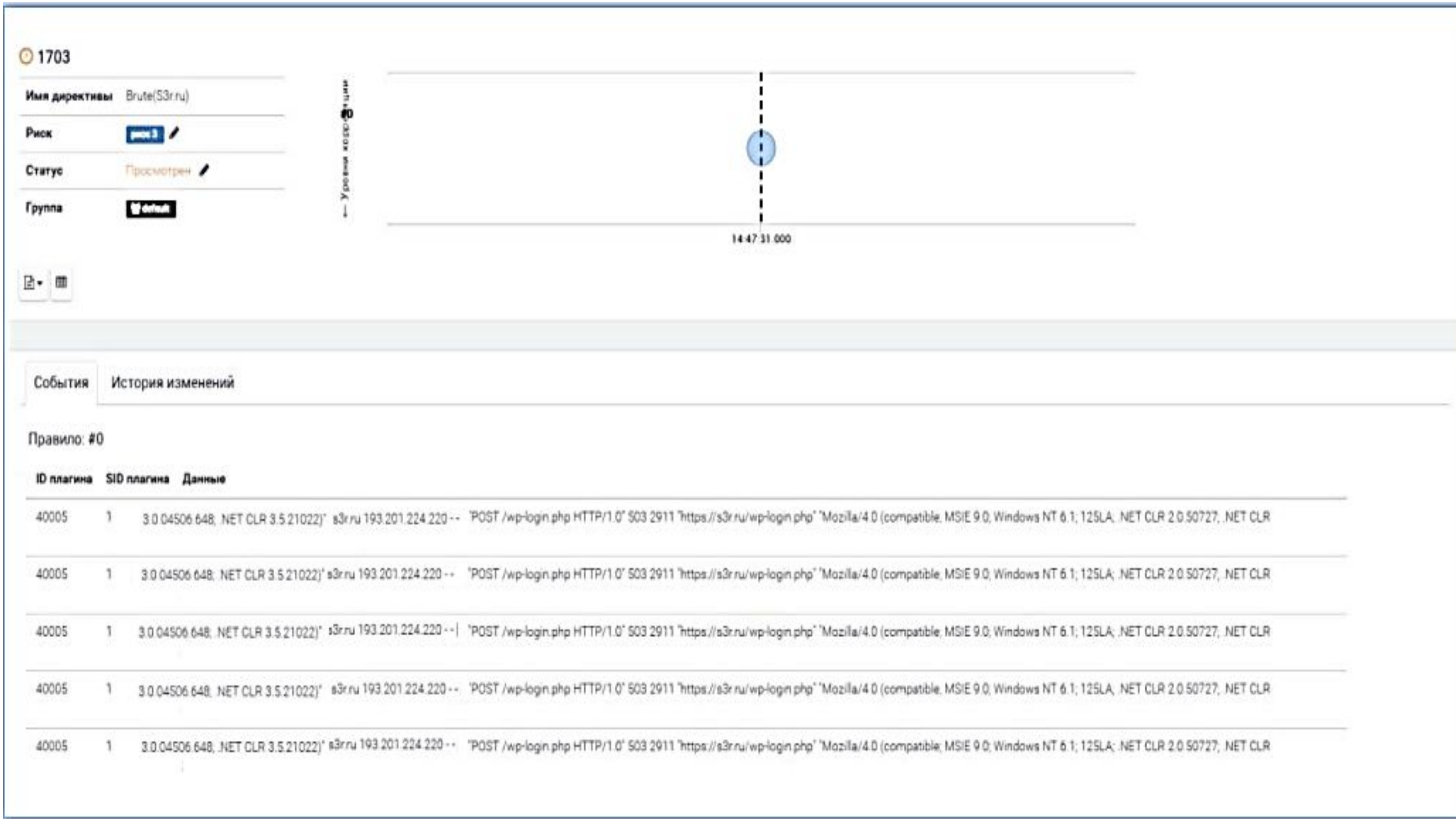
Настройка оповещения об инциденте

Рабочая область запроса содержит следующие элементы:

1) **название запроса;**
2) **кнопка выбора типа графика;**
3) **кнопка вызова окна редактирования запроса;**
4) **кнопка удаления запроса;**
5) **период обновления данных (для автоматического запроса);**
6) **SQL-запрос (для автоматического запроса);**
7) **вкладка с данными;**
8) **вкладка с графиком;**
9) **результат выполнения запроса (выборка данных).**

3.3 Проведение эксперимента по проверки работоспособности интегрированной системы

3.3.2 Карточка инцидента



Карточка инцидента

3.3 Проведение эксперимента по проверки работоспособности интегрированной системы

3.3.3 Хранилище инцидентов

192.168.1.10

Время хранения: 30

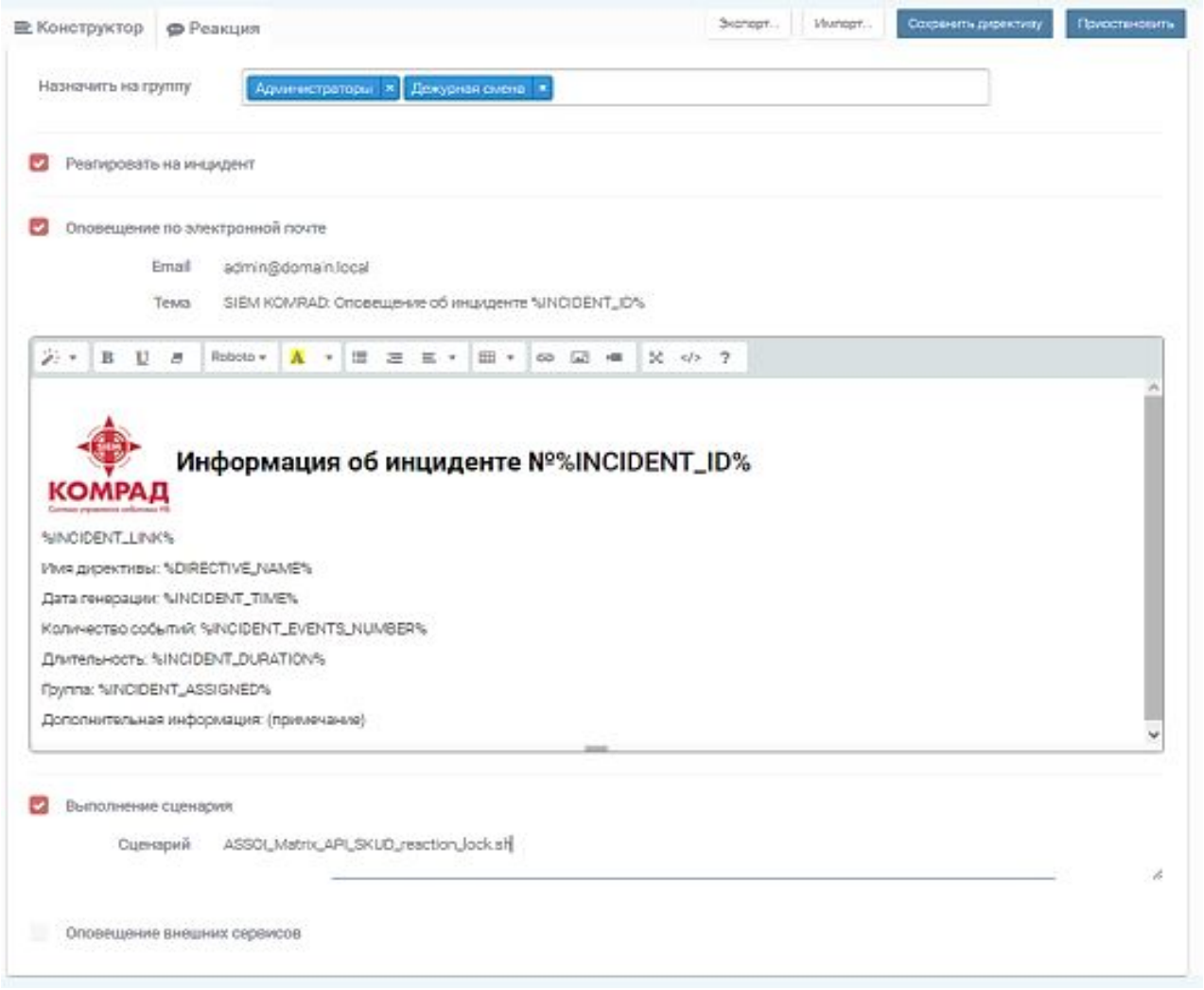
Время хранения архива: 15

№	Дата	Состояние	Контрольная сумма
15	27/05/2021	Текущий	0
14	26/05/2021	Только для чтения	40e710c7000bbee14cd4f8845a6c5e1ba1fff267194bd8e4cf4e19296c4b65b6
13	25/05/2021	Только для чтения	d8db40fd245838cac9753ff1931921dbc67e92893840fe8248ff6ab511b17b7c
12	22/05/2021	Только для чтения	cec5efc1e5381a841bd84e43f6a08e58892571ee5479b9b0320512ec919c9194
11	21/05/2021	Только для чтения	56a72b1dcb6994365616b9d1fc112ecafb7083fe3f1f4fa88dbe6ed2283eff16
10	20/05/2021	Только для чтения	9dada1343c7443b25351042616b09b977aa19d9472c0cb5601bf2d2f48abb916
9	19/05/2021	Только для чтения	d819ad41a4a5411d4d765e44340245e724c3f6cf669877b611adedf7bdea1b46
8	18/05/2021	Только для чтения	bb2bf7f651a076dfafd020b7b94c059077665b940c9fee617e52179ac64d34fa
7	16/05/2021	Только для чтения	b49cdf660d01035b6942d7a477bcd8810d17706f14c408c6fa32a48a3db637df
6	15/05/2021	Только для чтения	23f9c0a5eb141acc3d191899724cbefa2127f14a52fcace2d3fe25ba06a892ad

Хранилище инцидента

3.3 Проведение эксперимента по проверки работоспособности интегрированной системы

3.3.4 Меню информации об инциденте



Меню информация об инциденте

3.4 Оценка эффективности внедрения в учебный процесс интегрированной системы безопасности информации на основе системы управления событиями информационной безопасности Комрад 4.0

Спасибо
за внимание!