

Трохачев Степан Андреевич

Студент

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина

Положий Артем Алексеевич

Студент

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина

Научный руководитель: Уймин Антон Григорьевич

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина

Старший преподаватель кафедры безопасности информационных технологий

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗЕРВНОГО
КОПИРОВАНИЯ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ
МЕТОДОВ В РАМКАХ ПРОЕКТОВ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ**

Аннотация: В статье рассматривается сравнительный анализ двух систем резервного копирования: Vasilca и Кибер Бэкап от КиберПротект. Исследование проводится в контексте растущей необходимости обеспечения цифровой безопасности данных в условиях импортозамещения. Особое внимание уделено этапам развертывания, изучению интерфейса и функциональности, а также тестированию производительности. Полученные результаты демонстрируют преимущества и недостатки обеих систем

Ключевые слова: резервное копирование, Vasilca, КиберБэкап, импортозамещение, защита данных, цифровая безопасность, функциональность, производительность, программное обеспечение, управление данными.

Trohachev S.A.

Student

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

Polozhyi A.A.

Student

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

Scientific supervisor: Anton Uimin

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

**Senior Lecturer of the Department of Information Technologies
Security**

**COMPARATIVE STUDY OF DATA BACKUP USING DIFFERENT
METHODS WITHIN THE FRAMEWORK OF IMPORT SUBSTITUTION
PROJECTS**

Annotation: The article a comparative analysis of two backup systems: Bacula and Cyber Backup from CyberProtect is considered. The study is conducted in the context of the growing need to ensure digital security of data in the context of import substitution. Special attention is paid to the stages of deployment, interface and functionality, and performance testing. performance. The results demonstrate the advantages and disadvantages of both systems

Keywords: Backup, Bacula, CyberBackup, import substitution, data protection, digital security, functionality, performance, software, data management data.

ВВЕДЕНИЕ

Понятие «информация» определяется в Федеральном законе от 27.07.2006 №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». Согласно этому закону, информация представляет собой «сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления». Будучи объектом рыночных отношений, информация обладает своей ценой и значимостью. Ее ценность подтверждается способностью удовлетворять потребности потребителей. Более того, информация является основой функционирования рыночных отношений, и ее нехватка может вызвать трудности при принятии управленческих решений участниками экономической деятельности.

В условиях растущей необходимости обеспечения цифровой безопасности и сохранности данных, особенно в рамках государственной программы импортозамещения, предприятия и организации активно ищут надёжные решения для резервного копирования и восстановления информации. Развитие отечественного программного обеспечения и переход на решения, соответствующие требованиям по безопасности и доступности, подталкивают к использованию продуктов, которые способны заменить зарубежные аналоги.

ВВЕДЕНИЕ: ОБЪЕКТ, ПРЕДМЕТ И ЦЕЛЬ

Объектом исследования являются программное обеспечение (ПО) для защиты данных, резервного копирования и восстановления виртуальных, физических и облачных сред. В рамках сравнительного исследования будет рассмотрено две системы резервного копирования: Кибер Бэкап от КиберПротект — перспективное отечественное решение, ориентированное на легкость интеграции и безопасность, и Veeam — популярное решение с открытым исходным кодом, используемое для построения гибких систем резервного копирования.

Цель данного исследования — провести сравнительный анализ двух подходов к резервному копированию и восстановлению данных, доступных для использования в российских компаниях в рамках проекта импортозамещения.

ОБЗОР

Рынок открытых систем резервного копирования (СРК) активно развивается в соответствии с глобальными тенденциями импортозамещения. Компании стремятся уменьшить свою зависимость от зарубежных поставщиков. В связи с этим увеличивается спрос на решения, которые можно легко интегрировать в уже существующую инфраструктуру и которые соответствуют местным законодательным требованиям по обработке данных.

Vacula — это система резервного копирования с открытым исходным кодом, предназначенная для управления резервными копиями в крупных и распределённых ИТ-инфраструктурах. Vacula поддерживает множество платформ и предоставляет широкие возможности для настройки. Разработка на C++ обеспечивает высокую производительность системы. Программа адаптирована для работы как в однопользовательских, так и в сетевых средах.

Отечественная компания «Киберпротект», существующая на рынке с 2016 года, также разрабатывает свое решение для резервного копирования. Кибер Бэкап – это решение для резервного копирования ИТ-инфраструктур любой сложности с защитой от вирусов-шифровальщиков. Продукт поддерживает более 50 платформ, включая отечественные операционные системы Альт Линукс, Astra Linux, РЕД ОС, РОСА, различные платформы виртуализации, СУБД на базе PostgreSQL. В 2020 году продукты компании доступны для импортозамещения, КиберБэкап получил сертификат ФСТЭК России, Кибер Инфраструктура включен в реестр российского ПО.

Кибер Бэкап позволяет централизованно управлять процессами резервного копирования, отслеживать состояние компонентов и получать оповещения о событиях в системе. Продукт предоставляет широкие возможности по резервному копированию и управлению нагрузкой на инфраструктуру, а также по оптимизации использования хранилищ. Управление процессами резервного копирования и восстановления данных происходит централизованно и интуитивно через единую веб-консоль. Для мониторинга процессов используется визуализация состояние системы, инфраструктуры и процессов в реальном времени и за заданный период.

Таблица 1. Сравнение отечественной системы резервного копирования – Кибер Бэкап с система резервного копирования – Bacula

	Bacula	Кибер Бэкап
Входит в реестр российского ПО	Нет	Да
Официальный сайт	http://www.bacula.org	https://cyberprotect.ru/products/backup/
Версия	15.0.2	17
Удобство использования	Средняя сложность, требует технических навыков	Высокое, интуитивно понятный интерфейс
Тип решения	Открытый исходный код	Коммерческое решение с облачной инфраструктурой
Поддержка платформ	Различные ОС (Linux, Windows, Unix), без акцента на отечественные ОС	Более 50 платформ, включая российские ОС (Alt Linux, Astra Linux, РЕД ОС)
Интерфейс	Текстовый CLI	Графический веб-интерфейс,

управления	(bconsole), требует навыков работы с командной строкой	интуитивно понятный
Удобство установки	Ручная настройка, требует редактирования текстовых конфигурационных файлов	Автоматизированная установка через мастер настройки
Автоматизация задач	Требует ручного написания скриптов для автоматизации процессов	Встроенные мастера автоматизации резервного копирования и восстановления
Мониторинг системы	Логи и текстовые отчёты, сложные для восприятия	Визуализация состояния системы, подробные отчёты и уведомления в реальном времени
Типы резервного копирования	Полное, инкрементное, дифференциальное	Полное, инкрементное, дифференциальное
Восстановление данных	Ручная настройка восстановительных процессов	Интуитивное восстановление через пошаговый мастер
Документация и поддержка	Подробная техническая документация, сложная для освоения	Подробная документация, доступная для пользователей разного уровня подготовки
Соответствие	Нет	Полное соответствие (сертификат

импортозамещени ю		ФСТЭК, реестр российского ПО)
----------------------	--	-------------------------------

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методы исследования для проведения сравнительного анализа резервного копирования данных с использованием различных методов, таких как Кибер Бэкап от КиберПротект и Vasula, будут основываться на тщательном анализе показателей и характеристик, которые демонстрируют практическую эффективность, удобство использования, соответствие требованиям безопасности и возможности интеграции этих решений в рамках программ импортозамещения.

Исследование носит экспериментальный характер и направлено на изучение практических аспектов настройки и применения различных методов для резервного копирования данных.

Для объективного сравнительного анализа методов резервного копирования Vasula и Кибер Бэкап от КиберПротект в рамках программы импортозамещения, будет использована единая схема исследования. Это обеспечит единообразие условий тестирования и сопоставимость полученных результатов. Схема включает три основных этапа: развертывание систем резервного копирования, сравнение интерфейса и функциональности, а также тестирование процессов резервного копирования и восстановления. На основании полученных данных будет сделан выбор в пользу одной из систем.

Этап 1: Развертывание систем резервного копирования

На первом этапе исследуется процесс установки и настройки Vasula и Кибер Бэкап на одной и той же аппаратной платформе. Анализ включает:

- Сложность установки и время, необходимое для развертывания;
- Документацию и поддержку, предоставляемую разработчиками;
- Интеграцию систем с операционной средой (в данном случае Alt Linux).

Этап 2: Сравнение интерфейса и функциональности

На втором этапе проводится сравнительный анализ удобства и интуитивности интерфейсов управления обеих систем:

- Для Vasula: изучение текстового интерфейса `bconsole`.
- Для Кибер Бэкап: анализ встроенного графического интерфейса управления, ориентированного на пользователя, включая функции автоматизации и мониторинга.

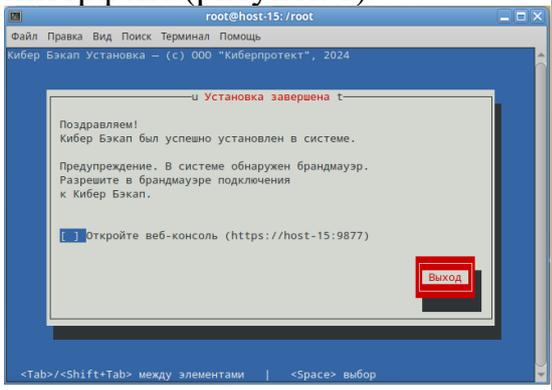
Этап 3: Проведение резервного копирования данных

На заключительном этапе тестируются процессы резервного копирования.

На основании результатов каждого этапа будет проведен комплексный анализ. Сравнительные данные по скорости, удобству и надежности позволят сделать обоснованный выбор в пользу одной из систем резервного копирования. Предпочтение будет отдано решению, которое лучше всего соответствует следующим критериям:

- Простота установки и настройки;
- Удобство интерфейса для ежедневного использования;
- Эффективность и надежность резервного копирования и восстановления данных;
- Соответствие требованиям импортозамещения и законодательства.

Для анализа возможностей и эффективности систем КиберБэкап от КиберПротект и Bacula, в рамках сравнительного исследования, были проведены три этапа для каждой системы: развертывание, изучение интерфейса и функциональности, а также тестирование резервного копирования данных. Ниже подробно описано, как выполнялся каждый из этих этапов.

Bacula	Кибер Бэкап от КиберПротект
Этап 1: Развертывание	
<p>1. Подготовка окружения На платформе Alt Linux была подготовлена тестовая инфраструктура</p> <p>2. Установка компонентов Bacula На сервере:</p> <pre># apt-get install bacula13-common bacula13-console bacula13-director-common bacula13-director-mysql bacula13-storage mt-st</pre> <p>На клиенте:</p> <pre># apt-get install bacula13-client</pre> <p>3. Настройка базы данных MySQL Настройка MySQL на локальном сервере. Процесс запуска и настройки MySQL сервера. Запустим сервер MySQL и добавим его в автозагрузку:</p> <pre># systemctl start mysql # systemctl enable mysql</pre> <p>В bacula присутствуют скрипты для создания базы, пользователя и таблиц. Для того чтобы задать пароль для пользователя bacula необходимо отредактировать следующую строку в файле /usr/share/bacula/scripts/grant_mysql_privileges:</p> <pre>db_password="DBPaSSword"</pre> <p>В противном случае пользователь создастся без пароля. Выполним следующие скрипты используя пароль mysql для root:</p>	<p>1. Подготовка окружения Подготовка окружения на тестовой платформе Alt Linux.</p> <p>2. Установка Кибер Бэкап Установка КиберБэкап выполнялась через загружаемый установочный пакет, предоставляемый разработчиком. Скачан и установлен сервер управления:</p> <pre>wget https://cyberprotect.ru/downloads/CyberBackupInstaller.sh chmod +x CyberBackupInstaller.sh sudo ./CyberBackupInstaller.sh</pre> <p>После установки система автоматически запускает мастер настройки, доступный через веб-интерфейс (рисунок 1).</p> 

<pre># /usr/share/bacula/scripts/create_mysql_database -p # /usr/share/bacula/scripts/make_mysql_tables -p # /usr/share/bacula/scripts/grant_mysql_privileges -p</pre> <p>4. Настройка конфигурации</p> <p>Конфигурация Bacula требует ручного редактирования текстовых файлов: bacula-dir.conf для настройки задач, клиентов и хранилищ; bacula-sd.conf для настройки демона хранилища; bacula-fd.conf для клиентов.</p> <p>5. Сложности развертывания</p> <ul style="list-style-type: none"> • Настройка вручную занимает значительное время; • Потребовалось изучение документации для правильной синхронизации компонентов. • Установка заняла 2 часа, включая решение проблем. 	<p>Рисунок 1 – Установка Кибер Бэкап</p> <p>3. Настройка системы</p> <p>Мастер настройки включал следующие шаги:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Создание учетной записи администратора; • Добавление клиентов (с помощью установки агента резервного копирования на удалённые машины); • Конфигурация хранилища данных. <p>4. Сложности развертывания</p> <ul style="list-style-type: none"> • Установка прошла быстро и без сложных ручных настроек; • Мастер настройки делает процесс доступным для администратора любого уровня квалификации. <p>Общее время установки и начальной настройки составило 30 минут.</p>
<p>Этап 2: Изучение интерфейса и функциональности</p>	
<p>1. Работа с текстовым интерфейсом bconsole</p> <p>Управление системой резервного копирования выполняется через консольную утилиту bconsole.</p> <p>Основные команды:</p> <pre>bconsole Connecting to Director 127.0.0.1:9101 1000 OK: 10002 dir Version: 13.0.3 (02 May 2023) Enter a period to cancel a command. *status Status available for: 1: Director 2: Storage 3: Client</pre>	<p>1. Веб-интерфейс системы</p> <p>Система управления резервным копированием полностью управляется через веб-интерфейс. Основные возможности включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Панель мониторинга состояния заданий, клиентов и хранилищ; • Настройка резервных копий с использованием мастеров; • Отчёты и уведомления о состоянии системы и выполненных задачах. <p>2. Анализ удобства</p>

<p>4: Scheduled 5: Network 6: All</p> <p>5</p> <p>Automatically selected Client: fd Automatically selected Storage: File Connecting to Storage File at 127.0.0.1:9103 Connecting to Client fd at 127.0.0.1:9102 *run</p> <p>Automatically selected Catalog: MyCatalog Using Catalog "MyCatalog" A job name must be specified. The defined Job resources are: 1: BackupCatalog 2: BackupFullSet 3: RestoreFiles</p> <p>Select Job resource (1-3): 2 Run Backup job JobName: BackupFullSet Level: Incremental Client: fd FileSet: Full Set Pool: Default (From Job resource) Storage: File (From Job resource) When: 2024-11-14 01:42:25 Priority: 10 OK to run? (yes/mod/no): mod Parameters to modify: 1: Level 2: Storage 3: Job 4: FileSet 5: Client 6: When 7: Priority 8: Pool 9: Plugin Options</p> <p>Select parameter to modify (1-9): 5 Automatically selected Client: fd Run Backup job JobName: BackupFullSet</p>	<p>интерфейса</p> <ul style="list-style-type: none"> • Графический интерфейс интуитивно понятен и позволяет выполнять все операции без необходимости изучения документации; • Для создания задания резервного копирования используется пошаговый мастер, который предлагает выбрать: Источник данных (файлы, папки, базы данных); Тип задания (полное, инкрементное, дифференциальное); Место хранения (локально или в облаке).
---	---

<p>Level: Incremental Client: fd FileSet: Full Set Pool: Default (From Job resource) Storage: File (From Job resource) When: 2024-11-14 01:42:25 Priority: 10 OK to run? (yes/mod/no): yes Job queued. JobId=2 You have messages.</p> <p>2. Анализ удобства использования</p> <ul style="list-style-type: none"> • Интерфейс полностью текстовый, что требует от администратора высокого уровня квалификации; • Отсутствует встроенный графический интерфейс 	
<p>Этап 3: Тестирование резервного копирования</p>	
<p>Было проведено полное резервное копирование файловой системы; Полное резервное копирование выполнялось с настройкой FileSet: В каталоге fileset.d находятся описания списков файлов для резервирования: # This is the backup of the catalog FileSet { Name = "Full set" Include { Options { signature = MD5 } File = / } Exclude { File = /proc File = /sys File = /dev</p>	<p>1. Проведение резервного копирования Для создания задания резервного копирования использовался веб-мастер:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выбран источник данных: директория /home/user; • Выбрано полное резервное копирование; • Настроено локальное хранилище для хранения резервных копий. • Запуск задания выполнялся через интерфейс управления. <p>2. Результаты тестов резервного копирования Полное резервное копирование заняло 12 минут для 10 ГБ данных. Уведомления о завершении заданий приходили в реальном времени.</p> <p>3. Загрузка системных ресурсов CPU: до 15% нагрузки на сервере управления. RAM: до 800 МБ при выполнении резервного копирования.</p>

<pre>File = /tmp File = /.journal File = /.fsck File = /srv } }</pre> <p>1. Результаты тестов резервного копирования</p> <p>Полное резервное копирование заняло 18 минут для 10 ГБ данных. В логах Bacula не было ошибок, подтверждено успешное завершение.</p> <p>2. Загрузка системных ресурсов</p> <p>CPU: до 25% нагрузки на сервере Bacula Director. RAM: до 1,2 ГБ при выполнении резервного копирования.</p>	<p>Было проведено полное резервное копирование файловой системы;</p>
---	--

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сравнительное исследование методов резервного копирования Bacula и Кибер Бэкап от КиберПротект показало значительные различия в удобстве использования, скорости выполнения задач, нагрузке на ресурсы и уровне автоматизации.

Итоги этапов исследования для КиберБэкап

Развертывание: установка прошла быстро и легко благодаря автоматизированному мастеру настройки. Процесс интуитивно понятен даже для менее опытных пользователей.

Интерфейс: графический веб-интерфейс обеспечивает удобное управление, упрощает выполнение задач и предоставляет инструменты для мониторинга.

Резервное копирование: КиберБэкап показал высокую скорость выполнения задач, меньшую нагрузку на системные ресурсы и высокий уровень автоматизации.

Кибер Бэкап от КиберПротект продемонстрировал более простой и удобный процесс использования, сохранив при этом высокую надёжность и производительность. Это делает систему предпочтительным выбором для компаний, стремящихся минимизировать сложность внедрения и эксплуатации резервного копирования.

Итоги этапов исследования для Vasula

Развертывание: процесс требует значительных усилий для настройки конфигурации вручную. Документация достаточно подробна, но сложность повышается из-за отсутствия интуитивного инструмента установки.

Интерфейс: текстовый интерфейс недостаточно удобен для администраторов без опыта работы с CLI. Визуальные инструменты отсутствуют в базовой комплектации.

Резервное копирование: Vasula показала высокую скорость выполнения задач, но её использование требует навыков ручной настройки и сопровождения.

Несмотря на надёжность и гибкость системы, Vasula ориентирована на опытных администраторов и сложна в освоении для менее подготовленных пользователей.

Сводная таблица сравнения

Параметр	Vasula	КиберБэкап	от
----------	--------	------------	----

		КиберПротект
Развертывание	Требует ручной настройки конфигураций, занимает до 2 часов.	Автоматизированный процесс с мастером, занимает около 30 минут.
Удобство интерфейса	Текстовый CLI, требует опыта работы с консолью.	Графический веб-интерфейс, интуитивно понятный.
Скорость резервного копирования (10 ГБ)	18 минут (полное копирование).	12 минут (полное копирование).
Нагрузка на ресурсы (CPU, RAM)	CPU: до 25%, RAM: до 1,2 ГБ.	CPU: до 15%, RAM: до 800 МБ.
Функциональность	Высокая гибкость, поддержка сложных сценариев.	Автоматизация, ограниченные возможности кастомизации.
Документация и поддержка	Хорошая документация, но сложна для освоения.	Подробная документация, доступная для всех уровней пользователей.
Соответствие импортозамещению	Open-source.	Российская разработка, полное соответствие.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведённого исследования можно сделать вывод, что Vacula подходит для сложных, кастомных инфраструктур, где требуется высокий уровень гибкости и возможности интеграции. Кибер Бэкап от КиберПротект является оптимальным выбором для большинства

организаций, благодаря удобству использования, скорости выполнения задач и минимальной нагрузке на системные ресурсы.

С учётом приоритета простоты и производительности, Кибер Бэкап рекомендуется как предпочтительное решение для реализации проектов импортозамещения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральная закон от 27.07.2006 №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/ (дата обращения: 10.11.2024).

2. Постановление Правительства РФ от 4 августа 2015 г. N 785 "О Правительственной комиссии по импортозамещению" (с изменениями и дополнениями) – URL:

[http](http://www.consultant.ru/law/podborki/importozameschenie_informacionnye_tehnologii/)

[://www.consultant.ru/law/podborki/importozameschenie_informacionnye_tehnologii/](http://www.consultant.ru/law/podborki/importozameschenie_informacionnye_tehnologii/) (дата обращения: 10.11.2024).

3. ГОСТ Р 56045-2021/ISO/IEC TS 27008:2019 Информационные технологии. Методы и средства обеспечения безопасности. Рекомендации по оценке мер обеспечения информационной безопасности. – М.: Стандартинформ, 2021. – 93 с.

4. Киберпротект. – URL: <https://cyberprotect.ru>. (дата обращения: 10.11.2024).

5. Bacula – URL: <https://www.bacula.org/> (дата обращения: 10.11.2024).

6. Bacula Wikipedia - URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Bacula> (дата обращения: 10.11.2024).

7. Bacula ALT Linux Wiki URL : <https://www.altlinux.org/Bacula> (дата обращения: 10.11.2024).

8. Уймин, А. Г. Периферийные устройства ЭВМ:Практикум / А. Г. Уймин. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 429 с. - ISBN 978-5-4497-2079-5. -EDN KQQFAG.