|  |
| --- |
| Titullist  Редакция документа № 1  от CurrentDate |

# Оглавление

[Оглавление 1](#_Toc180056068)

[Общая информация 3](#_Toc180056069)

[Условия функционирования системы 3](#_Toc180056070)

[Матрица протестированного ПО 4](#_Toc180056071)

[Рекомендуемая конфигурация системы 5](#_Toc180056072)

[Описание структуры хранилища данных 7](#_Toc180056073)

[Используемые порты 8](#_Toc180056074)

[Минимальные требования к узлам продуктивной инфраструктуры 10](#_Toc180056075)

[Рекомендации по ресурсам в разрезе узлов 10](#_Toc180056076)

[Суммарный объем вычислительных ресурсов продуктивного контура 14](#_Toc180056077)

[Расчет дискового хранилища продуктивного контура 14](#_Toc180056078)

[Расчет хранилища для тел документов (файловое хранилище) 14](#_Toc180056079)

[Расчет хранилища для файлов баз данных 15](#_Toc180056080)

[Дисковые хранилища 15](#_Toc180056081)

[Требования к каналам связи 16](#_Toc180056082)

[Минимальные требования к узлам контура разработки 17](#_Toc180056083)

[Рекомендации по ресурсам в разрезе узлов 17](#_Toc180056084)

[Минимальные требования к узлам тестового контура 18](#_Toc180056085)

[Рекомендации по ресурсам в разрезе узлов 18](#_Toc180056086)

# Общая информация

В данном документе описана общая информация по инфраструктуре и программно-аппаратные требования к развертыванию системы Directum RX 4.11.

Данный документ описывает требования к следующим средам:

* продуктивной среде;
* среде разработки;
* среде тестирования;

В рамках проекта внедрения состав и количество сред может быть изменено на основании уточненной информации. Это может потребовать изменение характеристик аппаратных средств.

**Условия выполнения расчетов**

1. Рекомендации действительны для версии системы Directum RX, указанной выше, и входных данных по нагрузке, полученных от Заказчика. В случае изменения устанавливаемой версии или изменения входных данных по нагрузке, рекомендации должны быть актуализированы.

2. Прикладная разработка, влекущая увеличение нагрузки на систему, может потребовать выделение дополнительных аппаратных средств.

3. В приведенных расчетах не учитываются требования для обеспечения функций резервного копирования, которые зависят от принятых в организации стратегии резервного копирования, способов и используемых инструментов.

# Условия функционирования системы

Блок содержит входную информацию, на основе которой формируются последующие рекомендации.

|  |  |
| --- | --- |
| Входная информация | Значение |
| **Общая информация** | |
| ОС для сервера СУБД | OSTypeSQL |
| ОС для сервера приложений | OSTypeSQL |
| Тип используемой СУБД | DBTypeSQL |
| **Активность пользователей** | |
| Число пользователей, зарегистрированных в системе | UserCount |
| Количество одновременно работающих пользователей | UsersPeak |
| Ожидаемое количество одновременных пользователей через 5 лет | UsersForecast |
| **Прирост данных и миграция исторических данных** | |
| Исторические данные, объем в ГБ | ImportDataSize |
| Ежегодный прирост данных, объем в ГБ | YearlyDataSize |
| **Регулярный импорт данных в систему, интеграция** | |
| Периодичность импорта через средство захвата документов, док./час | ImportPeriod |
| Интеграция с внешними системами | ExtIntegration |

### Матрица протестированного ПО

На указанном программном обеспечении тестировалась работоспособность системы Directum RX.

|  |  |
| --- | --- |
| ПО | Протестировано |
| ОС для сервисов Directum RX | Microsoft Windows Server 2012/2012R2;  Microsoft Windows Server 2016/2019/2022;  Рекомендуемые ОС:  Альт Сервер 10;  Ubuntu 20.04, 22.04, 24.04 LTS;  РЕД ОС 7.3, 8.0;  Astra Linux Special Edition 1.7.5/1.8.1 (“Воронеж”, “Орел”, “Смоленск”);  ОС (не поддерживается [установка лимита потребления памяти](https://club.directum.ru/webhelp/directumrx/web/index.html?admin_general_health_checks.htm)):  Astra Linux Special Edition 1.7.4 (Воронеж);  Astra Linux Special Edition 1.7.3-1.7.4 (Орел); |
| СУБД | Microsoft SQL Server 2012 Standard/Enterprise Edition 32- или 64-разрядная;  Microsoft SQL Server 2014 Standard/Enterprise Edition/Business Intelligence 32- или 64-разрядная;  Microsoft SQL Server 2016/2017/2019/2022 Standard/Enterprise Edition 64-разрядная;  PostgreSQL 11/12/13/14/15/16;  Postgres PRO 11/12/13/14/15/16;  Jatoba 4/5;  Tantor SE 15. |

# 

# Рекомендуемая конфигурация системы

PASTESCHEME

Рисунок 1. Рекомендуемая инфраструктура для инсталляции Directum RX

Представленная инсталляция работает в режиме распределения нагрузки серверов приложений за счет использования фермы серверов приложений. Для балансировки нагрузки и отказоустойчивости Directum RX в зависимости от операционной системы необходимо развернуть сервер реверс-прокси. Далее в рекомендациях используется HAProxy.

Зеленые блоки – запущенные сервисы в данный момент.

Красные блоки – резервные узлы, активирующиеся автоматически в случае отказа основных.

**Описание виртуальных машин**

* **Узел администрирования Kubernetes** – с Directum Launcher, инструментом командной строки kubectl и утилитой Helm.
  + На узле генерируется конфигурационный файл config.yml и сертификат для проверки токена доступа к сервисам системы (Sungero data protection). Также с узла администрирования запускается создание базы данных и публикация прикладной разработки Directum RX;
* **Узлы веб-сервера Directum RX** – обеспечивает доступ к данным и выполняет основную бизнес-логику системы:
  + отвечает за аутентификацию и регистрацию пользователей в системе и контролирует, что сессия клиентского приложения остается активной;
  + обслуживает запросы клиентского приложения по протоколам HTTPS и HTTP: запросы на открытие карточки, назначение прав доступа и другие. Кроме этого, устанавливает и снимает блокировки на объекты системы. Например, блокировка устанавливается при открытии версии документа на редактирование и снимается после закрытия. Блокировка также снимается, если клиентское приложение долгое время не подтверждает активность своей сессии;
  + обслуживает запросы среды разработки, утилит DeploymentToolCore или DeploymentTool на публикацию созданных или измененных решений, чтобы доработки стали доступны для использования.
* **Узлы Directum RX** – виртуальные машины, на которых развернуты сервисы Directum RX.
* **Узлы микросервисов Directum RX –** виртуальные машины для обеспечения работы служб интеграции с внешними системами, а также выполнения ресурсоемких операций.
* **Сервис NOMAD (NomadService) -** обеспечивает взаимодействие мобильных приложений Directum Solo и Directum Jazz с системой Directum RX. Например, предоставляет приложениям доступ к данным системы и обрабатывает запросы от приложений.
* **reverse-proxy** – реверс-прокси с балансировкой нагрузки между веб-серверами и серверами сервисных служб.
* **Узлы СУБД** – узлы СУБД DBTypeSQL, развернутые в виртуальной среде.
* **Узлы DCS** – виртуальные машины, на которых развернуты службы ввода документов в систему (Directum Capture Service).
* **Узел полнотекстового поиска –** виртуальная машина для обеспечения работы полнотекстового поиска.
* **Узлы RabbitMQ, etcd+haproxy+keepalived (RMQ + EHK)** - используются в качестве среды обмена информацией между сервисными службами Directum RX и необходимы для реализации отказоустойчивости инсталляции PostgreSQL..
* **Узел переноса данных в объектные хранилища S3** – используется для переноса содержимого документов из файлового хранилища в объектное используется утилита S3Tool;
* **Сервисы Ario –** позволяют автоматизировать рутинные операции сотрудников, например, регистрацию входящих документов. В результате сокращается время на регистрацию одного документа, а также минимизируется риск ошибок.
* **Узел решения «Мониторинг системы Directum RX» -** решение для удобного контроля состояния системы Directum RX и окружения, в котором она работает.
* **Узел решения «Интеграция с онлайн-редакторами»** - решение предназначено для интеграции с онлайн-редакторами ONLYOFFICE и Р7-Офис, которые позволяют редактировать и рецензировать документы нескольким сотрудникам сразу.
* **«Личный кабинет»** - решение позволяет обмениваться электронными кадровыми документами с сотрудниками, которые заняты на производстве или работают удаленно. Такие сотрудники могут подписывать документы, оформлять заявления и получать уведомления от компании на сайте личного кабинета, доступном со смартфона и компьютера.

Архитектура платформы личного кабинета:

* + **Сервер приложения личного кабинета** (EssService) обеспечивает выполнение бизнес логики личного кабинета;
  + **Сайт личного кабинета** (EssSite) – позволяет сотрудникам просматривать и подписывать документы, запрашивать услуги, выполнять задания, знакомиться с направленной им информацией;
  + **Сервис идентификации** (IdentityService) отвечает за аутентификацию сотрудников в личном кабинете и выпуск токенов для авторизации всех запросов, которыми обмениваются сервисы личного кабинета. Предоставляет другим сервисам данные о пользователях;
  + **Cервис подписания** (SignService) с помощью API обеспечивает взаимодействие с провайдером ЭП: формирование заявления на УНЭП, управление облачными сертификатами пользователей, отправку пользователям коды подтверждения подписания, формирование подписи для документов из сервиса хранилищ.
  + **Сервис документов** (DocumentService) формирует документы по шаблонам, преобразовывает документы в формат PDF и объединяет несколько файлов в один многостраничный документ;
  + **Сервис сообщений** (MessageBroker) отправляет через провайдера SMS-сообщения, уведомления в личном кабинете и письма по электронной почте;
  + **Cервис предпросмотра** (PreviewService) обслуживает запросы сервера приложения личного кабинета и формирует содержимое для предпросмотра документа;
  + **Сервис хранения файлов предпросмотра** (PreviewStorage) отвечает за хранение файлов, которые подготовлены сервисом предпросмотра;
  + **Сервис хранения BLOB-объектов** (BlobStorageService) отвечает за доступ к документам, которые хранятся в файловом хранилище, используется для временного хранения содержимого документа при работе с ним в других сервисах, и формирует хеш документов для их подписания;
  + **Сервер размещения контента** (ContentServer) предоставляет доступ по URL к файлам с изображениями: иконкам, фоновым изображениям и прочему. Их можно использовать для настройки внешнего вида личного кабинета;
  + **Сервер сеансов** (SessionServer) отвечает за работу с сеансами пользователей в личном кабинете, ограничивая их количество в соответствии с заданными настройками. Если ограничения не требуются, использовать сервер сеансов не обязательно;

### Описание структуры хранилища данных

Рекомендуется использовать дисковый массив уровня RAID-5 или RAID-10 для обеспечения нужного уровня производительности и отказоустойчивости.

* **Файловое хранилище –** хранилище тел документов системы Directum RX. Рекомендуется настраивать на том же типе ОС, на котором установлен сервис хранилища в Directum RX;
* **Объектное S3 хранилище –** хранилище тел документов системы Directum RX;
* **Хранилище дисков ВМ –** раздел на СХД, предназначенный для хранения дисков виртуальных машин;
* **Хранилище дисков для сервисных БД –** раздел на СХД, предназначенный для хранения БД, обеспечивающих работу СУБД и БД для анализа производительности – pg\_profile;
* **Резервное хранилище** – хранилище резервных копий продуктивной БД и файловых хранилищ. В расчете не учтено хранилище для резервных копий виртуальных машин;
* **Хранилище БД –** раздел на СХД, содержащий файлы продуктивной БД. Рекомендуется выделять отдельный том на СХД для размещения файлов БД;
* **Хранилище лог-файлов СУБД** **и отчётов pg\_profile** – раздел на СХД, предназначенный для хранения лог-файлов и отчётов pg\_profile снимающихся раз в сутки, с глубиной хранения 30 дней.
* **Хранилище кворума БД –** раздел на СХД, содержащий файлы кворума БД. Применяется при организации кластера серверов СУБД;
* **Хранилище для индексов полнотекстового поиска –** раздел на СХД, содержащий индексы системы для обеспечения работы полнотекстового поиска.

### Используемые порты

Перед установкой системы Directum RX на компьютерах пользователей должен быть открыт порт веб-агента, а на серверах все остальные порты:

|  |  |
| --- | --- |
| Название | Порт по умолчанию |
| Веб-сервер,  Сервер Nomad,  Веб-клиент | **443**, если используется протокол HTTPS,  **80**, если используется протокол HTTP |
| Веб-агент | **443** для взаимодействия веб-агента с сервером приложений по протоколу HTTPS,  **80** – по протоколу HTTP,  **9654** для взаимодействия веб-агента с браузером по протоколу HTTPS,  **9554** – по протоколу HTTP.  Если веб-агент используется в терминальном доступе, он может занимать порты в интервале от **10000** до **49151**. Каждый отдельно запущенный веб-агент занимает свой порт, начиная с **10000** |
| Kubernetes API server | **6443** |
| Etcd server client API | **2379-2380** |
| Kublet API | **10250** |
| Kube-sheduler | **10251** |
| Kube-controller-manager | **10252** |
| Read-Only Kubelet API | **10255** |
| Kubernetes NodePort services | **30000-32767** |
| Сервис хранения файлов предпросмотра (PreviewStorage) | **28013** |
| Агент управления сервисами (Service Runner) | **46130** |
| База данных | **5432** для PostgreSQL,  **1433** для Microsoft SQL Server |
| RabbitMQ | **5672** – основной порт,  **15672** – порт плагина RabbitMQ, который предоставляет сайт для мониторинга очередей сообщений и утилиту для запуска командных строк (HttpApi/Management) |
| Сервис хранилищ | **10056** |
| Сервис клиентских подключений | **20050** – для взаимодействия с приложением Centrifugo |
| Centrifugo | **48480** |
| Сервис интеграции | **27002** |
| Сервис виджетов | **30000** – для взаимодействия с веб-сервером,  **11111** – для взаимодействия нескольких сервисов виджетов между собой,  **8987** – для мониторинга работы сервиса с помощью дашборда |
| Сервис логирования | **36801** |
| Elasticsearch | **9200** – для взаимодействия Elasticsearch с системой Directum RX,  **5601** – для доступа к панели управления Kibana |
| Решение «Мониторинг  Directum RX» | **3000** – Grafana,  **9200** – Elasticsearch,  **5601** – Kibana,  **5044** – Logstash. |
| Сервисы Ario | **9007** - Порт для подключения к сервису Directum Text Classifier Service  **9008** - Порт для подключения к сервису Directum Image Classifier Service  **9017** - Порт для подключения к сервису Directum Fact Extractor Base Service  **9018** - Порт для подключения к сервису Directum Fact Extractor Rules Service  **9019** - Порт для подключения к сервису Directum Fact Extractor Learn Service  **9021** - Порт для подключения к сервису Directum Storage Service  **9027** - Порт для подключения к сервису Directum Text Extractor Service  **9028** - Порт для подключения к сервису Directum Document Disassembler Service  **9029** - Порт для подключения к сервису Directum Document Assembler Service  **9030** - Порт для подключения к сервису Directum Identity Service  **9047** - Порт для подключения к сервису Directum Object Detection Service  **9057** - Порт для подключения к сервису Directum Publishing Service  **9082** - Порт для подключения к сервису Directum Elastic APM Service  **61100** - Порт для подключения к сервису Directum Smart Service |
| HR Pro (личный кабинет) | **80, 443** - для сервисов:  Сервис идентификации IdentityService  Сервис подписания  Сервер приложений личного кабинета  Сайт личного кабинета |
| Сервер Git | **3000** |

# Минимальные требования к узлам продуктивной инфраструктуры

### Рекомендации по ресурсам в разрезе узлов

|  |  |
| --- | --- |
| Параметр сервера | Рекомендуемое значение на UsersPeak |
| **Узел администрирования Kubernetes** | |
| Процессор\* | K8SCPU vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | K8SRAM ГБ |
| Дисковая система | K8SHDD ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | Directum Launcher; kubectl 1.29.1 и выше; Helm – 3.13.3 и выше;  Docker Engine 19.03 и выше (для инсталляции на Linux). |
| Операционная система | Альт Сервер 10;  Ubuntu 20.04, 22.04, 24.04 LTS;  РЕД ОС 7.3, 8.0;  Astra Linux Special Edition 1.8.1/1.7.5 (“Воронеж”, “Орел”, “Смоленск”); Astra Linux Special Edition 1.7.4 (Воронеж);  Astra Linux Special Edition 1.7.3-1.7.4 (Орел); |
| Количество узлов | K8SCOUNT |
| **Узлы веб-сервера Directum RX** | |
| Процессор\* | WEBCPU vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | WEBRAM ГБ |
| Дисковая система | WEBHDD ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | Веб-сервер и веб-клиент Directum RX; |
| Операционная система | Microsoft Windows Server 2012 / 2012R2 / 2016 / 2019 / 2022. |
| Количество узлов | WEBCOUNT |
| **Узлы микросервисов Directum RX** | |
| Процессор\* | MSCPU vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | MSRAM ГБ |
| Дисковая система | MSHDD ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | Микросервисы Directum RX |
| Операционная система | Microsoft Windows Server 2012 / 2012R2 / 2016 / 2019 / 2022. |
| Количество узлов | MSCOUNT |
| **Узлы сервиса NOMAD** | |
| Процессор\* | NOMADCPU vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | NOMADRAM ГБ |
| Дисковая система | NOMADHDD ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | Сервис NOMAD. |
| Операционная система | Microsoft Windows Server 2012 / 2012R2 / 2016 / 2019 / 2022. |
| Количество узлов | NOMADCOUNT |
| **Узлы reverse proxy** | |
| Процессор\* | RPCPU vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | RPRAM ГБ |
| Дисковая система | RPHDD ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | HAProxy 2.2 и выше;  keepalived 2.0.10 и выше. |
| Операционная система | Linux based; |
| Количество серверов | RPCOUNT |
| **Узлы СУБД** | |
| Процессор\* | SQLCPU vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | SQLRAM ГБ |
| Дисковая системы | SQLHDD ГБ для операционной системы  Данный раздел не предназначен для размещения продуктивной БД. Расчетный объем БД представлен в разделе [«Объем основного хранилища»](#_Расчет_хранилища_для), и должен размещаться отдельно, согласно схемы [«Инфраструктура для инсталляции»](#_Конфигурация_системы). |
| Состав ПО | Microsoft SQL Server 2012 Standard/Enterprise Edition 32- или 64-разрядная;  Microsoft SQL Server 2014 Standard/Enterprise Edition/Business Intelligence 32- или 64-разрядная;  Microsoft SQL Server 2016/2017/2019 Standard/Enterprise Edition 64-разрядная; |
| Операционная система | Microsoft Windows Server 2012 / 2012R2 / 2016 / 2019 / 2022. |
| Количество узлов | SQLCOUNT |
| **Узел службы ввода документов** | |
| Процессор\* | DCSCPU vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | DCSRAM ГБ |
| Дисковая система | DCSHDD ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | Служба ввода документов (DCS). |
| Операционная система | Microsoft Windows Server 2012 / 2012R2 / 2016 / 2019 / 2022. |
| Количество серверов | DCSCOUNT |
| **Узел полнотекстового поиска** | |
| Процессор\* | ELASTICCPU vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | ELASTICRAM ГБ |
| Дисковая система | ELASTICHDD ГБ для операционной системы  Индексы полнотекстового поиска: в среднем 5% от объема хранилища тел документов. |
| Состав ПО | Elasticsearch 7.4.0, 7.4.2, 7.16.3, 7.17.13 (рекомендуемая);  nginx 1.22.0 и выше. |
| Операционная система | Linux based. |
| Количество серверов | ELASTICCOUNT |
| **Узел решения «Мониторинг системы Directum RX»** | |
| Процессор\* | MONITORINGCPU vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | MONITORINGRAM ГБ |
| Дисковая система | MONITORINGHDD ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | Docker 19.03 и выше;  Docker-compose 1.29.1 и выше;  Решение «Мониторинг системы Directum RX», в составе:   * Elasticsearch; * Kibana; * Logstash; * Grafana. |
| Операционная система | Альт Сервер 10;  Ubuntu 20.04, 22.04, 24.04 LTS;  РЕД ОС 7.3, 8.0;  Astra Linux Special Edition 1.8.1/1.7.5 (“Воронеж”, “Орел”, “Смоленск”); Debian 11, 12. |
| Количество серверов | MONITORINGCOUNT |
| **Узел Logstash** | |
| Процессор\* | LOGSTASHCPU vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память | LOGSTASHRAM ГБ |
| Дисковая система | LOGSTASHHDD ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | Logstash; |
| Операционная система | Linux based. |
| Количество серверов | LOGSTASHCOUNT |
| **Узел сервисов Directum Ario** | |
| Процессор\* | ARIOCPU vCPU виртуальных ядер\*\* |
| Оперативная память\*\*\* | ARIORAM ГБ |
| Состав ПО | Сервисы Directum Ario;  Docker Engine 24 и выше  Docker Compose 2.16.0 (устанавливается автоматически)  СУБД PostgreSQL 9.6.3/11/12/13/14/15/16  RabbitMQ 3.13.0 (устанавливается автоматически)  Python 3.7 и выше |
| Дисковая система | ARIOHDD ГБ для операционной системы |
| Операционная система | Microsoft Windows Server 2012R2 / 2016 / 2019, кроме Windows Server Core |
| Количество серверов | ARIOCOUNT |
| **Узел сервисов Directum Text Extractor Service** | |
| Процессор\* | DTESCPU vCPU виртуальных ядер\*\* |
| Оперативная память | DTESRAM ГБ |
| Состав ПО | Сервисы Directum Ario;  Docker Engine 24 и выше  Docker Compose 2.16.0 (устанавливается автоматически)  СУБД PostgreSQL 9.6.3/11/12/13/14/15/16  RabbitMQ 3.13.0 (устанавливается автоматически)  Python 3.7 и выше |
| Дисковая система | DTESHDD ГБ для операционной системы |
| Операционная система | Microsoft Windows Server 2012R2 / 2016 / 2019, кроме Windows Server Core |
| Количество серверов | DTESCOUNT |
| **Узлы RabbitMQ, etcd + keepalived + haproxy (для кластера PG)** | |
| Процессор\* | RRMCPU vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | RRMRAM ГБ |
| Дисковая система | RRMHDD ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | RabbitMQ 3.8.1 и выше;  etcd 3.5.0 и выше;  HAProxy 2.2 и выше;  keepalived 2.0.10 и выше. |
| Операционная система | Microsoft Windows Server 2012 / 2012R2 / 2016 / 2019 / 2022. |
| Количество серверов | RRMCOUNT |
| **Узел решения «Интеграция с онлайн-редакторами OnlyOffice и Р7-Офис»** | |
| Процессор\* | ONLINEEDITORCPU vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память | ONLINEEDITORRAM ГБ |
| Дисковая система | ONLINEEDITORHDD ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | Docker 18.09.5 и выше,  Docker-compose 1.24.1 и выше |
| Операционная система | Ubuntu 18.04 и выше. |
| Количество серверов | ONLINEEDITORCOUNT |
| **Узлы решения «Личный кабинет»** | |
| Процессор\* | LKCPU vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | LKRAM ГБ |
| Дисковая система | LKHDD ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | Docker 20.10.10 и выше  Набор сервисов решения «Личный кабинет» |
| Операционная система | Microsoft Windows Server 2012 / 2012R2 / 2016 / 2019; |
| Количество серверов | LKCOUNT |
| **Дополнительный сервисный узел Directum RX для «Личный кабинет»** | |
| Процессор\* | ADDLKCPU vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память | ADDLKRAM ГБ |
| Дисковая система | ADDLKHDD ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | Docker 20.10.10 и выше  Набор сервисов решения «Личный кабинет» |
| Операционная система | Microsoft Windows Server 2012 / 2012R2 / 2016 / 2019; |
| Количество серверов | ADDLKCOUNT |
| **Узел переноса данных в объектные хранилища S3** | |
| Процессор\* | 4 vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | 4 ГБ |
| Дисковая система | Для установки утилиты не менее 500 МБ Дополнительно при работе с утилитой не менее 500 МБ |
| Состав ПО | Microsoft .NET Runtime 6.0  S3Tool |
| Операционная система | Microsoft Windows 8/8.1/10/11 Pro/Enterprise 32- или 64-разрядная версия  Microsoft Windows Server 2012/2012R2 (64-разрядная версия)/2016/2019/2022  Microsoft Windows 7 Professional/Enterprise/Ultimate SP1 32- или 64-разрядная версия (ограниченная поддержка) |
| Количество серверов | 1 |

\* - на одно физическое ядро не должно приходиться более 2 виртуальных ядер, Intel Xeon 3 ГГц или выше.

\*\* - для сервисов Ario рекомендуется использовать процессоры с частотой не менее 2.4 ГГц, а также с поддержкой AVX/AVX2 инструкций.

\*\*\* - на узлах рекомендуется включить файл подкачки.

### Суммарный объем вычислительных ресурсов продуктивного контура

|  |  |
| --- | --- |
| Параметр | Объем ресурсов |
| Виртуальные ядра | UnitsCPU vCPU |
| Виртуальная оперативная память | UnitsRAMГБ |

## Расчет дискового хранилища продуктивного контура

### Расчет хранилища для тел документов (файловое хранилище)

|  |  |
| --- | --- |
| Параметр | Значение |
| Годовой прирост документов | YearlyDataSize |
| Объем основного хранилища\* | ~ FStorageSize |
| Объем резервного хранилища\*\* | ~ FResStorageSize |

\* - учтен объем на 5 лет и учтен импорт исторических данных, учтено вероятностное превышение плановых значений на 20%.

\*\* - Рекомендуется делать полную копию данных каждую неделю, например, каждое воскресенье. При этом следует хранить полные копии данных не менее 7 дней. Кроме того, ежедневно рекомендуется создавать инкрементную копию данных. Таким образом, каждую неделю получаем актуальную полную копию данных, а ежедневные инкрементные копии обеспечат более свежие изменения, сделанные с момента последней полной копии.

### Расчет хранилища для файлов баз данных

|  |  |
| --- | --- |
| Параметр | Значение |
| Объем основного хранилища\* | ~ SQLStorageSize |
| Объем резервного хранилища\*\* | ~ SQLResStorageSize |

\* - по статистике объем файлов БД составляет ~2,5% от объема хранилища тел документов с учетом прироста в 1 ГБ на 100 пользователей в год, но не менее 100 ГБ.

\*\* - рекомендуется создавать полную резервную копию ежедневно и резервировать логи операций ежечасно, глубина хранения полных резервных копий – 7 дней, глубина хранения логов операций – 1 день.

### Дисковые хранилища

Предполагается, что для хранения файлов виртуальных машин будет использоваться система хранения данных (СХД), подключенная ко всем серверам.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип разделов | Суммарный продуктивный объем | Характеристики массива и дисков |
| Разделы для высокоскоростных данных (системные разделы виртуальных машин, разделы БД). | не менее FastStorageSize | Не ниже 14 000 IOPS, 50/50 RR/RW, RAID 5, 10.  Для размещения файлов виртуальных машин и продуктивных БД рекомендуется использовать SSD. |
| Разделы для индексов полнотекстового поиска | в среднем SearchIndexSize (~ 5% от объема хранилища тел документов и БД) | Не ниже 14 000 IOPS, 65/35 SR/SW, RAID 5, 10.  Для размещения рекомендуется использовать SSD. |
| Разделы для индексов системы мониторинга | Не менее 30 ГБ на 100 пользователей в месяц | Не ниже 14 000 IOPS, 65/35 SR/SW.  Для размещения рекомендуется использовать SSD. |
| Разделы для средненагруженных данных (файлового хранилища тел документов). | не менее MidStorageSize | Не ниже 600 IOPS, 20/80 SR/SW, RAID 5, 10. |
| Разделы для сервисных баз данных СУБД. | не менее ServiceDBStorageSize | Не ниже 14 000 IOPS, 50/50 RR/RW, RAID 5,10.  Для размещения рекомендуется использовать SSD. |
| Разделы для кворума СУБД. | не менее ServiceDBStorageSize | Не ниже 14 000 IOPS, 50/50 RR/RW, RAID 5,10.  Для размещения рекомендуется использовать SSD. |
| Разделы для низконагруженных данных (резервное хранение и копирование). | не менее SlowStorageSize | Не ниже 100 IOPS, 20/80 SR/SW, RAID 5, 10. |

## Требования к каналам связи

Для обеспечения работы удаленных пользователей с системой Directum RX необходимо выполнить следующие рекомендации:

1. Пропускная способность канала связи со стороны сервера Directum RX – не менее 1 Гбит/с.
2. Пропускная способность канала связи со стороны удаленного пользователя – не менее 0.5 Мбит/с.\*
3. Время между отправкой запроса (RTT) и получением ответа – не более 50мс.
4. Уровень потерь сетевых пакетов – не более 5%.
5. Для обеспечения безопасной работы удаленных пользователей рекомендуется использовать https протокол с SSL шифрованием трафика.

\*-Скорость загрузки/скачивания документов в зависимости от ширины канала:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ширина канала | Время загрузки/скачивания файлов | |
| Размер файла 300 Кбайт | Размер файла 1 МБ |
| 40 Кбит/с | 1 мин | 3 мин 25 сек |
| 64 Кбит/с | 37 сек | 2 мин 29 сек |
| 256 Кбит/с | 9 сек | 32 сек |
| 760 Кбит/с | 3 сек | 13 сек |
| 1.5 Мбит/с | менее 2 сек | 5 сек |
| 2 Мбит/с | менее 2 сек | 3 сек |
| 4 Мбит/с | менее 1 сек | 2 сек |

# Минимальные требования к узлам контура разработки

## Рекомендации по ресурсам в разрезе узлов

|  |  |
| --- | --- |
| Параметр сервера | Рекомендуемое значение для одного разработчика |
| **Узлы Directum RX** | |
| Процессор\* | 4 vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | 12 ГБ |
| Дисковая система | 100 ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | Веб сервер и сервисы Directum RX;  RabbitMQ 3.8.1 и выше;  Microsoft .NET Framework 4.6.1 SDK;  Microsoft .NET Framework 4.8 SDK;  Microsoft .NET SDK 6.0;  Internet Information Service 7.5 и выше;  Git 2.31.1 и выше; |
| Операционная система | Microsoft Windows 8/8.1;  Microsoft Windows 10/11 Pro/Enterprise;  Microsoft Windows Server 2012/2012R2/2016/2019/2022.   * для всех ОС требование – установленные последние обновления, и 64-разрядность. |
| Количество узлов | по кол-ву разработчиков согласно опросному листу |
| **Узлы СУБД** | |
| Процессор\* | 4 vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | 6 ГБ |
| Дисковая система | 50 ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | Microsoft SQL Server 2012 Standard/Enterprise Edition 32- или 64-разрядная;  Microsoft SQL Server 2014 Standard/Enterprise Edition/Business Intelligence 32- или 64-разрядная;  Microsoft SQL Server 2016/2017/2019 Standard/Enterprise Edition 64-разрядная; |
| Операционная система | Microsoft Windows Server 2012/2012R2/2016/2019/2022. |
| Количество узлов | 1 |
| **Узел Git (необходим для хранения исходных кодов разработки)** | |
| Процессор\* | 2 vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | 2 ГБ |
| Дисковая система | 50 ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | Git 2.31.1 и выше. |
| Операционная система | Microsoft Windows Server 2012/2012R2/2016/2019/2022; |
| Количество узлов | 1 |

# Минимальные требования к узлам тестового контура

## Рекомендации по ресурсам в разрезе узлов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр сервера | | Рекомендуемое значение на 10 одновременных пользователей |
| **Узел Directum RX** | | |
| Процессор\* | | 6 vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | | 12 ГБ |
| Дисковая система | | 100 ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | | Веб сервер и сервисы Directum RX;  RabbitMQ 3.8.1 и выше;  Docker Engine 19.03 и выше;  Microsoft SQL Server 2012 Standard/Enterprise Edition 32- или 64- разрядная;  Microsoft SQL Server 2014 Standard/Enterprise Edition/Business Intelligence 32- или 64-разрядная;  Microsoft SQL Server 2016/2017/2019 Standard/Enterprise Edition 64-разрядная. |
| Операционная система | | Microsoft Windows Server 2012/2012R2/2016/2019/2022. |
| Количество узлов | | 1 |
| **Узел сервисов Directum Ario** | | |
| Процессор\* | 8 vCPU виртуальных ядер\*\* | |
| Оперативная память\*\*\* | 20 ГБ | |
| Состав ПО | Сервисы Directum Ario;  Docker Engine 24 и выше  Docker Compose 2.16.0 (устанавливается автоматически)  СУБД PostgreSQL 9.6.3/11/12/13/14/15/16  RabbitMQ 3.13.0 (устанавливается автоматически)  Python 3.7 и выше | |
| Дисковая система | 100 ГБ для операционной системы | |
| Операционная система | Microsoft Windows Server 2012R2 / 2016 / 2019, кроме Windows Server Core. | |
| Количество серверов | 1 | |
| **Узел сервисов решения «Личный кабинет»** | | |
| Процессор\* | | 6 vCPU виртуальных ядер |
| Оперативная память\*\*\* | | 16 ГБ |
| Дисковая система | | 100 ГБ для операционной системы |
| Состав ПО | | Набор сервисов решения «Личный кабинет»  Docker 20.10.10 и выше |
| Операционная система | | Microsoft Windows Server 2012/2012R2/2016/2019. |
| Количество узлов | | 1 |

\* - на одно физическое ядро не должно приходиться более 2 виртуальных ядер, Intel Xeon 3 ГГц или выше

\*\* - для сервисов Ario рекомендуется использовать процессоры с частотой не менее 2.4 ГГц, а также с поддержкой AVX/AVX2 инструкций.

\*\*\* - на узлах рекомендуется включить файл подкачки.