

ДОГОВОР № _____

г. Минск

«___» _____ 2026 г.

_____,
именуемое в дальнейшем «Исполнитель», в лице _____,
действующего на основании _____, с одной стороны,
и открытое акционерное общество «Белорусский межбанковский расчетный центр»,
именуемое в дальнейшем «Заказчик», в лице _____,
действующего на основании _____, с другой стороны, далее
именуемые «Стороны», заключили настоящий Договор о нижеследующем:

ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1. Предметом настоящего Договора является проведение модернизации части активного сетевого оборудования телекоммуникационной сети распределенного программно-технического комплекса (далее – ТС РПТК) в соответствии с Техническими требованиями для модернизации части активного сетевого оборудования ТС РПТК ОАО «БМРЦ» (далее – Технические требования), приведенными в Приложении 1 к настоящему Договору.

1.2. В рамках настоящего Договора в соответствии с Техническими требованиями Исполнитель обязуется:

1.2.1. осуществить поставку и передать в собственность Заказчика активное сетевое оборудование (далее – Оборудование) согласно Спецификации Оборудования (Приложение 2 к настоящему Договору), а Заказчик – принять и оплатить Оборудование.

Исполнитель гарантирует, что Оборудование свободно от прав третьих лиц.

Право собственности и риск случайной гибели или порчи Оборудования переходит от Исполнителя к Заказчику с момента подписания Сторонами товарной (товарно-транспортной) накладной. Оборудование должно быть застраховано Исполнителем от гибели или порчи во время транспортировки до мест установки на площадях Заказчика без дополнительной оплаты сверх суммы, предусмотренной Договором.

1.2.2. в соответствии с Календарным планом выполнения работ (далее по тексту – «Календарный план») (Приложение 3 к настоящему договору) выполнить работы по внедрению в сетевую инфраструктуру Заказчика Оборудования, в том числе на основании полученных от Заказчика исходных данных, разработку, согласование и утверждение у Заказчика технического задания, технического проекта и иной документации, проведение работ по монтажу, инсталляции, настройке, подключению, испытанию поставленного Оборудования и иных работ по вводу его в эксплуатацию (далее – Работы), а Заказчик обязуется принять и оплатить Работы в соответствии с условиями настоящего Договора.

1.3. Исполнитель гарантирует, что имеет в штате специалистов, сертифицированных и прошедших обучение от производителя Оборудования, для обеспечения выполнения Работ и осуществления технической поддержки в рамках гарантийного срока на Оборудование.

Исполнитель (поставщик оборудования) должен предоставить документы, подтверждающие, наличие в штате специалистов, сертифицированных от производителя оборудования.

2. СРОКИ И УСЛОВИЯ ПОСТАВКИ И ПРИЕМКИ ОБОРУДОВАНИЯ

2.1. Оборудование по настоящему Договору поставляется новым, не бывшим в употреблении, в оригинальной неповрежденной упаковке фирмы-изготовителя. Стоимость упаковки включена в стоимость Оборудования. Упаковка должна гарантировать сохранность Оборудования во время транспортировки.

2.2. Поставляемое Оборудование должно иметь лицензию, позволяющую использовать максимальный функционал Оборудования.

2.3. Оборудование поставляется в срок не более 180 (ста восьмидесяти) календарных дней от даты подписания настоящего Договора последней из Сторон. Исполнитель имеет

право досрочной поставки Оборудования.

2.4. Датой поставки Оборудования считается дата подписания Акта сдачи-приемки Оборудования. Поставка осуществляется Исполнителем на условиях DDP, Минск согласно «Инкотермс 2020» на склад Заказчика по адресу: г. Минск, ул. Кальварийская, 7. Установка Оборудования производится в помещениях Заказчика по адресам: г. Минск, ул. Кальварийская, 7, г. Минск, ул. Калиновского, 72А.

Поставка и передача Оборудования производится в рабочее время, установленное у служб Заказчика (с 8.30 до 17.30 часов – понедельник-четверг, с 8.30 до 16.15 часов – пятница, перерыв 12.30-13.15 часов понедельник-пятница).

2.5. Оборудование принимается по количеству – согласно товарной (товарно-транспортной) накладной, по качеству – в соответствии с Положением о приемке товаров по количеству и качеству, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 03.09.2008 № 1290.

2.6. Поставка Оборудования сопровождается передачей Заказчику следующих документов: товарно-транспортная (товарная) накладная, копии грузовых таможенных деклараций на импортированное Исполнителем Оборудование, сертификаты (декларации) о соответствии Оборудования требованиям технических регламентов Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011) и «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011) соответствующих элементов (комплектующих) оборудования, подпадающих под их действие, и технического регламента Республики Беларусь «Информационные технологии. Средства защиты информации. Информационная безопасность» (ТР 2013/027/BY). Оборудование поставляется с технической документацией на русском языке.

Отсутствие указанных документов является основанием для отказа Заказчиком в приемке Оборудования.

2.7. Транспортировка и все погрузочно-разгрузочные работы при поставке Оборудования на склад, его доставке до мест установки и разгрузка в помещениях Заказчика выполняются силами, транспортом и за счет Исполнителя. Страхование груза при транспортировке оплачивает Исполнитель.

2.8. Исполнитель обязан в течение 10 (десяти) рабочих дней после подписания настоящего Договора предоставить Заказчику сводную информацию по физическим характеристикам поставляемого Оборудования, включая условия размещения и эксплуатации, а также требования к электропитанию и кондиционированию.

3. СРОКИ И УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

3.1. Исполнитель выполняет Работы, предусмотренные п. 1.2.2. настоящего Договора, поэтапно, в сроки, указанные в Календарном плане (Приложение 3 к настоящему договору).

Работы выполняются в течение 180 (ста восьмидесяти) календарных дней от даты поставки Оборудования. Допускается досрочное выполнение Работ.

3.2. Работы, предусмотренные п. 1.2.2 настоящего Договора, должны выполняться в соответствии с Техническими требованиями (Приложение 1 к настоящему Договору).

Полный состав Работ и перечень разрабатываемой документации приведен в указанных Технических требованиях (Приложение 1 к настоящему Договору).

3.3. Работы принимаются поэтапно на основании Акта сдачи-приемки выполненных работ (Акта сдачи-приемки этапа выполненных работ), который составляется Исполнителем по каждому выполненному этапу Работ.

Заказчик в течение пяти рабочих дней со дня получения Акта сдачи-приемки выполненных работ (Акта сдачи-приемки этапа выполненных работ) обязан направить Исполнителю подписанный Акт сдачи-приемки выполненных работ (Акта сдачи-приемки этапа выполненных работ) или мотивированный отказ, в котором указывается перечень необходимых доработок и сроки их выполнения. В случае отсутствия мотивированного отказа Работы считаются принятыми, результаты работ считаются утвержденными и подлежат оплате Заказчиком.

3.4. Работы выполняются в помещениях Заказчика, расположенных по адресам:

- основной вычислительный центр, г. Минск, ул. Кальварийская 7;
- резервный вычислительный центр, г. Минск, ул. Калиновского 72А.

4. СУММА ДОГОВОРА И ПОРЯДОК РАСЧЕТОВ

4.1. **Общая сумма** настоящего Договора составляет _____ (_____) белорусских рублей, в том числе НДС по ставке ____% в размере _____ (_____) белорусских рублей, в том числе:

4.1.1. **стоимость Оборудования** по настоящему Договору составляет _____ (_____) белорусских рублей, в том числе НДС по ставке ____% в размере _____ (_____) белорусских рублей, в соответствии со Спецификацией Оборудования (Приложение 2 к настоящему Договору), которая является Протоколом согласования договорной цены на Оборудование.

Заказчик обязуется произвести оплату поставленного Оборудования путем перечисления денежных средств на расчетный счет Исполнителя в течение 10 (десяти) банковских дней от даты подписания Сторонами Акта приема-передачи Оборудования.

4.1.2. **стоимость Работ** по настоящему Договору составляет _____ (_____) белорусских рублей, в том числе НДС по ставке ____% в размере _____ (_____) белорусских рублей, в соответствии с Календарным планом выполнения работ (Приложение 3 к настоящему Договору), который является Протоколом согласования договорной цены на выполнение Работ.

4.2. Заказчик обязуется подписать Акт сдачи-приемки Оборудования в течение 10 (десяти) банковских дней с даты поставки Оборудования на склад Заказчика, или в тот же срок предоставить Исполнителю аргументированный отказ. В случае если Заказчик не подписал Акт сдачи-приемки Оборудования и не предоставил Исполнителю аргументированный отказ, то Акт сдачи-приемки Оборудования считается подписанным, а Оборудование поставленными и подлежит оплате согласно п. 4.1.1 настоящего Договора. В случае аргументированного отказа Заказчика от подписания сдачи-приемки Оборудования Стороны составляют двусторонний Акт с перечнем замечаний и сроков их устранения. Сроки устранения замечаний согласовываются Сторонами в Акте с перечнем замечаний и не входят в срок исполнения обязательств Исполнителя, указанный в п. 2.3. настоящего Договора.

4.3. Оплата выполненных Работ осуществляется в течение 5 (пяти) банковских дней с даты подписания обеими Сторонами Акта сдачи-приемки выполненных работ (Акта сдачи-приемки этапа выполненных работ) в безналичном порядке путем перечисления денежных средств на расчетный счет Исполнителя.

4.4. *(в случае заключения договора с нерезидентом Республики Беларусь)*

Если законодательство Республики Беларусь с учетом норм международного соглашения об избежании двойного налогообложения (_____)

(указывается соответствующий международный договор Республики Беларусь)

обязывает Заказчика при выплате доходов Исполнителю по настоящему Договору удерживать из выплаченных сумм налоги и (или) другие обязательные платежи в пользу Республики Беларусь, Заказчик производит такое удержание.

В случае применения норм международного соглашения об избежании двойного налогообложения Исполнитель предоставляет Заказчику документ, подтверждающий факт постоянного местопребывания в (_____) на соответствующий календарный год,

(указывается государство)

заверенный компетентным органом (_____), не менее чем за 5 (пять) рабочих дней

(указывается государство)

до момента оплаты по настоящему договору. В случае непредоставления такого документа налогообложение доходов Исполнителя по настоящему договору производится Заказчиком в соответствии с действующим законодательством Республики Беларусь. По требованию Исполнителя Заказчик предоставит документ, подтверждающий основание и размер удержанных средств в счет налогообложения доходов Исполнителя, заверенный компетентным органом Республики Беларусь.

В случае предоставления Исполнителем документа, подтверждающего факт постоянного местопребывания в (), с которой Республика Беларусь имеет

(указывается государство)

действующий договор об избежании двойного налогообложения, после произведения расчетов по настоящему договору, возврат (частичный возврат) удержанного налога на доходы осуществляется Заказчиком, если это предусмотрено законодательством Республики Беларусь, в порядке и сроки, установленные законодательством Республики Беларусь.

4.5. Финансирование осуществляется Заказчиком за счет собственных средств.

4.6. Общая сумма настоящего Договора является окончательной и изменению не подлежит.

5. КАЧЕСТВО И ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

5.1. Исполнитель принимает на себя выполнение гарантийных обязательств по обслуживанию и ремонту, включая техническую поддержку поставляемого Оборудования в период гарантийного срока без дополнительной оплаты со стороны Заказчика.

Срок гарантийных обязательств Исполнителя составляет _____ (не менее 5 лет) и исчисляется от даты поставки Оборудования.

5.2. Все работы, связанные с гарантийным обслуживанием, ремонтом Оборудования, включая техническую поддержку, выполняются только сертифицированными и прошедшими обучение специалистами по обслуживанию и ремонту поставляемого Оборудования по месту его нахождения. В случае невозможности выполнения работ, связанных с гарантийным обслуживанием, ремонтом Оборудования, включая техническую поддержку, по месту его размещения работы выполняются в сервисном центре Исполнителя по адресу: _____.

Транспортировка неисправного Оборудования в сервисный центр Исполнителя и обратно Заказчику осуществляется транспортом и силами Исполнителя.

Телефонные номера для обращений круглосуточно:

Адрес электронной почты для обращений круглосуточно:

5.3. Техническая поддержка оказывается Исполнителем на условиях и в порядке, определенных в Технических требованиях (Приложение 1 к настоящему Договору).

Служба технической поддержки Исполнителя должна быть доступна для обращений Заказчика круглосуточно в режиме «24 часа/7 дней в неделю/365 дней в году».

Время реакции (обработки) на обращение Заказчика (подтверждение регистрации обращения первой линией поддержки) – не более 60 минут.

5.4. Время ремонта Оборудования – не более _____ (_____) календарных дней с момента сообщения Заказчика о сбое или отказе.

5.5. В случае, если ремонт Оборудования превышает время, указанное в п.5.4, Исполнитель, по требованию Заказчика, обязан предоставить взамен вышедшего из строя Оборудования аналогичное или функционально аналогичное устройство на весь срок ремонта.

5.6. Все ремонтные работы, выполненные с заменой Исполнителем запасных частей (деталей), оформляются актом, в котором указывается перечень замененных запасных частей (деталей).

5.7. Качество выполняемых Работ по настоящему Договору должно соответствовать требованиям государственных стандартов, действующих в Республике Беларусь на момент подписания настоящего Договора и Техническим требованиям (Приложение 1 к настоящему Договору).

5.8. Удаленный доступ к ТС РПТК не предоставляется.

6. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН

6.1. В случае просрочки поставки Оборудования Исполнитель уплачивает Заказчику пеню в размере 0,1% от стоимости не поставленного в срок Оборудования за каждый календарный день просрочки.

6.2. В случае поставки Оборудования ненадлежащего качества Исполнитель уплачивает Заказчику штраф в размере 20 (двадцати) базовых величин. Размер базовой величины определяется на день уплаты штрафа.

6.3. В случае отказа от поставки Оборудования, Исполнитель уплачивает Заказчику штраф в размере 10% от стоимости непоставленного Оборудования.

6.4. В случае просрочки оплаты поставленного Оборудования, выполненных Работ Заказчик уплачивает Исполнителю пеню в размере 0,1% от суммы просроченного платежа за каждый календарный день просрочки.

6.5. В случае просрочки выполнения Работ (этапа (-ов) Работ) Исполнитель уплачивает Заказчику пеню в размере 0,1% от стоимости не выполненных вовремя Работ (этапа (-ов) Работ) за каждый календарный день просрочки.

6.6. За каждый случай некачественного выполнения Работ (этапа (-ов) Работ) Исполнитель уплачивает Заказчику штраф в размере 20 (двадцати) базовых величин. Размер базовой величины определяется на день уплаты штрафа.

6.7. В случае нарушения сроков гарантийного обслуживания и (или) ремонта, включая техническую поддержку, предусмотренных разделом 5 настоящего Договора, Исполнитель уплачивает Заказчику штраф за каждый факт нарушения установленных сроков в размере 20 (двадцати) базовых величин. Размер базовой величины определяется на день уплаты штрафа.

6.8. Возмещение всех убытков, причиненных невыполнением (ненадлежащим выполнением) условий, предусмотренных настоящим Договором, ограничено размером прямого действительного ущерба. Уплата неустойки (пени, штрафа) не освобождает Стороны от исполнения обязательств по настоящему Договору.

7. КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ

7.1. Вся конфиденциальная информация, полученная и предоставленная Сторонами в рамках настоящего Договора, не подлежит распространению и разглашению третьим лицам без письменного согласия другой Стороны, за исключением случаев, предусмотренных законодательством Республики Беларусь.

7.2. Исполнитель обязуется незамедлительно возвратить Заказчику по первому письменному требованию оригиналы и все копии предоставленных документов.

7.3. Стороны будут руководствоваться соглашением о конфиденциальности от _____, заключенным между Сторонами, и примут все необходимые и разумные меры, чтобы предотвратить разглашение полученной в ходе исполнения настоящего Договора конфиденциальной информации третьим лицам.

8. ОБСТОЯТЕЛЬСТВА НЕПРЕОДОЛИМОЙ СИЛЫ

8.1. Стороны освобождаются от ответственности за частичное или полное неисполнение обязательств по настоящему Договору, если неисполнение явилось следствием обстоятельств непреодолимой силы, возникших после заключения Договора в результате событий чрезвычайного характера, которые Стороны не могли ни предвидеть, ни предотвратить разумными мерами.

8.2. К обстоятельствам непреодолимой силы относятся события, на которые Стороны не могут оказать влияние и за возникновение которых не несут ответственности (например, землетрясения, наводнения, пожары и др.). К обстоятельствам, освобождающим Стороны от ответственности, относятся также объявленные или фактические военные действия, гражданские беспорядки, блокада, эмбарго, забастовки (за исключением забастовок персонала Сторон).

8.3. Сторона, ссылающаяся на такие обстоятельства, обязана в течение

10 (Десяти) дней в письменной форме информировать другую Сторону о наступлении подобных обстоятельств. Обстоятельства непреодолимой силы должны быть подтверждены документами Белорусской Торгово-промышленной палаты или иных компетентных органов.

8.4. Сторона, которая не может из-за обстоятельств непреодолимой силы выполнить обязательства по настоящему Договору, должна приложить все усилия к тому, чтобы как можно скорее выполнить взятые на себя обязательства.

8.5. После прекращения действия указанных обстоятельств, Сторона обязана в течение 10 (Десяти) дней сообщить об этом другой Стороне в письменной форме, указав при этом срок, к которому предполагается выполнить обязательства.

8.6. В случае не направления или несвоевременного направления уведомлений, предусмотренных п.п. 8.3. и 8.5. настоящего Договора, Сторона не вправе ссылаться на обстоятельства непреодолимой силы, как освобождающие от ответственности условия и обязуется возместить другой Стороне причиненные этим убытки.

8.7. В случае возникновения обстоятельств непреодолимой силы срок выполнения обязательств по настоящему Договору отодвигается соразмерно времени, в течение которого действуют такие обстоятельства и их последствия.

8.8. Если обстоятельства непреодолимой силы продолжают действовать более двух месяцев, то каждая Сторона имеет право расторгнуть настоящий Договор и обязуется возвратить все полученное ей по Договору, либо произвести расчеты за фактически выполненные обязательства.

9. ПОРЯДОК РАЗРЕШЕНИЯ СПОРОВ

9.1. Стороны должны приложить все усилия, чтобы путем прямых переговоров разрешить к обоюдному удовлетворению Сторон все противоречия или спорные вопросы, возникающие между ними в рамках настоящего Договора.

9.2. Если Стороны не смогут решить спорный вопрос по исполнению настоящего Договора путем переговоров, любая Сторона может потребовать разрешения этого вопроса в экономическом суде г. Минска в установленном законодательством порядке. Претензионный порядок урегулирования споров Стороны признают обязательным. Сторона, получившая претензию, в течение 10 (десяти) рабочих дней письменной извещает заявителя претензии о результатах ее рассмотрения.

9.3. Во всем остальном, не предусмотренном условиями настоящего Договора, Стороны руководствуются законодательством Республики Беларусь (применимое право – Республики Беларусь).

10. ТОЛКОВАНИЕ ДОГОВОРА

10.1. Настоящий Договор является комплексным и охватывает соглашение Сторон относительно поставки Оборудования, выполнения Работ. Каждое из названных обязательств влечет возникновение самостоятельных правоотношений, которые подчиняются нормам соответствующих глав Гражданского кодекса Республики Беларусь.

11. АНТИКОРРУПЦИОННАЯ ОГОВОРКА

11.1. Стороны подтверждают, что им известны требования законодательных и иных нормативных правовых актов Республики Беларусь о противодействии коррупции (далее – антикоррупционные требования). Стороны обязуются обеспечить соблюдение антикоррупционных требований и несовершение коррупционных действий при исполнении настоящего Договора своими работниками, представителями, аффилированными лицами, а также субподрядчиками и иными контрагентами, привлекаемыми ими для исполнения настоящего Договора.

11.2. В случае возникновения у Стороны подозрений, что произошло или может произойти нарушение каких-либо положений настоящего пункта, соответствующая Сторона обязуется уведомить об этом другую Сторону в письменной форме. В письменном уведомлении Сторона обязана сослаться на факты или предоставить материалы, достоверно подтверждающие или дающие основание предполагать, что произошло или может произойти нарушение каких-либо положений настоящего пункта.

11.3. В случае нарушения одной Стороной обязательств воздерживаться от

коррупционных действий и (или) не получения другой Стороной в десятидневный срок подтверждения, что нарушения не произошло или не произойдет с приложением документов, подтверждающих данный факт, другая Сторона вправе отказаться от настоящего Договора в одностороннем порядке, направив соответствующее письменное уведомление первой Стороне.

11.4. Сторона, нарушившая антикоррупционные требования и (или) не обеспечившая несомнение коррупционных действий при исполнении настоящего Договора своими работниками, представителями, аффилированными лицами, а также субподрядчиками и иными контрагентами, привлекаемыми ими для исполнения настоящего Договора, обязана возместить другой Стороне возникшие у нее в результате этого убытки. Порядок возмещения убытков определяется действующим законодательством Республики Беларусь.

12. ПРОЧИЕ УСЛОВИЯ

12.1. Настоящий Договор вступает в силу с даты его подписания последней из Сторон и действует до полного выполнения ими своих обязательств.

12.2. Стороны обязуются соблюдать конфиденциальность в отношении информации, ставшей известной в рамках исполнения настоящего Договора и заключаемых в связи с ним дополнительных соглашений.

12.3. Договор не может быть расторгнут ни одной из Сторон без письменного согласования с другой Стороной. Все изменения, включая Календарный план выполнения работ, или дополнения к настоящему Договору действительны в том случае, если они оформлены в виде дополнительных соглашений к настоящему Договору, подписанных уполномоченными представителями Сторон, за исключением изменений местонахождения Сторон и их банковских реквизитов, о чём Стороны письменно информируют друг друга в течение 3 (трех) рабочих дней с момента изменений.

12.4. Настоящий Договор составлен на _____ (_____) листах, включая все Приложения, в двух идентичных экземплярах, по одному для каждой из Сторон.

12.5. Неотъемлемой частью настоящего Договора являются:

- Технические требования для модернизации активного сетевого оборудования ТС РПТК ОАО «БМРЦ» (Приложение 1);
- Спецификация Оборудования (Приложение 2);
- Календарный план выполнения работ (Приложение 3).

13. МЕСТА НАХОЖДЕНИЯ И РЕКВИЗИТЫ СТОРОН

ИСПОЛНИТЕЛЬ:

ЗАКАЗЧИК:

ОАО «БМРЦ»

ул. Кальварийская, 7, 220004, г. Минск,
Республика Беларусь, тел. +375 17 259 14 85,
факс +375 17 375 34 03
сайт: www.bisc.by;
e-mail: agreement@bisc.by; СМДО: Org10841
Управление администрирования сетевой
инфраструктуры +375 17 259 14 32
правовые вопросы – тел. +375 17 359 26 93,
факс +375 17 373 91 66;
финансовые вопросы – тел. +375 17 259 14 04
УНП 193002449, ОКПО 501297625000
IBAN BY09 MMBN 3012 0717 8001 0000 0000
в ОАО «Банк Дабрабыт»,
ул. Коммунистическая, 49, пом.1, 220002,
г. Минск, Республика Беларусь
BIC MMBNBY22

ОТ ИСПОЛНИТЕЛЯ:

ОТ ЗАКАЗЧИКА:

_____/

М.П.

_____ 2026 г.

_____/

М.П.

_____ 2026 г.

Технические требования для модернизации активного сетевого оборудования ТС РПТК ОАО «БМРЦ»

СОДЕРЖАНИЕ

1.	<u>Введение</u>	3
2.	<u>Описание существующей ТС РПТК ОАО «БМРЦ»</u>	4
3.	<u>Технические требования</u>	6
3.1.	<u>Общие требования</u>	6
3.2.	<u>Требования к структуре и функционированию системы</u>	8
3.3.	<u>Требования по портовой емкости, производительности, скорости подключения, применяемым протоколам и технологиям</u>	8
3.4.	<u>Требования по безопасности</u>	13
3.5.	<u>Требования к надежности и доступности</u>	14
3.6.	<u>Требования к службе технической поддержки</u>	14
3.7.	<u>Требования к Поставщику</u>	14
3.8.	<u>Требования к конфиденциальности и защите информации</u>	15
3.9.	<u>Требования к документированию</u>	15
3.10.	<u>Требования к выполняемым работам</u>	15

ВВЕДЕНИЕ

Основанием для проведения работ по модернизации являются следующие основные факторы:

- физический износ, прекращение официальной технической поддержки и обновлений программного обеспечения функционирующего активного сетевого оборудования;
- возросшие требования к скорости (полосе пропускания) со стороны сетевых интерфейсов оконечного оборудования (серверов, систем хранения данных и др.);
- использование устаревшей архитектуры организации сетевой инфраструктуры, которая не соответствует новым тенденциям и протоколам в сетевых технологиях, применяющимся для построения современных высоконагруженных центров обработки данных (далее ЦОД).

Телекоммуникационная сеть распределенного программно-технического комплекса ОАО «БМРЦ» (далее – ТС РПТК) выполняет роль опорной сети для информационных систем, функционирующих на программно-технической инфраструктуре и развернутых на двух сайтах: ОВЦ (Основной вычислительный центр, г. Минск, ул. Кальварийская, 7) и РВЦ (Резервный вычислительный центр, г. Минск, ул. Калиновского, 72А). ТС РПТК обеспечивает сетевое взаимодействие внешних клиентов и сервисов с информационными системами через поставщиков телекоммуникационных услуг и клиентами, имеющими собственные каналы связи, проложенными до пограничного активного сетевого оборудования ОАО «БМРЦ».

ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ТС РПТК ОАО «БМРЦ»

Существующая сетевая архитектура ТС РПТК построена по модульному принципу и включает в себя два территориально разнесенных вычислительных центра (сайта) (ОВЦ и РВЦ). На каждом из вычислительных центров имеются следующие функциональные модули сетевой инфраструктуры:

модуль ядра – обеспечивает высокоскоростную прием-передачу и обработку трафика от всех смежных модулей, транспортную сеть для функционирования Overlay – сетей, а также используется для передачи трафика между двумя вычислительными центрами. Модули ядра ОВЦ и РВЦ связываются непосредственно 2-мя оптическими каналами связи по 40 Гбит/с.

модуль агрегации – обеспечивает подключение периферийных модулей к модулю ядра, выполняет функции контроля обмена маршрутной информацией между периферийными модулями и ядром сети;

модуль ЦОД – обеспечивает подключение сетевых интерфейсов оконечного оборудования (серверов, систем хранения данных и др.) и маршрутизацию/коммутацию трафика межсерверного взаимодействия внутри ОВЦ или РВЦ. Формирование требуемой портовой емкости в серверных телекоммуникационных шкафах обеспечивается за счет применения технологии Fabric Extender Technology (FEX);

модуль OTV – обеспечивает организацию протяженных (растянутых) L2 VLAN между ОВЦ и РВЦ поверх L3 сетей (Overlay – сети).

Для реализации модулей ядра, агрегации, ЦОД и OTV используется технология виртуализации оборудования VDC (Virtual Device Context), предоставляющая возможность выделения нескольких независимых логических устройств в пределах одного физического устройства cisco 7700 серии. На каждом сайте установлено по 2 устройства.

Для расширения портов логических устройств модуля ЦОД и формирования требуемой портовой емкости в серверных телекоммуникационных шкафах используется технология Cisco Fabric Extender Technology (FEX). В качестве FEX-устройств применяются выносные модули Cisco Nexus 2348, которые подключаются к “родительским” устройствам (cisco 7700 серии) 2-мя интерфейсами с пропускной способностью по 40 Гбит/с на сайтах ОВЦ и РВЦ.

модуль удаленного доступа – обеспечивает подключение поставщиков телекоммуникационных услуг, внешних клиентов и внешних информационных систем к ТС РПТК;

Для реализации модуля используются по два 24-х портовых коммутатора cisco 3850 XS, объединенные в стек.

модуль интернет – обеспечивает подключение провайдеров Интернет, а также размещение и подключение ресурсов DMZ;

модуль распределения – обеспечивает агрегацию линий связи от модулей доступа внутри каждого центра (ОВЦ и РВЦ), подключение к модулю ядра и контроль сетевого взаимодействия пользователей;

модуль доступа – обеспечивает подключение рабочих мест внутренних пользователей к локальной вычислительной сети;

модуль управления ЛВС – обеспечивает подключение к активному сетевому оборудованию для его администрирования, мониторинга работоспособности, осуществления резервного копирования и архивирования конфигураций;

модуль управления УЗИ – обеспечивает подключение к средствам защиты информации для его администрирования, мониторинга работоспособности, осуществления резервного копирования и архивирования конфигураций;

Структурная схема ТС РПТК ОАО «БМРЦ» представлена на рисунке 1.

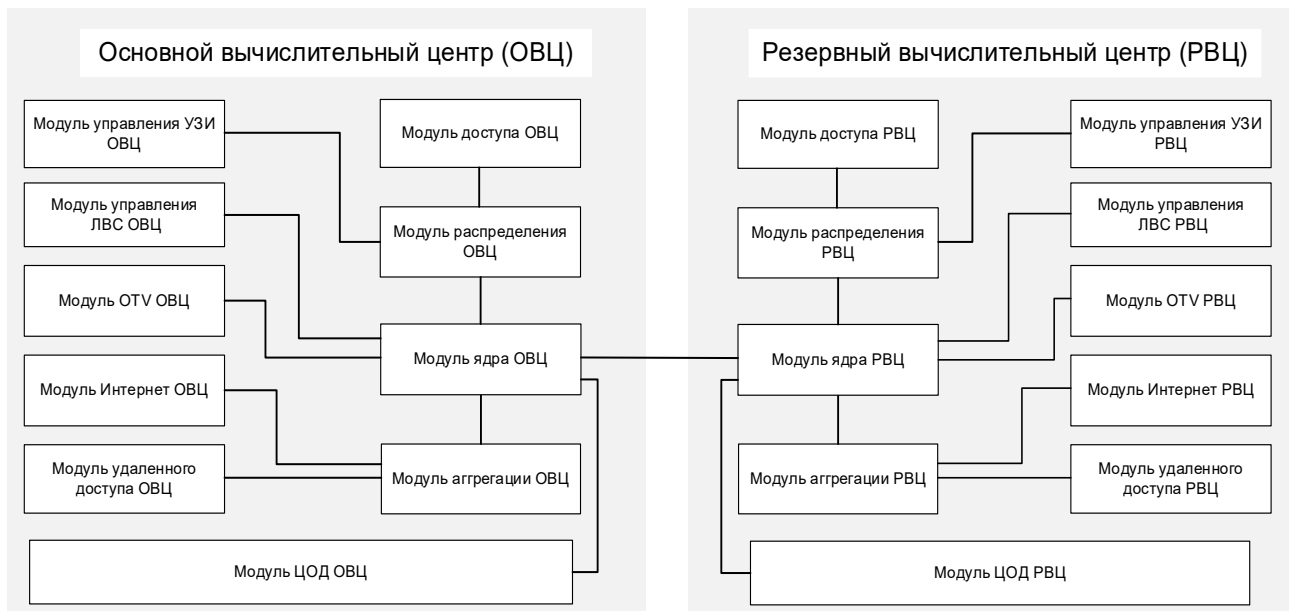


Рисунок 1. Структурная схема ТС РПТК ОАО «БМРЦ»

Наличие полного набора модулей на каждом из центров делает его самодостаточным в контексте выполняемых функций. При наличии необходимых вычислительных ресурсов, актуальной копии данных приложений и работоспособных каналов связи с поставщиками телекоммуникационных услуг каждый сайт (по отдельности) может обеспечивать полноценное функционирование и обслуживание как внешних пользователей, так и физически размещаемых на данном сайте внутренних пользователей.

Для обеспечения сетевого взаимодействия, отказоустойчивости, распределения сетевых потоков как внутри одного сайта, так и между сайтами, на активном сетевом оборудовании используются следующие протоколы динамической маршрутизации: OSPF и BGP. Для подключения поставщиков телекоммуникационных услуг используется протокол динамической маршрутизации BGP с применением prefix lists для контроля транслируемых и принимаемых маршрутов.

Связь между сайтами обеспечивается с помощью двух физических волоконно-оптических линий связи, проложенных между зданиями ОВЦ и РВЦ различными трассами для обеспечения отказоустойчивости. Протяженность линий составляет 14 и 16 км, тип коннекторов LC-duplex.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1. Общие требования.

3.1.1. Проектное решение для модернизации активного сетевого оборудования должно учитывать актуальные на сегодняшний день тенденции построения высоконагруженных центров обработки данных.

3.1.2. Модернизация должна проводиться для активного сетевого оборудования модулей ЦОД (ОВЦ и РВЦ) и модулей удаленного доступа (ОВЦ и РВЦ).

Модернизация активного сетевого оборудования модулей распределения, интернет, доступа, управления ЛВС и управления УЗИ не предусматривается.

3.1.3. При разработке проектного решения необходимо учитывать тот факт, что в настоящее время реализация модулей ядра, ЦОД, агрегации и OTV выполнена на основе виртуализации оборудования в пределах одного физического устройства (VDC-контексты). То есть, модернизация модуля ЦОД затронет и модернизацию остальных модулей.

ДОПУСКАЕТСЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ВЫШЕУКАЗАННЫХ МОДУЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ.

- 3.1.4. Проектным решением должна быть обеспечена «мобильность приложений», т.е. возможность перемещения виртуальной машины (далее ВМ) с сервером приложений из одного сайта на другой с сохранением ее сетевой конфигурации без остановки приложения, обеспечивая при этом оптимальную маршрутизацию трафика в тот сайт, где в данный момент находится ВМ.
- 3.1.5. Поставляемое оборудование должно обеспечивать сетевую связность на уровне Layer2 модели OSI сайтов ОБЦ и РБЦ для необходимых сетевых сегментов в модулях ЦОД, используя организацию Layer2-туннелей поверх стандартных маршрутизируемых (Layer3) IP-сетей (технология Overlay, проброс L2-сети поверх L3-сетей).
- 3.1.6. Используемые в проектном решении технологии сетевой связности и отказоустойчивости должны обеспечивать:
- поддержку статических и динамических протоколов маршрутизации (OSPF (Open Shortest Path First), BGP (Border Gateway Protocol) без ограничений по количеству сетей (vlan-ов), маршрутов, добавляемых в них;
 - поддержку технологии Policy Base Routing (PBR);
 - поддержку протокола Equal Cost Multipath Routing (ECMP) — производит L3 балансировку трафика при наличии нескольких одинаковых каналов передачи и обеспечивает передачу данных при выходе из строя одного из них;
 - поддержку технологии MPLS;
 - поддержку EVPN-VXLAN/BGP EVPN;
 - поддержку протокола Link Aggregation (802.3ad) — позволяет объединять до восьми физических соединений в одно логическое, для увеличения пропускной способности канала и распределения нагрузки;
 - возможность создания изолированных, в том числе “перекрывающихся”, доменов маршрутизации для контролируемого подключения определенных потребителей к определенным ресурсам (поддержка сетевой виртуализации устройств (VRF, VR, VDOM или аналогов));
 - поддержку отказоустойчивости «шлюза-по-умолчанию» (например, протоколов семейства FHRP (First Hop Redundancy Protocol), HSRP (Hot Standby Redundancy Protocol), VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) или аналогов);
 - поддержку L2-L4 аппаратных Access Control Lists (ACL) с возможностью создания не менее 50 ACL со 100 строчек в каждом, на каждом устройстве;
 - поддержку разных типов аутентификации пользователей (mac-based, web-based, 802.1x);
 - поддержку технологий IP source guard и ARP dynamic inspection;
 - поддержку технологии DOS storm protection;
 - поддержку не менее двух протоколов канального уровня, позволяющих сетевому оборудованию оповещать оборудование, работающее в локальной сети, о своем существовании и передавать ему свои характеристики, а также получать от него аналогичные сведения (LLDP, CDP, EDP);
 - поддержку протокола QoS — качества обслуживания в точках, где происходит превышение реального трафика над физически возможной пропускной способностью канала / порта / устройства;
 - поддержка Jumbo frames (up to 9216 bytes) – механизм работы с кадрами большого размера.
- 3.1.7. В качестве основного архитектурного решения необходимо выбрать сетевую топологию Leaf-Spine, при этом модульная архитектура построения ТС РПТК ОАО «БМРЦ» должна быть сохранена. Поставляемое оборудование должно поддерживать соответствующие технологии для реализации данной топологии (Leaf-Spine).
- 3.1.8. Активное сетевое оборудование, поставляемое в рамках модернизации, должно быть технологически совместимым (поддерживать применяемые механизмы и протоколы) с оборудованием, используемым в модулях, где модернизация не предполагается. Официальное подтверждение должно быть предоставлено производителем

оборудования. При необходимости, организовать обучение технических специалистов по работе с поставляемым оборудованием.

- 3.1.9. Предлагаемое к реализации проектное решение должно обеспечивать сохранение и использование имеющегося теоретического и практического опыта, полученного администраторами сети при администрировании и обслуживании сетевой инфраструктуры.
- 3.1.10. Каждый сайт (ОВЦ и РВЦ) в случае возникновения глобальных кризисных ситуаций должен иметь возможность полной изоляции от остальных сайтов и обеспечения автономного функционирования сетевой инфраструктуры для обслуживания информационных систем, размещенных на этом сайте и клиентов, подключающихся к этому сайту.
- 3.1.11. Сетевая инфраструктура должна обеспечить сетевое взаимодействие с провайдерами телекоммуникационных услуг, внешними клиентами, внешними информационными системами с помощью технологий и/или протоколов маршрутизации, обеспечивающих отказоустойчивые связи и автоматическое переключение на резервные маршруты прохождения трафика.
- 3.1.12. Взаимодействие сайтов ОВЦ-РВЦ должно осуществляться через две существующие ВОЛС, проложенным по разным маршрутам.
- 3.1.13. Проектным решением должно быть предусмотрено использование высвобождаемого оборудования при наличии такой возможности.
- 3.1.14. Поставляемое оборудование должно иметь гарантийный срок не менее 5 лет. Срок эксплуатации не менее 10 лет. Срок технической поддержки оборудования производителем, снятого с производства не менее 5 лет.
- 3.1.15. Должна быть обеспечена полная поддержка всего функционала без необходимости установки/покупки дополнительных лицензий на весь срок службы коммутаторов.
- 3.1.16. Поставляемое оборудование не должно требовать подключения к сети Интернет для активации/подтверждения лицензий.
- 3.1.17. Весь запрошенный функционал должен работать и быть независимым от наличия подключения к сети Интернет.
- 3.1.18. Точки размещения сайтов: ОВЦ (Основной вычислительный центр, Республика Беларусь, г. Минск, ул.Кальварийская, 7); РВЦ (Резервный вычислительный центр, Республика Беларусь, г. Минск, ул.Калиновского, 72А).
- 3.1.19. Конструктивное исполнение оборудования должно быть фиксированное (моноблок). Допускается наличие специализированных слотов расширения для установки интерфейсных модулей восходящих каналов (Uplink) или модулей стекирования. Не допускается использование модульных шасси, которые предусматривают установку модулей, плат расширения или компонентов в корзину (шасси) блочно-модульного типа. Все необходимые функциональные элементы, блоки питания и порты ввода/вывода должны быть интегрированы в базовый блок и обеспечивать полноценное функционирование.
- 3.2. *Требования к структуре и функционированию системы.*
 - 3.2.1. Функциональная структура модуля ЦОД должна учитывать необходимость физического размещения устройств подключения серверного оборудования (Leaf) в каждом телекоммуникационном шкафу, т.е. реализации физической коммутации по принципу "Top of Rack" (ToR).
 - 3.2.2. Для отказоустойчивости в каждом телекоммуникационном шкафу должно быть установлено минимум два Leaf-устройства. Каждое Leaf -устройство должно быть подключено к каждому Spine-устройству для реализации Full-mesh топологии.
 - 3.2.3. Для реализации отказоустойчивого подключения конечных устройств к Leaf устройствам должно быть обеспечено использование технологии vPC (virtual Port Channel) или EVPN Multi-Homing (ESI Lag).
 - 3.2.4. Для подключения периферийных модулей (модуля интернет, модуля удаленного доступа) необходимо предусмотреть отдельные Leaf-устройства (Border Leaf).

- 3.2.5. Для подключения средств защиты информации (Firewall) необходимо предусмотреть отдельные Leaf-устройства (Service Leaf).
- 3.2.6. Для подключения сайтов ОБЦ-РБЦ допускается подключение Spine-устройств, расположенных на каждой площадке, между собой, либо выделение для этих целей отдельных Data Center Interconnect Leaf-устройств.
- 3.2.7. Для масштабируемости (в случае необходимости) должен быть предусмотрен запас портовой емкости на Spine-устройствах.
- 3.2.8. Для модернизации модуля удаленного доступа проектным решением должны быть предусмотрены отдельные маршрутизирующие коммутаторы (L2/L3).
- 3.3. *Требования по портовой емкости, производительности, скорости подключения, применяемым протоколам и технологиям.*
- 3.3.1. Характеристики оборудования в модернизируемых модулях должны соответствовать требованиям раздела 3.1, а также соответствовать параметрам, указанным в данном разделе.
- 3.3.2. Для подключения оконечного оборудования в модуле ЦОД ОБЦ (Leaf-устройства) требуется не менее 16 устройств со следующими параметрами каждое:
- 32 порта 10G/25G для подключения оконечного оборудования;
 - не менее 4 портов 100G (Uplink) для подключения к Spine-устройствам;
 - отдельный Ethernet (RJ-45) порт для управления и мониторинга (management port);
 - 1 консольный порт;
 - резервирование по электропитанию;
 - наличие двух независимых блоков питания 220В;
 - тип разъема шнура питания IEC C13/C14;
 - направление потоков воздуха от блоков питания к портам;
 - наличие 32 оптических модулей 10G/25G Multi mode fiber (далее – MMF), тип разъема LC, DOM/DDM с возможностью выбора режима скорости работы;
 - наличие 2 оптических модулей QSFP28 100G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM (для подключения к Spine-устройствам);
 - поддержка технологий VXLAN, L3 VXLAN Gateway, vPC или ESI Multi-Homing, BGP-EVPN;
 - поддержка протоколов мониторинга SSH2, SNMPv3, Syslog, AAA (RADIUS, TACACS), семейство Flow, LLDP, SPAN, RSPAN, ERSPAN.
- 3.3.3. Для подключения оконечного оборудования, использующего Ethernet RJ-45 подключение, в модуле ЦОД ОБЦ (Leaf-устройства) требуется не менее 4 устройств со следующими параметрами каждое:
- 48 портов 1G/10G Ethernet RJ-45 для подключения оконечного оборудования;
 - не менее 4 портов 40G/100G (Uplink) для подключения к Spine-устройствам;
 - отдельный Ethernet (RJ-45) порт для управления и мониторинга (management port);
 - 1 консольный порт;
 - резервирование по электропитанию;
 - наличие двух независимых блоков питания 220В;
 - тип разъема шнура питания IEC C13/C14;
 - направление потоков воздуха от блоков питания к портам;
 - наличие 2 оптических модулей QSFP28 100G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM (для подключения к Spine-устройствам);
 - поддержка технологий VXLAN, L3 VXLAN Gateway, vPC или ESI Multi-Homing, BGP-EVPN;
 - поддержка протоколов мониторинга SSH2, SNMPv3, Syslog, AAA (RADIUS, TACACS), семейство Flow, LLDP, SPAN, RSPAN, ERSPAN.
- 3.3.4. Для подключения периферийных модулей на ОБЦ (Border Leaf) требуется 2 устройства со следующими параметрами каждое:
- не менее 16 портов 10G/25G для подключения периферийных модулей;

- не менее 8 портов 40G/100G для подключения периферийных модулей и к Spine-устройствам;
- отдельный Ethernet (RJ-45) порт для управления и мониторинга (management port);
- 1 консольный порт;
- резервирование по электропитанию;
- наличие двух независимых блоков питания 220В;
- тип разъема шнура питания IEC C13/C14;
- направление потоков воздуха от блоков питания к портам;
- наличие 16 оптических модулей 10G/25G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM с возможностью выбора режима скорости работы;
- наличие 4 оптических модулей QSFP+ 40G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM (для подключения периферийных модулей на скорости 40G);
- наличие 2 оптических модулей QSFP28 100G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM (для подключения к Spine-устройствам);
- поддержка технологий VXLAN, L3 VXLAN Gateway, vPC или ESI Multi-Homing, BGP-EVPN;
- поддержка протоколов мониторинга SSH2, SNMPv3, Syslog, AAA (RADIUS, TACACS), семейство Flow, LLDP, SPAN, RSPAN, ERSPAN.

3.3.5. Для подключения средств защиты информации на ОБЦ (Service Leaf) требуется 2 устройства со следующими параметрами каждое:

- не менее 12 портов 10G/25G для подключения устройств информационной безопасности;
- не менее 4 портов 40G/100G (Uplink) для подключения к Spine-устройствам;
- отдельный Ethernet (RJ-45) порт для управления и мониторинга (management port);
- 1 консольный порт;
- резервирование по электропитанию;
- наличие двух независимых блоков питания 220В;
- тип разъема шнура питания IEC C13/C14;
- направление потоков воздуха от блоков питания к портам;
- наличие 12 оптических модулей 10G/25G MMF, LC с возможностью выбора режима скорости работы или 6 оптических модулей SFP+ 10G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM;
- наличие 2 оптических модулей QSFP28 100G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM (для подключения к Spine-устройствам);
- поддержка технологий VXLAN, L3 VXLAN Gateway, vPC или ESI Multi-Homing, BGP-EVPN;
- поддержка протоколов мониторинга SSH2, SNMPv3, Syslog, AAA (RADIUS, TACACS), семейство Flow, LLDP, SPAN, RSPAN, ERSPAN.

3.3.6. Для подключения Leaf-устройств на ОБЦ требуется 2 Spine-устройства со следующими параметрами каждое:

- 32 порта 40G/100G для подключения Leaf-устройств;
- отдельный Ethernet (RJ-45) порт для управления и мониторинга (management port);
- 1 консольный порт;
- резервирование по электропитанию;
- наличие двух независимых блоков питания 220В;
- тип разъема шнура питания IEC C13/C14;
- направление потоков воздуха от блоков питания к портам;
- наличие 32 оптических модулей QSFP28 100G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM (для подключения Leaf-устройств на скорости 100G);
- поддержка технологий VXLAN, L3 VXLAN Gateway, vPC или ESI Multi-Homing, BGP-EVPN;
- поддержка протоколов мониторинга SSH2, SNMPv3, Syslog, AAA (RADIUS, TACACS), семейство Flow, LLDP, SPAN, RSPAN, ERSPAN.

- 3.3.7. Для подключения оконечного оборудования в модуле ЦОД РВЦ (Leaf-устройства) требуется не менее 8 устройств со следующими параметрами каждое:
- 32 порта 10G/25G для подключения оконечного оборудования;
 - не менее 4 портов 100G (Uplink) для подключения к Spine-устройствам;
 - отдельный Ethernet (RJ-45) порт для управления и мониторинга (management port);
 - 1 консольный порт;
 - резервирование по электропитанию;
 - наличие двух независимых блоков питания 220В;
 - тип разъема шнура питания IEC C13/C14;
 - направление потоков воздуха от блоков питания к портам;
 - наличие 32 оптических модулей 10G/25G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM с возможностью выбора режима скорости работы;
 - наличие 2 оптических модулей QSFP28 100G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM (для подключения к Spine-устройствам);
 - поддержка технологий VXLAN, L3 VXLAN Gateway, vPC или ESI Multi-Homing, BGP-EVPN;
 - поддержка протоколов мониторинга SSH2, SNMPv3, Syslog, AAA (RADIUS, TACACS), семейство Flow, LLDP, SPAN, RSPAN, ERSPAN.
- 3.3.8. Для подключения оконечного оборудования, использующего Ethernet RJ-45 подключение, в модуле ЦОД РВЦ (Leaf-устройства) требуется не менее 4 устройств со следующими параметрами каждое:
- 48 портов 1G/10G Ethernet RJ-45 для подключения оконечного оборудования;
 - не менее 4 портов 40G/100G (Uplink) для подключения к Spine-устройствам;
 - отдельный Ethernet (RJ-45) порт для управления и мониторинга (management port);
 - 1 консольный порт;
 - резервирование по электропитанию;
 - наличие двух независимых блоков питания 220В;
 - тип разъема шнура питания IEC C13/C14;
 - направление потоков воздуха от блоков питания к портам;
 - наличие 2 оптических модулей QSFP28 100G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM (для подключения к Spine-устройствам);
 - поддержка технологий VXLAN, L3 VXLAN Gateway, vPC или ESI Multi-Homing, BGP-EVPN;
 - поддержка протоколов мониторинга SSH2, SNMPv3, Syslog, AAA (RADIUS, TACACS), семейство Flow, LLDP, SPAN, RSPAN, ERSPAN.
- 3.3.9. Для подключения периферийных модулей на РВЦ (Border Leaf) требуется 2 устройства со следующими параметрами каждое:
- не менее 16 портов 10G/25G для подключения периферийных модулей;
 - не менее 8 портов 40G/100G для подключения периферийных модулей и к Spine-устройствам;
 - отдельный Ethernet (RJ-45) порт для управления и мониторинга (management port);
 - 1 консольный порт;
 - резервирование по электропитанию;
 - наличие двух независимых блоков питания 220В;
 - тип разъема шнура питания IEC C13/C14;
 - направление потоков воздуха от блоков питания к портам;
 - наличие 16 оптических модулей 10G/25G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM с возможностью выбора режима скорости работы;
 - наличие 6 оптических модулей QSFP+ 40G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM (для подключения периферийных модулей на скорости 40G);
 - наличие 2 оптических модулей QSFP28 100G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM (для подключения к Spine-устройствам);
 - поддержка технологий VXLAN, L3 VXLAN Gateway, vPC или ESI Multi-Homing, BGP-EVPN;

- поддержка протоколов мониторинга SSH2, SNMPv3, Syslog, AAA (RADIUS, TACACS), семейство Flow, LLDP, SPAN, RSPAN, ERSPAN..
- 3.3.10. Для подключения средств защиты информации на ПБЦ (Service Leaf) требуется 2 устройства со следующими параметрами каждое:
- не менее 12 портов 10G/25G для подключения устройств информационной безопасности;
 - не менее 4 портов 40G/100G (Uplink) для подключения к Spine-устройствам;
 - отдельный Ethernet (RJ-45) порт для управления и мониторинга (management port);
 - 1 консольный порт;
 - резервирование по электропитанию;
 - наличие двух независимых блоков питания 220В;
 - тип разъема шнура питания IEC C13/C14;
 - направление потоков воздуха от блоков питания к портам;
 - наличие 12 оптических модулей 10G/25G MMF, LC с возможностью выбора режима скорости работы или 6 оптических модулей SFP+ 10G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM;
 - наличие 2 оптических модулей QSFP28 100G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM (для подключения к Spine-устройствам);
 - поддержка технологий VXLAN, L3 VXLAN Gateway, vPC или ESI Multi-Homing, BGP-EVPN;
 - поддержка протоколов мониторинга SSH2, SNMPv3, Syslog, AAA (RADIUS, TACACS), семейство Flow, LLDP, SPAN, RSPAN, ERSPAN.
- 3.3.11. Для подключения Leaf-устройств на ПБЦ требуется 2 Spine-устройства со следующими параметрами каждое:
- 32 порта 40G/100G для подключения Leaf-устройств;
 - отдельный Ethernet (RJ-45) порт для управления и мониторинга (management port);
 - 1 консольный порт;
 - резервирование по электропитанию;
 - наличие двух независимых блоков питания 220В;
 - тип разъема шнура питания IEC C13/C14;
 - направление потоков воздуха от блоков питания к портам;
 - наличие 32 оптических модулей QSFP28 100G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM (для подключения Leaf-устройств на скорости 100G);
 - поддержка технологий VXLAN, L3 VXLAN Gateway, vPC или ESI Multi-Homing, BGP-EVPN;
 - поддержка протоколов мониторинга SSH2, SNMPv3, Syslog, AAA (RADIUS, TACACS), семейство Flow, LLDP, SPAN, RSPAN, ERSPAN.
- 3.3.12. Для организации межсайтового взаимодействия требуется 4 Data Center Interconnect Leaf устройства (по два устройства на сайт) со следующими параметрами каждое:
- не менее 8 портов 40G/100G для подключения Spine-устройств;
 - не менее 2 портов 40G/100G для подключения сайтов между собой;
 - отдельный Ethernet (RJ-45) порт для управления и мониторинга (management port);
 - 1 консольный порт;
 - резервирование по электропитанию;
 - наличие двух независимых блоков питания 220В;
 - тип разъема шнура питания IEC C13/C14;
 - направление потоков воздуха от блоков питания к портам;
 - наличие 4 оптических модулей QSFP28 100G MMF, тип разъема LC, DOM/DDM (для подключения Spine-устройств на скорости 100G);
 - наличие 2 оптических модулей QSFP28 100G Single mode fiber (далее – SMF) с дальностью передачи не менее 20 км, тип разъема LC, DOM/DDM;
 - поддержка технологий VXLAN, L3 VXLAN Gateway, vPC или ESI Multi-Homing, BGP-EVPN;

- поддержка протоколов мониторинга SSH2, SNMPv3, Syslog, AAA (RADIUS, TACACS), семейство Flow, LLDP, SPAN, RSPAN, ERSPAN.

3.3.13. Для модернизации модуля удаленного доступа на ОБЦ и РВЦ необходимо 4 устройства (по два устройства на каждый сайт) со следующими параметрами каждое:

- не менее 32 портов 1G/10G SFP+ для подключения внешних поставщиков телекоммуникационных услуг и клиентов;
- не менее 4 портов 10G/25G (Uplink) для подключения к Border Leaf;
- отдельный Ethernet (RJ-45) порт для управления и мониторинга (management port);
- 1 консольный порт;
- поддержка технологии физического стекирования по выделенной высокоскоростной шине (backplane);
- наличие необходимого количества кабелей для организации стека коммутаторов;
- резервирование по электропитанию;
- наличие двух независимых блоков питания 220В;
- тип разъема шнура питания IEC C13/C14;
- направление потоков воздуха от блоков питания к портам;
- наличие 10 оптических модулей 1G SFP+ SMF, LR, тип разъема LC, DOM/DDM;
- наличие 22 оптических модулей 10G SFP+ SMF, LR, тип разъема LC, DOM/DDM;
- наличие 2 оптических модулей 40G QSFP+ MMF (для подключения к Border Leaf);
- поддержка статических и динамических протоколов маршрутизации (OSPF (Open Shortest Path First), BGP (Border Gateway Protocol) без ограничений по количеству сетей (vlan-ов), маршрутов, добавляемых в них, а также редистрибуцию маршрутов из одного протокола в другой;
- поддержка протоколов мониторинга SSH2, SNMPv3, Syslog, AAA (RADIUS, TACACS), семейство Flow, LLDP, SPAN, RSPAN, ERSPAN;
- поддержка Policy Base Routing (PBR);
- поддержка технологии натирования (Network address translation);
- поддержка технологии VRF (Virtual Routing and Forwarding) в полном объеме;
- поддержка BFD (Bidirectional Forwarding Detection);
- поддержка технологии фильтрации трафика на основе списков доступа ACL (Access Control Lists) access-list, prefix-list, distribution-list.

3.3.14. Для модернизации модуля удаленного доступа на ОБЦ и РВЦ необходимо 4 устройства (по два устройства на каждый сайт) со следующими параметрами каждое:

- не менее 32 портов 1G/10G SFP+ для подключения внешних поставщиков телекоммуникационных услуг и клиентов;
- не менее 4 портов 10G/25G (Uplink) для подключения к Border Leaf;
- отдельный Ethernet (RJ-45) порт для управления и мониторинга (management port);
- 1 консольный порт;
- поддержка технологии стекирования (физического или виртуального);
- при использовании технологии физического стекирования предусмотреть наличие необходимого количества кабелей для организации стека коммутаторов;
- при использовании технологии виртуального стекирования предусмотреть наличие портов, необходимых оптических модулей и/или кабелей для организации стека коммутаторов;
- резервирование по электропитанию;
- наличие двух независимых блоков питания 220В;
- тип разъема шнура питания IEC C13/C14;
- направление потоков воздуха от блоков питания к портам;
- наличие 10 оптических модулей 1G SFP+ SMF, LR, тип разъема LC, DOM/DDM;
- наличие 22 оптических модулей 10G SFP+ SMF, LR, тип разъема LC, DOM/DDM;
- наличие 2 оптических модулей 25G SFP28 MMF (для подключения к Border Leaf);
- поддержка статических и динамических протоколов маршрутизации (OSPF (Open Shortest Path First), BGP (Border Gateway Protocol) без ограничений по количеству сетей (vlan-

- ов), маршрутов, добавляемых в них, а также редистрибуцию маршрутов из одного протокола в другой;
 - поддержка протоколов мониторинга SSH2, SNMPv3, Syslog, AAA (RADIUS, TACACS), семейство Flow, LLDP, SPAN, RSPAN, ERSPAN;
 - поддержка Policy Base Routing (PBR);
 - поддержка технологии натиования (Network address translation);
 - поддержка технологии VRF (Virtual Routing and Forwarding) в полном объеме;
 - поддержка BFD (Bidirectional Forwarding Detection);
 - поддержка технологии фильтрации трафика на основе списков доступа ACL (Access Control Lists) access-list, prefix-list, distribution-list.
- 3.3.15. Производительность оборудования, применяемого в модуле ЦОД на ОБЦ и РВЦ, в модуле удаленного доступа ОБЦ и РВЦ должна быть достаточной для обеспечения неблокируемой обработки трафика, т.е. пропускная способность устройства в целом должна быть равна суммарной пропускной способности всех интерфейсов.
- 3.3.16. Для взаимодействия сайтов ОБЦ-РВЦ необходимо обеспечить минимум два канала связи со скоростью не менее 100G каждый.
- 3.3.17. Поставляемое оборудование должно иметь возможность установки в существующие телекоммуникационные шкафы.
- 3.3.18. По согласованию с Заказчиком, количество активного сетевого оборудования, портовой емкости, комплектации оборудования может быть изменено.
- 3.3.19. Для организации физической коммутации поставляемого оборудования между собой используется существующая СКС. В случае нехватки портовой емкости в существующей СКС, необходимо предусмотреть поставку соответствующих оптических кабелей (патч-кордов), кассет для монтажа в панели в достаточном количестве.

3.4. *Требования по безопасности*

- 3.4.1. Маршрутизаторы и коммутаторы, выполняющие функцию маршрутизации, должны соответствовать требованиям технического регламента Республики Беларусь «Информационные технологии. Средства защиты информации. Информационная безопасность» (ТР 2013/027/БҮ), включая требования следующих стандартов:
- СТБ 34.101.14-2017 ««Информационные технологии. Методы и средства безопасности. Программные средства маршрутизатора. Общие требования»;
 - СТБ 34.101.73-2017 «Информационные технологии. Методы и средства безопасности. Межсетевые экраны. Общие требования» (пункты 7.3 и 7.4, дополнительно 7.2, и (или) 7.5, и (или) 7.6).
- 3.4.2. Подтверждение соответствия осуществляется путем предоставления действующего сертификата соответствия, выданного в Национальной системе подтверждения соответствия Республики Беларусь, содержащим перечисленные стандарты.
- 3.4.3. Маршрутизаторы и коммутаторы, выполняющие функцию маршрутизации, должны быть обеспечены гарантийной и технической поддержкой со стороны изготовителей (разработчиков) этого оборудования.
- 3.4.4. Проектное решение должно обеспечивать возможность выполнения мероприятий по межсетевому экранированию при информационном взаимодействии (внутреннем и внешнем) по протоколам сетевого и транспортного уровней. Техническое решение по модернизации активного сетевого оборудования должно быть совместимо с техническим решением по межсетевому экранированию. Информацию о техническом решении по межсетевому экранированию уточнить при выполнении работ по разработке технического задания и технического проекта.

3.5. *Требования к надежности и доступности*

- 3.5.1. Режим функционирования – круглосуточно (в режиме 24часа/7дней в неделю/365дней в году);

- 3.5.2. Архитектура, оборудование, каналы связи, протоколы маршрутизации, виртуализации сети и прочие технологии, применяемые в модернизированной ТС РПТК, должны обладать отказоустойчивыми резервируемыми компонентами и функционалом, обеспечивающим «горячее» переключение на резерв без прерывания сетевой доступности. Контрольное значение проверки отказоустойчивости любого модуля – потеря не более 3 ispm-пакетов при выходе из строя единицы оборудования в тракте передачи данных, время сходимости сети – не более 1 минуты, время автоматического переключения на резервные маршруты (OSFP, BGP) – не более 1 минуты.
- 3.5.3. Активное сетевое оборудование модернизируемых модулей ТС РПТК должно обладать отказоустойчивыми резервируемыми компонентами и позволять проводить регламентные работы по обслуживанию и обновлению встроенного программного обеспечения единичных элементов без прерывания сетевой доступности. При необходимости полного отключения оборудования, полное восстановление работоспособности сетевой инфраструктуры двух сайтов должно занимать не более 45 минут с момента запуска сетевого оборудования.
- 3.5.4. Для формирования комплекта ЗИП, который приобретается и оплачивается Заказчиком, в спецификацию поставки должно быть заложено по одному устройству каждой модели поставляемого оборудования, а также один оптический модуль 100G QSFP28 SMF (Single mode fiber) с разъемом LC и рабочим расстоянием не менее 20 км, используемый для связи сайтов ОВЦ-РВЦ. Место размещения комплекта ЗИП – склад Заказчика.
- 3.6. *Требования к службе технической поддержки*
- 3.6.1. Служба технической поддержки Исполнителя должна быть доступна для обращения Заказчика круглосуточно (в режиме 24часа/7дней в неделю/365дней в году).
- 3.6.2. Срок обработки обращений заказчика – не более 1 часа.
- 3.6.3. Техническая поддержка должна включать в себя:
- выполнение работ по восстановлению работоспособности оборудования и программного обеспечения, включая переинсталляцию, замену вышедшего из строя устройства или его компонентов, предоставление обновлений программного обеспечения для оборудования в случае необходимости;
 - предоставления актуальных версий программного обеспечения при выявлении критических уязвимостей, либо рекомендаций от производителя по обновлению на актуальную версию;
 - выезд технического специалиста на площади Заказчика (при невозможности удаленного устранения неисправностей);
 - регистрацию и обработку обращения Заказчика в службе технической поддержки Исполнителя оформленную через электронную форму на официальном сайте или через колл-центр технической поддержки Исполнителя;
 - оказание консультации Заказчика по вопросам функционирования оборудования и программного обеспечения, включая оперативную коммуникацию посредством мессенджеров, электронной почты, средств телефонной связи и/или личным присутствием на территории Заказчика представителя Исполнителя;
 - осуществление технической чистки оборудования от пыли и грязи (при необходимости).
- 3.7. *Требования к Исполнителю*
- 3.7.1. Поставляемое оборудование должно иметь соответствующие сертификаты и разрешения для применения в сетях связи Республики Беларусь, поддерживать стандарты RFC, опубликованные IETF.
- 3.7.2. Исполнитель должен иметь в штате специалистов, сертифицированных и прошедших обучение от производителя оборудования, для обеспечения выполнения работ и осуществления технической поддержки.

3.7.3. Исполнитель должен произвести поставку оборудования с технической документацией, провести его настройку и интеграцию в существующую сетевую инфраструктуру Заказчика.

3.8. *Требования к конфиденциальности*

3.8.1. Исполнитель обязан заключить с Заказчиком Соглашение о конфиденциальности и неразглашении технической, коммерческой либо любой иной информации Заказчика, ставшей ему доступной при выполнении обследования объектов.

3.8.2. Исполнитель обязан принять все организационные, технические и иные меры для обеспечения защиты информации, включая защиту персональных данных.

3.9. *Требования к документированию*

3.9.1. Должны быть разработаны и согласованы с Заказчиком: Техническое задание (далее – ТЗ), Технический Проект (далее – ТП) с пояснительной запиской, детальный План модернизации, Программа и методика испытаний, проектная схемно-техническая документация, описывающая структурную, физическую и логическую составляющую проекта, набор конфигураций активного сетевого оборудования, ведомость ЗИП с указанием взаимозаменяемости сетевого оборудования и привязкой к схемно-технической документации по модернизированным модулям ТС РПТК ОАО «БМРЦ».

3.9.2. Перечень разрабатываемых эксплуатационных документов должен быть уточнен и согласован с Заказчиком на этапе разработки Технического задания.

3.10. *Требования к выполняемым работам*

3.10.1. Работы по интеграции поставляемого оборудования в существующую сетевую инфраструктуру Заказчика должны выполняться Исполнителем без остановки производственных процессов. Полное прекращение сетевой доступности допустимо только по согласованию с Заказчиком в нерабочее время и в выходные дни.

3.10.2. По согласованию с Заказчиком, Исполнитель может требовать полной остановки функционирования сервисов Заказчика на одном из сайтов (ОВЦ или РВЦ) для проведения работ по интеграции поставляемого оборудования в инфраструктуру на данном сайте. При этом, во время проведения работ, Исполнитель обязан гарантировать полную работоспособность ТС РПТК ОАО «БМРЦ» на втором сайте для обеспечения непрерывности деятельности Заказчика.

3.10.3. При завершении работ и переходе к промышленной эксплуатации должен быть оформлен соответствующий акт готовности (акт ввода в промышленную эксплуатацию).

3.10.4. Исполнителем для реализации модернизации модулей ТС РПТК должен быть обеспечен перечень следующих работ:

- подготовка и согласование с Заказчиком перечня подготовительных мероприятий по оптимизации сетевой инфраструктуры ТС РПТК для обеспечения выполнения модернизации;
- разработка, согласование с Заказчиком и утверждение ТЗ и ТП по модернизации ТС РПТК, включая спецификацию оборудования, схемно-техническую документацию, описывающую структурную, физическую и логическую составляющую сетевой инфраструктуры, методологические материалы (содержащие инструкции и план миграции сетевой инфраструктуры соответствующих модулей сайтов на новое оборудование);
- монтаж, подключение и настройка оборудования согласно разработанной и утвержденной у Заказчика проектной схемно-технической документации;
- проверка работоспособности, отказоустойчивости, демонстрация настроенного функционала согласно разработанной Программы и методики испытаний;
- миграция сетевого взаимодействия на новое оборудование;
- подготовка Исполнителем инструкций администраторам сетевой инфраструктуры по процедурам восстановления ТС РПТК в случае сбоев;

- оказание консультационной и технической поддержки Заказчику в установленный договором гарантийный период;
- переход к промышленной эксплуатации с оформлением акта.

3.10.5. Работы должны выполняться этапами, исходя из требований непрерывности функционирования информационных систем Заказчика. Количество этапов, сроки и очередность их выполнения согласовываются с участием непосредственных исполнителей со стороны Заказчика.

3.10.6. Для каждого этапа должен быть составлен и согласован с Заказчиком детальный план выполнения работ.

От имени Исполнителя

От имени Заказчика

«__» _____ 2026г.
МП

«__» _____ 2026г.
МП

Приложение 2
к Договору № ____ от __. __.2026

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

№ п/п	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Кол-во	Отпускная цена единицы без НДС	Сумма без НДС	Сумма НДС (20%)	Общая стоимость с НДС (20%)
1								
Итого								

Итого к оплате: _____ (_____) _____, в том числе НДС по ставке ____% в размере _____ (_____) _____.

Данная спецификация является Протоколом согласования стоимости Оборудования.

От имени Исполнителя

От имени Заказчика

«__» _____ 2026г.
МП

«__» _____ 2026г.
МП

Календарный план выполнения Работ

№ этапа	Наименование работ	Сроки выполнения	Стоимость этапа, с НДС 20%	Форма завершения
1				
2				

Итого к оплате: _____ (_____) _____, в том числе НДС по ставке ____% в размере _____
(_____) _____.

Данный календарный план является Протоколом согласования стоимости работ.

От имени Исполнителя

От имени Заказчика

«__» _____ 2026г.
МП

«__» _____ 2026г.
МП