

ВВЕДЕНИЕ

В курсовой работе будет разработан комплекс описаний ИТ-инфраструктуры на примере предприятия, осуществляющего розничную торговлю легковыми автомобилями и легким автотранспортными средствами, не включенная в другие группировки. По данным Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, По итогам января-июля 2024 года на территории Российской Федерации реализовано 1 003 103 новых автомобилей (до 3-х лет), что на 58% больше показателей аналогичного периода прошлого года (636 839 шт.). Объём рынка в сегменте легковых автомобилей составил 848 308 шт. (+69% к аналогичному периоду прошлого года), в сегменте лёгких коммерческих автомобилей – 71 972 шт. (+41% к аналогичному периоду прошлого года) [1]. Очевидно, что рынок розничной торговли легковыми автомобилями приходит в норму после кризиса 2022 года и продолжит динамично развиваться в обозримом будущем, что означает высокую потребность компаний в современной ИТ-инфраструктуре.

Будут проработаны вопросы спецификации основных и вспомогательных бизнес-процессов предметной области, спецификации сервисов, развертываемых в инфраструктуре, спецификации системного программного обеспечения, а также расчет производительности аппаратного обеспечения, необходимых для функционирования описанных сервисов, и выбор средств и подходов к виртуализации и построению вычислительного кластера; спецификация хранилища данных и уровень RAID; спецификация плана размещения оборудования на площадках и в стойках; спецификация сетевой инфраструктуры решения с описанием пропускной способности каналов связи и учетом требований по резервированию и отказоустойчивости; спецификация технического обеспечения, необходимого для развертывания данной инфраструктуры: систем электроснабжения, вентиляции и кондиционирования, пожаротушения; спецификация доступности и отказоустойчивости созданной ИТ-инфраструктуры.

ПУНКТ 1. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Предприятие специализируется на продаже легковых автомобилей и легких автотранспортных средств, которые не попадают под более конкретные классификационные группы (ОКВЭД 45.11.39).

Ассортимент включает:

- Автомобили со специализированными модификациями (например, внедорожники, электромобили).
- Коммерческие автомобили (малые грузовики и фургоны).

Основной вид деятельности – розничная торговля автомобилями физическим лицам. Кроме того, предприятие предлагает сопутствующие услуги: тест-драйвы, оформление документов, и гарантийное обслуживание.

Для более детального рассмотрения предприятия, составим его организационную и территориальную структуру (рис. 1.1, 1.2).

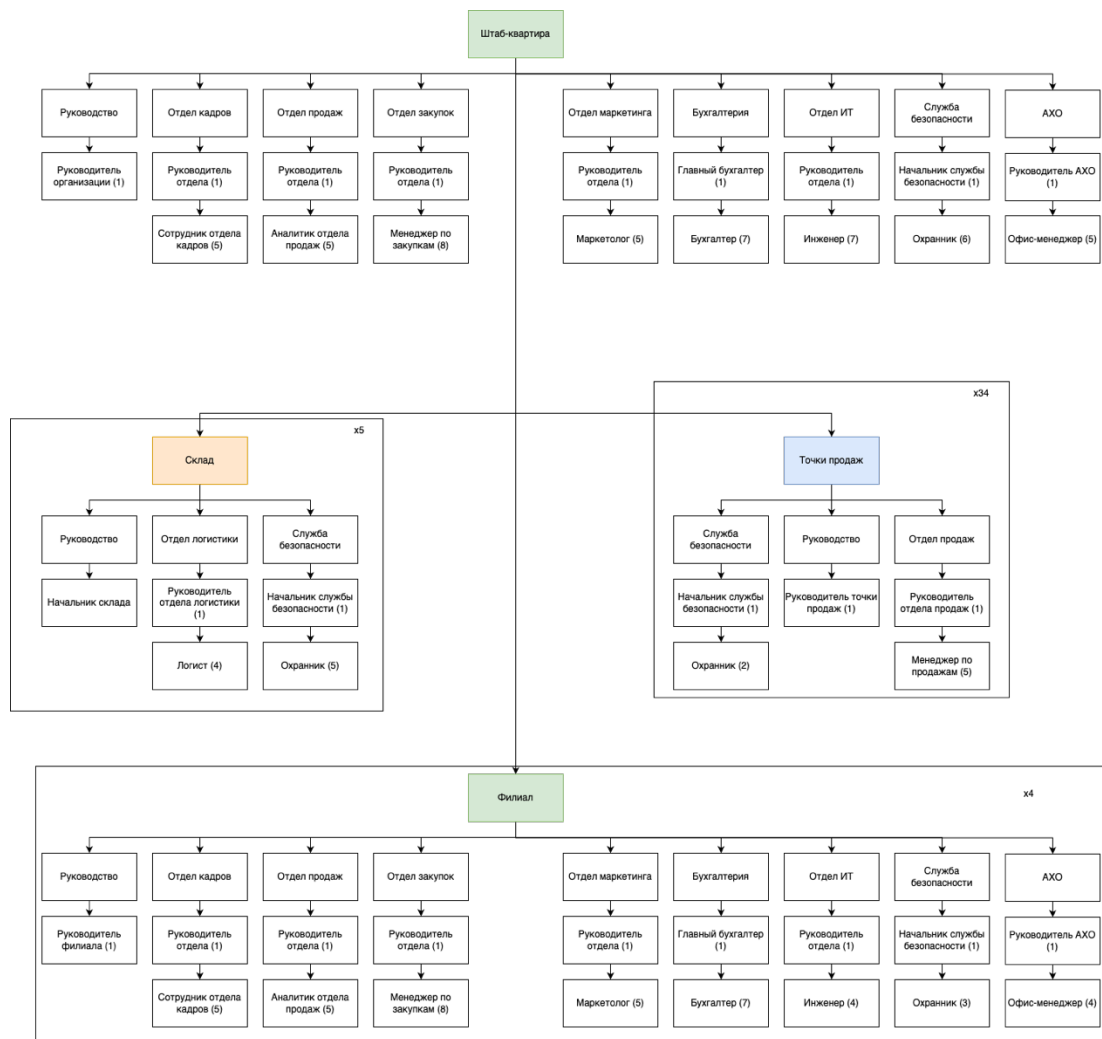


Рисунок 1.1. - Структурная диаграмма предприятия

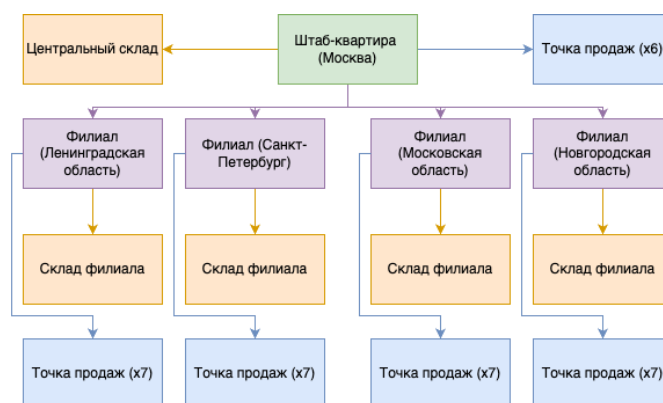


Рисунок 1.2. - Территориальная диаграмма предприятия

Основными бизнес-процессами данного предприятия являются розничная продажа автомобилей, закупка этих автомобилей, обеспечение хранения и транспортировки. К вспомогательным процессам относятся все процессы, обеспечивающие функционирование основных процессов предприятия.

Таблица 1.1 – Спецификация бизнес-процессов

№	Бизнес-процесс	Тип процесса	Участники (акторы) процесса	Используемое программное обеспечение	Критичность
1	Закупка автомобилей	Основной	Менеджер по закупкам, Бухгалтер	1С: УНФ, 1С: Бухгалтерия, Р7-Офис Про, RuPost	Высокая
2	Продажа автомобилей	Основной	Менеджер по продажам, Бухгалтер, Аналитик отдела продаж	1С: Бухгалтерия, Р7-Офис Про, Онлайн-касса Эвотор, GigaIDE, RuPost, 1С: Рабочее место кассира, 1С: УНФ	Высокая
3	Доставка автомобилей от поставщика	Основной	Логист, Водитель	1С: УНФ, RuPost, Яндекс Карты	Средняя
4	Складской учет	Основной	Логист, Начальник склада	1С: УНФ, Р7-Офис Про, RuPost	Средняя
5	Руководство предприятием	Основной	Руководящий состав	1С: УНФ, WEEEK, Р7-Офис Про, Яндекс Браузер, RuPost	Средняя
6	Обеспечение безопасности	Основной	Охранник	PERCo-WS, Macroscop, RuPost	Средняя
7	Кадровый учет	Вспомогательный	Сотрудник отдела кадров	1С: Зарплата и управление персоналом, Р7-Офис Про, RuPost	Средняя
8	Бухгалтерский учет	Вспомогательный	Бухгалтер	1С: Бухгалтерия, Р7-Офис Про, RuPost	Средняя
9	Сопровождение инфраструктуры	Вспомогательный	Инженер	wiSLA, Angie PRO, GigaIDE, Яндекс Браузер, RuPost	Средняя
10	Рекламная деятельность	Вспомогательный	Маркетолог	Яндекс Директ, RuPost, AliveColors, ВидеоШОУ, Яндекс Браузер	Низкая
11	Обслуживание помещений	Вспомогательный	Офис-менеджер	WEEEK, RuPost	Низкая

Процессы закупки и продажи автомобилей являются ключевыми для предприятия. Нарушения в этих областях могут привести к тому, что компания не сможет выполнять свои основные функции, так как не сможет закупить новые автомобили для перепродажи или реализовать имеющиеся.

Таблица 1.2 – Спецификация пользователей

№	Тип пользователя	Кол-во пользователей	Участники в бизнес-процессах	Используемый интерфейс	Требование к программному обеспечению на рабочем месте	Расположение рабочего места
1	Генеральный директор	1	Руководство предприятием	Стационарный компьютер	1С: УНФ, WEEEK, P7-Офис Про, RuPost, Яндекс Браузер	Штаб-квартира
2	Руководитель точки продаж	34	Руководство предприятием	Стационарный компьютер	1С: УНФ, WEEEK, P7-Офис Про, RuPost, Яндекс Браузер	Точка продаж
3	Руководитель отдела продаж	1 / 4 / 34	Руководство предприятием	Стационарный компьютер	1С: УНФ, WEEEK, P7-Офис Про, RuPost, Яндекс Браузер	Штаб-квартира / Филиал / Точка продаж
4	Руководитель отдела закупок	1 / 4	Руководство предприятием	Стационарный компьютер	1С: УНФ, WEEEK, P7-Офис Про, RuPost, Яндекс Браузер	Штаб-квартира / Филиал
5	Руководитель отдела маркетинга	1 / 4	Руководство предприятием	Стационарный компьютер	1С: УНФ, WEEEK, P7-Офис Про, RuPost, Яндекс Браузер	Штаб-квартира / Филиал
6	Руководитель отдела кадров	1 / 4	Руководство предприятием	Стационарный компьютер	1С: УНФ, WEEEK, P7-Офис Про, RuPost, Яндекс Браузер	Штаб-квартира / Филиал

Продолжение Таблицы 1.2

7	Руководитель отдела логистики	5	Руководство предприятием	Стационарный компьютер	1С: УНФ, WEEEK, P7-Офис Про, RuPost, Яндекс Браузер	Склад
8	Руководитель ИТ-отдела	1 / 4	Руководство предприятием	Ноутбук	1С: УНФ, WEEEK, P7-Офис Про, RuPost, Яндекс Браузер	Штаб-квартира / Филиал
9	Главный бухгалтер	1 / 4	Руководство предприятием	Стационарный компьютер	1С: УНФ, WEEEK, P7-Офис Про, RuPost, Яндекс Браузер	Штаб-квартира / Филиал
10	Начальник службы безопасности	1 / 5 / 4 / 34	Руководство предприятием	Стационарный компьютер	1С: УНФ, WEEEK, P7-Офис Про, RuPost, Яндекс Браузер	Штаб-квартира / Склад / Филиал / Точка продаж
11	Начальник склада	5	Руководство предприятием	Стационарный компьютер	1С: УНФ, WEEEK, P7-Офис Про, RuPost, Яндекс Браузер	Склад
12	Аналитик отдела продаж	5 / 20	Продажа автомобилей	Стационарный компьютер	P7-Офис Про, GigaIDE, 1С: УНФ, RuPost	Штаб-квартира / Филиал
13	Менеджер по продажам	170	Продажа автомобилей	Стационарный компьютер, Платежный терминал	P7-Офис Про, Онлайн-касса Эвотор, RuPost, 1С: Рабочее место кассира, 1С: УНФ	Точка продаж
14	Менеджер по закупкам	8 / 32	Закупка автомобилей	Стационарный компьютер	1С: УНФ, RuPost, P7-Офис ПРО	Штаб-квартира / Филиал

Продолжение Таблицы 1.2

15	Сотрудник отдела кадров	5 / 20	Кадровый учет	Стационарный компьютер	1С: Зарплата и управление персоналом, Р7-Офис Про, RuPost	Штаб- кварти ра / Филиа л
16	Маркетоло г	5 / 20	Рекламная деятельность	Ноутбук	Яндекс Директ, RuPost, AliveColors, ВидеоШОУ, Яндекс Браузер	Штаб- кварти ра / Филиа л
17	Бухгалтер	7 / 28	Бухгалтерский учет, Закупка автомобилей, Продажа автомобилей	Стационарный компьютер	1С: Бухгалтерия, Р7-Офис Про, RuPost	Штаб- кварти ра / Филиа л
18	Инженер	7 / 16	Сопровождение инфраструктуры	Ноутбук	wiSLA, Angie PRO, GigaIDE, Яндекс Браузер, RuPost	Штаб- кварти ра / Филиа л
19	Охранник	6 / 25 / 12 / 68	Обеспечение безопасности	Стационарный компьютер	PERCo-WS, Macroscop, RuPost, Яндекс Браузер	Штаб- кварти ра / Склад / Филиа л / Точка продаж
20	Логист	20	Доставка автомобилей от поставщика	Ноутбук	1С: УНФ, RuPost	Склад
21	Водитель	20	Доставка автомобилей от поставщика	Смартфон	RuPost, Яндекс Карты	Вне офиса
22	Руководите ль АХО	1 / 4	Руководство предприятием	Стационарный компьютер	1С: УНФ, WEEЕК, Р7- Офис Про, RuPost, Яндекс Браузер	Штаб- кварти ра / Филиа л
23	Офис- менеджер	5 / 16	Обслуживание помещений	Смартфон	WEEЕК, RuPost	Штаб- кварти ра / Филиа л

Продолжение Таблицы 1.2

24	Руководитель филиала	4	Руководство предприятием	Стационарный компьютер	1С: УНФ, WEEEK, Р7-Офис Про, RuPost, Яндекс Браузер	Филиал
----	----------------------	---	--------------------------	------------------------	---	--------

Предприятие имеет 44 площадки размещения оборудования: штаб-квартира, 5 складов, 34 точки продаж и 4 филиала. Инфраструктура предприятия будет размещена в штаб-квартире. Охранники в точках продаж работают по схеме «два через два», остальные охранники работают по схеме «сутки через двое».

Таблица 1.3 – Спецификация площадок размещения оборудования

№	Площадка	Количество площадок	Энергоснабжение	Перечень провайдеров и скорость каналов связи	Количество АРМ сотрудников
1	Штаб-квартира	1	2 ввода 80 КВт	Билайн (10 Гбит/с), Ростелеком (1 Гбит/с), МТС (мобильный, 70 Мб/с)	53
2	Склад	5	1 ввод 15 КВт	Ростелеком (100 Мбит/с), МТС (мобильный, 70 Мб/с)	9
3	Точка продаж	34	1 ввод 15 КВт	МГТС (500 Мбит/с), МТС (мобильный, 70 Мб/с)	9
4	Филиал	4	1 ввод 60 КВт	Ростелеком (1 Гбит/с), МТС (мобильный, 70 Мб/с)	48

ПУНКТ 2. СПЕЦИФИКАЦИЯ СЕРВИСОВ, РАЗВЕРТЫВАЕМЫХ В ИНФРАСТРУКТУРЕ, С УКАЗАНИЕМ ВЕРСИЙ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Прикладное обеспечение организации делится на 3 основных типа:

1. Устанавливаемое на АРМ пользователя;
2. Устанавливаемое на серверах предприятия;
3. Получаемое в качестве облачной подписки на сервис.

В табл. 2.1 приведен перечень прикладного программного обеспечения, устанавливаемого на АРМ пользователей.

Таблица 2.1 – Спецификация прикладного ПО на АРМ пользователей

№	Название ПО, версия	Функционал	Тип пользователя	Количество установок	Тип лицензии и цена одной единицы	Потребление ресурсов (процессор/ОЗУ/диск)	Тип Ос
1	Р7-Офис Про. Профессиональный	Офисный пакет	Руководящий состав, Аналитик отдела продаж, Менеджер по продажам, Менеджер по закупкам, Сотрудник отдела кадров, Бухгалтер, Логист	477	Платная, 7172 руб./год	Двухъядерный процессор с тактовой частотой не менее 2 ГГц / От 2 Гб оперативной памяти / От 2 Гб свободного пространства на жестком диске	Linux

Продолжение Таблицы 2.1

2	RuPost Desktop 122.0.182	Клиент электрон ной почты	Все сотрудники	677	Платная, 840 руб./год	Двухъядерный процессор с тактовой частотой не менее 2 ГГц / От 2 Гб оперативной памяти / От 250 МБ свободного пространства на жестком диске	Linux
3	Яндекс Браузер Расширен ная 24.7.1	Веб- браузер	Руководящ ий состав, Маркетолог , Инженер, Охранник, Офис- менеджер, Водитель	301	Платная, 2000 руб./год	Процессор с тактовой частотой не менее 2 ГГц / От 512 Мб оперативной памяти / От 600Мб дискового пространства	Linux
4	GigaIDE Desktop 2024.2	Среда разработк и	Руководите ль ИТ- отдела, Инженер, Аналитик отдела продаж	53	Бесплатна я	Четырёхъядерный процессор с тактовой частотой не менее 3 ГГц / От 4 Гб оперативной памяти / От 20 Гб дискового пространства	Linux
5	1С: Предприя тие 8 ПРОФ. Клиентска я лицензия на 500 рабочих мест	Автомати зация бизнес- процессо в	Руководящ ий состав, Аналитик отдела продаж, Менеджер по продажам, Менеджер по закупкам, Логист, Сотрудник отдела кадров, Бухгалтер	477	Коробочн ая поставка, 2149 тыс. руб.	Двухъядерный процессор с тактовой частотой не менее 2,7 ГГц / От 4 Гб оперативной памяти / От 1 Гб дискового пространства	Linux

Продолжение Таблицы 2.1

6	AliveColors 9.7	Фоторедактор	Маркетолог	25	Платная, 14742 руб.	Четырехъядерный процессор с тактовой частотой не менее 3,2 ГГц / От 8 Гб оперативной памяти / От 1 Гб дискового пространства	Linux
7	ВидеоШОУ	Видеоредактор	Маркетолог	25	Платная, 1680 руб.	Двухъядерный процессор с тактовой частотой не менее 1,5 ГГц, от 256 Мб оперативной памяти / От 800 Мб дискового пространства	Linux
8	Эвотор 6	Онлайн-касса	Менеджер по продажам	170	Платная, 27900 руб.	-	-
9	Яндекс Карты	Навигатор	Водитель	20	Бесплатная	Android версии 8 и выше	Android

В табл. 2.2 приведен полный перечень прикладного программного обеспечения, устанавливаемого на серверах.

Таблица 2.2 – Спецификация прикладного ПО на серверах

№	Название ПО, версия	Функционал	Тип пользователя	Количество пользователей	Тип лицензии и цена одной единицы	Потребление ресурсов (процессор/ОЗУ/диск)	Тип Ос
1	Postgres PRO	СУБД для 1С	Инженер	23	Годовая лицензия СУБД Postgres Pro AC Standard на 1 ядро x86-64, 62 000 руб	Процессор с частотой не менее 1 ГГц / От 1 Гб оперативной памяти / От 120 Гб свободного дискового пространства	Linux
2	Angie Pro 1.7.0	Веб-сервер	Инженер	23	Платная, 150 тыс. руб.	Процессор с тактовой частотой не менее 1 ГГц / От 512 Мб оперативная память / От 2 Гб дискового пространства	Linux
3	Macroscop Ultra 4.2	Система видеонаблюдения	Охранник	50	Платная, 11000 руб	Четырехъядерный процессор с тактовой частотой не менее 2 ГГц / От 8 Гб оперативная память / От 40 Гб дискового пространства	Linux
4	PERCo-WS «Стандартный пакет ПО»	СКУД	Охранник	50	Коробочная поставка, 20000 руб	Четырехъядерный процессор с тактовой частотой не менее 3,2 ГГц / От 32 Гб оперативной памяти / От 10 Гб дискового пространства	Linux

Продолжение Таблицы 2.2

5	1С: Предприятие 8 ПРОФ. Лицензия на сервер	Автоматизация бизнес-процессов	Руководящий состав, Аналитик отдела продаж, Менеджер по продажам, Менеджер по закупкам, Логист, Сотрудник отдела кадров, Бухгалтер	477	Коробочная поставка, 104700 руб.	Многопроцессорная или многоядерная машина / От 4 Гб оперативной памяти / От 40 Гб дискового пространства	Linux
6	1С: Бухгалтерия 8 ПРОФ	Автоматизация бухгалтерского учета	Бухгалтер	35	Коробочная поставка, 17600 руб.	Четырехъядерный процессор с тактовой частотой не менее 3 ГГц / От 8 Гб оперативной памяти / От 12 Гб дискового пространства	Linux
7	1С: Зарплата и управление персоналом 8 ПРОФ	Автоматизация кадровой политики	Сотрудник отдела кадров	25	Коробочная поставка, 30500 руб.	Четырехъядерный процессор с тактовой частотой не менее 3 ГГц / От 8 Гб оперативной памяти / От 12 Гб дискового пространства	Linux
8	1С: Рабочее место кассира	Автоматизация розничной торговли	Менеджер по продажам	170	Электронная поставка, 3700 руб.	Четырехъядерный процессор с тактовой частотой не менее 3 ГГц / От 8 Гб оперативной памяти / От 12 Гб дискового пространства	Linux

Продолжение Таблицы 2.2

9	1С: Управление нашей фирмой 8 ПРОФ	Комплексная автоматизация	Руководящий состав, Менеджер по продажам, Аналитик отдела продаж, Логист	417	Коробочная поставка, 20600 руб.	Процессор с тактовой частотой не менее 3,2 ГГц / От 8 Гб оперативной памяти / От 40 Гб дискового пространства	Linux
---	---------------------------------------	---------------------------	---	-----	------------------------------------	--	-------

В табл. 2.3 приведен полный перечень подписок на облачные сервисы.

Таблица 2.3 – Спецификация подписок на облачные сервисы

№	Название ПО	Функционал	Тип пользователя	Кол-во пользователей	Способ тарификации и тариф
1	WEEEK	Таск-менеджер	Руководящий состав, Инженер, Офис-менеджер	206	Помесячная тарификация, тариф Pro, 390 руб/месяц за пользователя
2	Яндекс Директ	Создание таргетированной рекламы	Маркетолог	25	20 руб. / клик

ПУНКТ 3. СПЕЦИФИКАЦИЯ СИСТЕМНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, С УКАЗАНИЕМ ВЕРСИЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Системное программное обеспечение делится на три основных класса:

1. Устанавливаемое на АРМ пользователя;
2. Устанавливаемое на серверах предприятия;
3. Получаемое по модели IAAS или PAAS в облаке.

Системное ПО для АРМ представлено в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Спецификация системного ПО на АРМ пользователей

№	Название ПО, версия	Функционал	Тип пользователя	Количество установок	Тип лицензии и цена одной единицы	Потребление ресурсов Процессор/ОЗУ/Диск
1	Astra Linux Special Edition 1.7	Операционная система	Все сотрудники, кроме водителя и офис-менеджера	636	Коробочная поставка, от 16550 руб.	Двухъядерный процессор с частотой не менее 2 ГГц / От 1,5 ГБ оперативной памяти / От 4 ГБ свободного дискового пространства

Системное ПО для серверов представлено в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Спецификация системного ПО на серверах

№	Название ПО, версия	Функционал	Количество установок	Тип лицензии и цена одной единицы	Потребление ресурсов Процессор/ОЗУ/Диск
1	Astra Linux Special Edition (Server) 1.7	Серверная операционная система	1	Коробочная поставка, 105900 руб.	Двухъядерный процессор с частотой не менее 2 ГГц / От 1,5 Гб оперативной памяти / От 4 Гб свободного дискового пространства
2	«Брест» 3.3.1	Гипервизор	1	Коробочная поставка, от 350 тыс. руб.	Четырехъядерный процессор с частотой не менее 2 ГГц / От 8 Гб оперативной памяти / От 100 Гб свободного дискового пространства
3	Handy Backup Professional 8.5.8	Система резервного копирования	1	Платная, 6690 руб.	Двухъядерный процессор с частотой не менее 2 ГГц / От 1 Гб оперативной памяти / От 1 Гб свободного дискового пространства
4	Застава-Офис 8 КС-1	VPN-агент	1	Платная, от 50 тыс. руб.	Двухъядерный процессор с частотой не менее 2,4 ГГц / От 2 Гб оперативной памяти / От 10 Гб свободного дискового пространства
5	wiSLA 5	Система мониторинга	1	Платная, 980 тыс. руб.	Четырехъядерный процессор с тактовой частотой не менее 2 ГГц / От 16 Гб оперативной памяти / От 500 Гб дискового пространства

ПУНКТ 4. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОПИСАННЫХ СЕРВИСОВ, И ВЫБОР СРЕДСТВ И ПОДХОДОВ К ВИРТУАЛИЗАЦИИ И ПОСТРОЕНИЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА, ОБЛАДАЮЩЕГО НЕОБХОДИМОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ

В данном разделе представлен расчет производительности аппаратного обеспечения, необходимого для работы ПО. В таблицах 4.1 – 4.8 представлены требования к АРМ сотрудников компании.

Таблица 4.1 – Карточка требований к АРМ пользователей «Генеральный директор», «Руководитель ...», «Главный бухгалтер», «Начальник ...»

№	Тип пользователя	Генеральный директор, Руководитель филиала, Руководитель точки продаж, Руководитель отдела продаж, Руководитель отдела закупок, Руководитель отдела маркетинга, Руководитель отдела кадров, Руководитель отдела логистики, Руководитель ИТ-отдела, Руководитель АХО, Главный бухгалтер, Начальник службы безопасности, Начальник склада
1	Используемая ОС	Astra Linux Special Edition 1.7
2	Прикладное ПО	P7-Офис Про. Профессиональный, 1С: Предприятие 8 ПРОФ, RuPost Desktop 122.0.182, Яндекс Браузер Расширенная 24.7.1
3	Суммарный минимальный требуемый объем хранилища, ГБ	7,85
4	Суммарный минимальный объем ОЗУ для запуска самого производительного приложения и самой ОС, ГБ	5,5
5	Требования к CPU и GPU	Двухъядерный X86-процессор с тактовой частотой не менее 2,7 ГГц
6	Форм-фактор	Стационарный компьютер
7	Подключение к сети	1 Гбит/с, отсутствие VPN

Таблица 4.2 – Карточка требований к АРМ пользователя «Аналитик отдела продаж»

№	Тип пользователя	Аналитик отдела продаж
1	Используемая ОС	Astra Linux Special Edition 1.7
2	Прикладное ПО	P7-Офис Про. Профессиональный, RuPost Desktop 122.0.182, 1С: Предприятие 8 ПРОФ, GigaIDE Desktop 2024.2
3	Суммарный минимальный требуемый объем хранилища, ГБ	27,25
4	Суммарный минимальный объем ОЗУ для запуска самого производительного приложения и самой ОС, ГБ	5,5
5	Требования к CPU и GPU	Четырехъядерный X86-процессор с тактовой частотой не менее 3 ГГц
6	Форм-фактор	Стационарный компьютер
7	Подключение к сети	1 Гбит/с, отсутствие VPN

Таблица 4.3 – Карточка требований к АРМ пользователя «Менеджер по продажам», «Менеджер по закупкам», «Сотрудник отдела кадров», «Бухгалтер», «Логист»

№	Тип пользователя	Менеджер по продажам, Менеджер по закупкам, Сотрудник отдела кадров, Логист
1	Используемая ОС	Astra Linux Special Edition 1.7
2	Прикладное ПО	P7-Офис ПРО. Профессиональный, RuPost Desktop 122.0.182, 1С: Предприятие
3	Суммарный минимальный требуемый объем хранилища, ГБ	7,25
4	Суммарный минимальный объем ОЗУ для запуска самого производительного приложения и самой ОС, ГБ	5,5
5	Требования к CPU и GPU	Двухъядерный X86-процессор с тактовой частотой не менее 2,7 ГГц
6	Форм-фактор	Стационарный компьютер
7	Подключение к сети	1 Гбит/с, отсутствие VPN

Таблица 4.4 – Карточка требований к АРМ пользователя «Охранник»

№	Тип пользователя	Охранник
1	Используемая ОС	Astra Linux Special Edition 1.7
2	Прикладное ПО	Яндекс Браузер Расширенная 24.7.1
3	Суммарный минимальный требуемый объем хранилища, ГБ	4,6
4	Суммарный минимальный объем ОЗУ для запуска самого производительного приложения и самой ОС, ГБ	2
5	Требования к CPU и GPU	Двухъядерный X86-процессор с тактовой частотой не менее 2 ГГц
6	Форм-фактор	Стационарный компьютер
7	Подключение к сети	1 Гбит/с, отсутствие VPN

Таблица 4.5 – Карточка требований к АРМ пользователя «Маркетолог»

№	Тип пользователя	Маркетолог
1	Используемая ОС	Astra Linux Special Edition 1.7
2	Прикладное ПО	Яндекс Браузер Расширенная 24.7.1, AliveColors 9.7, ВидеоШОУ
3	Суммарный минимальный требуемый объем хранилища, ГБ	6,4
4	Суммарный минимальный объем ОЗУ для запуска самого производительного приложения и самой ОС, ГБ	10,25
5	Требования к CPU и GPU	Четырехъядерный X86-процессор с тактовой частотой не менее 3,2 ГГц
6	Форм-фактор	Стационарный компьютер
7	Подключение к сети	1 Гбит/с, отсутствие VPN

Таблица 4.6 – Карточка требований к АРМ пользователя «Инженер»

№	Тип пользователя	Инженер
1	Используемая ОС	Astra Linux Special Edition 1.7
2	Прикладное ПО	GigaIDE Desktop 2024.2, RuPost Desktop 122.0.182, Яндекс Браузер Расширенная 24.7.1
3	Суммарный минимальный требуемый объем хранилища, ГБ	24,85
4	Суммарный минимальный объем ОЗУ для запуска самого производительного приложения и самой ОС, ГБ	5,5
5	Требования к CPU и GPU	Четырехъядерный X86-процессор с тактовой частотой не менее 3 ГГц
6	Форм-фактор	Стационарный компьютер
7	Подключение к сети	1 Гбит/с, отсутствие VPN

Таблица 4.7 – Карточка требований к АРМ пользователя «Водитель»

№	Тип пользователя	Водитель
1	Используемая ОС	Android 8+
2	Прикладное ПО	Яндекс Карты, Яндекс Браузер
3	Суммарный минимальный требуемый объем хранилища, ГБ	-
4	Суммарный минимальный объем ОЗУ для запуска самого производительного приложения и самой ОС, ГБ	-
5	Требования к CPU и GPU	-
6	Форм-фактор	Смартфон
7	Подключение к сети	70 Мбит/с, VPN

Таблица 4.8 – Карточка требований к АРМ пользователя «Офис-менеджер»

№	Тип пользователя	Офис-менеджер
1	Используемая ОС	Android 8+
2	Прикладное ПО	Яндекс Браузер
3	Суммарный минимальный требуемый объем хранилища, ГБ	-
4	Суммарный минимальный объем ОЗУ для запуска самого производительного приложения и самой ОС, ГБ	-
5	Требования к CPU и GPU	-
6	Форм-фактор	Смартфон
7	Подключение к сети	1 Гбит/с, отсутствие VPN

Создадим виртуальные машины для разных видов ПО. Рассматривая серверное ПО, представленное в Таблице 2.2, выделим два типа виртуальных машин:

- Для базы данных;
- Для остального ПО.

Требования к характеристикам виртуальных машин представлены в Таблицах 4.9-4.10.

Таблица 4.9 – Карточка требований к виртуальной машине для базы данных

№	Тип ОС	Astra Linux Special Edition Server 1.7
1	Системное ПО	wiSLA 5, Застава-Офис 8 KC-1
2	Прикладное ПО	Postgres PRO
3	Количество экземпляров ОС	1
4	Суммарный минимальный требуемый объем хранилища, ГБ	634
5	Суммарный минимальный объем ОЗУ для запуска всех приложений, ГБ	20,5
6	Требования к CPU и GPU	Не менее 4-х ядер, 2 ГГц, x64
7	Подключение к сети	1 Гбит/с, наличие VPN

Таблица 4.10 – Карточка требований к виртуальной машине для прочего ПО

№	Тип ОС	Astra Linux Special Edition Server 1.7
1	Системное ПО	wiSLA 5, Застава-Офис 8 КС-1
2	Прикладное ПО	Angie PRO 1.7.0, Macrosop Ultra 4.2, PERCo-WS, 1С: Предприятие 8 ПРОФ, 1С: Бухгалтерия 8 ПРОФ, 1С: Зарплата и управление персоналом, 1С: Рабочее место кассира, 1С: Управление нашей фирмой
3	Количество экземпляров ОС	8
4	Суммарный минимальный требуемый объем хранилища, ГБ	44
5	Суммарный минимальный объем ОЗУ для запуска всех приложений, ГБ	33,5
6	Требования к CPU и GPU	Не менее 4-х ядер, 3,2 ГГц, x64
7	Подключение к сети	1 Гбит/с, наличие VPN

Виртуальных машин, представленных в Таблице 4.10, будет 8, по одной для каждого прикладного ПО. Все операции будут выполняться на виртуальных машинах.

В соответствии с требованиями к виртуальным машинам и количеству площадок для развертывания была разработана топология. Она включает в себя одну площадку для размещения оборудования с полным перечнем программного обеспечения, которое будет установлено. Топология развертывания представлена на Рисунке 4.1.



Рисунок 4.1 – Топология развертывания

Таблица 4.10 – Карточка кластера

№	Тип гипервизора	«Брест» 3.3.1	
1	Количество VM	9	
2	Количество контейнеров	0	
3	Суммарный минимальный требуемый объем хранилища, Гб	1091	
4	Суммарный объем ОЗУ для запуска всех приложений, ГБ	119,5	
5	Требования к CPU и GPU	Не менее 36 ядер, 3,2 ГГц, x64	
6	Подключение к сети	10 Гбит/с, наличие VPN	
7	Количество аппаратных узлов	3	
8	Конфигурация аппаратного узла		
8.1	Корпус	Trinity E215R-M6	1
8.2	Материнская плата	SuperMicro MB MBD-X11DPL-I-B	1
8.3	Процессор	Intel Xeon Scalable 4215R Silver 8 Core 3.20G 11M 130W	2
8.4	Оперативная память	8 GB DDR4 ECC Reg	6
8.5	Raid контроллер	LSI MegaRAID SAS 9361-8i (8port SAS3, 1GB)	1
8.6	Жесткие диски	960GB, Read Intensive	1
9	Цена одного узла, руб.	568560 руб.	

ПУНКТ 5. СПЕЦИФИКАЦИЯ ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ И УРОВЕНЬ RAID, РЕКОМЕНДУЕМЫЙ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Определим требования к хранилищам данных пользователей, видеонаблюдения и резервных копий.

Кластер обслуживает 677 сотрудников и 892 пользователя. Рассчитаем объемы хранимых данных пользователей по Формуле 5.1:

$$V_1 = P_{13} * P_{12} + P_{13} * N_{\text{сотрудников}} = 425 * 892 + 425 * 67 = 666825 \text{ МБ} \approx 651,2 \text{ ГБ} \quad (5.1)$$

Определим количество камер, обслуживаемых кластером, по Формуле 5.2:

$$N_{\text{камер}} = N_{\text{сотрудников}} * \frac{X}{Y} = 657 * \frac{1}{7} \approx 94 \quad (5.2)$$

Исходя из полученного количества камер рассчитаем объем данных видеонаблюдения по Формуле 5.3. Согласно условиям КР битрейт каждой камеры составляет 1024 Кбит/сек, а количество дней равно 30.

$$V_2 = \text{битрейт} * 1000/8 * 3600 * 24 * \text{камеры} * \text{дни} / 1000000000 = 1024 * \frac{1000}{8} * 3600 * 24 * 94 * \frac{30}{1000000000} \approx 31187 \text{ ГБ} \quad (5.3)$$

Полные резервные копии хранятся в течении месяца, каждую неделю делается инкрементальная копия, содержащая примерно 10% от исходного объема данных. Поскольку в месяце 4 недели, существует 4 экземпляра инкрементальных копий. Помимо этого, ежедневно делается копия текущих изменений, занимающая около 1,5% от изначального объема данных. Итоговый объем вычисляется по Формуле 5.4:

$$\begin{aligned}
 V_3 &= V_1 + 4 * 0,1 * V_1 + 7 * 0,015 * V_1 \\
 &= 651,2 + 4 * 0,1 * 651,2 + 7 * 0,015 * 651,2 \approx 980,1 \text{ Гб}
 \end{aligned}
 \tag{5.4}$$

Для хранения пользовательских данных будем использовать SAS диски объемом по 300 Гб, объединенные в RAID 5. Рассчитаем минимально необходимое количество дисков по Формуле 5.5.

$$N_{\text{дисков}} = \frac{V_1}{K * V_{\text{диска}}} \approx 3 \tag{5.5}$$

Для хранения данных видеонаблюдения и резервных копий будут использоваться SATA диски объемом по 960 Гб. Диски для данных видеонаблюдения объединены в RAID 5, для резервных копий – в RAID 6.

Рассчитаем минимально необходимое количество дисков для данных видеонаблюдения по Формуле 5.6.

$$N_{\text{дисков}} = \frac{V_2}{K * V_{\text{диска}}} \approx 41 \tag{5.6}$$

Рассчитаем минимально необходимое количество дисков для резервных копий по Формуле 5.7.

$$N_{\text{дисков}} = \frac{V_3}{K * V_{\text{диска}}} \approx 2 \tag{5.7}$$

В Таблице 5.1 представлен расчетный требуемый объем полезной памяти, предоставляемой системой хранения данных.

Таблица 5.1 – Расчет емкости СХД

№	Тип данных	Объем, ГБ	Емкость и тип диска	Уровень RAID	Количество дисков
1	Данные пользователей	651,2	300 ГБ, SAS	RAID 5	3
2	Данные видеонаблюдения	31187	960 ГБ, SATA	RAID 5	41
3	Резервные копии	980,1	960 ГБ, SATA	RAID 6	2
Всего данных:		32818,3			

Исходя из полученных данных, сконфигурируем необходимую СХД. Итоговая конфигурация СХД представлена в Таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Конфигурация СХД

Элемент	Тип данных		
	Данные пользователя	Данные видеонаблюдения	Резервные копии
Платформа	Flexapp ER220DR-M6		
Жесткие диски	300 GB, 2.5", SAS x 3	960 GB, SATA, 1DWPD x 43	
Cache	DDR4 256GB for Flexapp		