

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Сокращения	Расшифровка
АМПРК	автономный малогабаритный пост радиационного контроля
АНО ЦАБ ИБРАЭ РАН	Автономная некоммерческая организация «Центр анализа безопасности энергетики при ИБРАЭ РАН»
АСА	автомобиль сопровождения автотранспорта для перевозки РАО
АСКРО	автоматизированная система контроля радиационной обстановки
БКУ	блок контроля и управления
БР АСКРО	быстро разворачиваемая автоматизированная система контроля радиационной обстановки
ИБП	источник бесперебойного питания
ИИС	информационно-измерительная система
ИИС «Веди»	информационно-измерительная система «Веди»
ИТ	информационные технологии
КТС	комплекс технических средств
ЛВС	локальная вычислительная сеть
МРКА	малогабаритных программно-аппаратный модуль радиационного контроля для установки на автомобиле сопровождения автотранспорта перевозки РАО
МЭД	мощность амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения
ОАСКРО ФГУП «РосРАО»	объектовая автоматизированная система контроля радиационной обстановки ФГУП «РосРАО»
ПД	передача данных
ПРЛ	передвижная радиометрическая лаборатория
РАО	радиоактивные отходы
СВТ	средства вычислительной техники
СМиОР	служба мониторинга и оперативного реагирования

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	56650939.2019.ОАСКРО-П9	Лист
							2

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Общие сведения

Полное наименование системы — «Объектовая автоматизированная система контроля радиационной обстановки ФГУП «РосРАО».

Краткое наименование системы — ОАСКРО ФГУП «РосРАО» (далее – Система).

Работа выполняется в соответствии с техническим заданием к договору от 16.11.2018 № № Ц-РВ/ИФ05-137/18 (далее — Договор) на работу «Создание и развитие объектовых АСКРО филиалов и отделений ФГУП «РосРАО» и интеграция их в АСКРО предприятия и ОАСКРО Госкорпорации «Росатом», заключенным между Федеральным государственным унитарным предприятием «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО» (ФГУП «РосРАО») (Заказчик) и Автономной некоммерческой организацией «Центр анализа безопасности энергетики при ИБРАЭ РАН» (АНО ЦАБ ИБРАЭ РАН) (Исполнитель).

При выборе комплекса технических средств для обеспечения функционирования ОАСКРО ФГУП «РосРАО» учитывались требования, указанные в техническом задании к договору, и результаты, полученные в ходе проведения предпроектного обследования филиалов и отделений ФГУП «РосРАО».

Комплекс технических средств (КТС) обеспечивает работу программных средств ОАСКРО ФГУП «РосРАО».

Для создания ОАСКРО ФГУП «РосРАО» используется имеющаяся ИТ-инфраструктура филиалов, отделений и генеральной дирекции ФГУП «РосРАО», которая включает в себя следующие подсистемы и элементы:

- серверные помещения (выделенное технологическое помещение со специально созданными и поддерживаемыми условиями для размещения и функционирования серверного и телекоммуникационного оборудования) оборудованные системой бесперебойного питания и резервирования, системой кондиционирования воздуха, серверными и телекоммуникационными шкафами для установки оборудования;
- ЛВС (локальная вычислительная сеть) для подключения серверного оборудования и рабочих мест по технологии Ethernet;
- доступ в Интернет.

Основным назначением КТС является:

Инв. № подл.	Подп. и дата					Лист	
	Инв. № дубл.						
	Взам. инв. №						
	Подп. и дата						
предпроектного обследования филиалов и отделений ФГУП «РосРАО».							
Комплекс технических средств (КТС) обеспечивает работу программных средств ОАСКРО ФГУП «РосРАО».							
Для создания ОАСКРО ФГУП «РосРАО» используется имеющаяся ИТ-инфраструктура филиалов, отделений и генеральной дирекции ФГУП «РосРАО», которая включает в себя следующие подсистемы и элементы:							
<ul style="list-style-type: none">– серверные помещения (выделенное технологическое помещение со специально созданными и поддерживаемыми условиями для размещения и функционирования серверного и телекоммуникационного оборудования) оборудованные системой бесперебойного питания и резервирования, системой кондиционирования воздуха, серверными и телекоммуникационными шкафами для установки оборудования;– ЛВС (локальная вычислительная сеть) для подключения серверного оборудования и рабочих мест по технологии Ethernet;– доступ в Интернет.							
Основным назначением КТС является:							
Инв. № подл.						56650939.2019.ОАСКРО-П9	3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Основные характеристики серверной платформы для организации резервного серверного кластерного узла системы должны удовлетворять следующим требованиям:

- процессор с тактовой частотой не менее 2.8 ГГц, 4 ядра – 1 шт.,
- оперативная память объемом не менее 16 Гб,
- жесткие диски объемом не менее 300 Гб – 2 шт.

Требования к основным характеристикам системы хранения, входящей в состав кластерных узлов:

- наличие не менее 4-х запираемых слотов с возможностью горячей замены, 2,5" или 3,5" HDD/SSD с интерфейсом SATA II или SATA III,
- наличие не менее 2 интерфейсов Ethernet 1 Гбит/с,
- 4 жестких диска емкостью не менее 2 Тб

Требования к основным характеристикам автоматизированных рабочих мест (АРМ):

- процессор Intel Core i5 с тактовой частотой не менее 2,6 GHz;
- оперативная память: объем не менее 8 ГБ, тип DDRIII;
- объем жесткого диска: не менее 1 ТБ;
- сетевой контроллер: 100 Мб/с и выше;
- наличие USB интерфейсов: не менее 4-х;
- монитор: тип TFT, не менее 24 дюймов, максимальное разрешение не менее 1920x1080, наличие входа HDMI;

Для обеспечения высокой доступности информационных сервисов прикладных подсистем ОАСКРО ФГУП «РосРАО» реализуются основной и резервный серверные кластерные узлы с использованием программного обеспечения виртуализации серверов с возможностью автоматической миграции виртуальных серверов в случае выхода из строя части серверного оборудования.

Серверный кластер представляет собой два физических сервера и дисковое хранилище, объединенных под управлением единого сервиса для функционирования как целостная система. Система функционирует как функционально распределенная архитектура. Компоненты системы представляют из себя виртуальные машины, работающие в среде гипервизора vSphere ESXi, связанные между собой через сеть. В случае выхода из строя одного из хостов, виртуальные машины автоматически запускаются на другом сервере кластера, что обеспечивает отказоустойчивость серверного кластера.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						56650939.2019.ОАСКРО-П9	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		5

Структура серверного кластерного узла приведена на рисунке ниже (Рисунок 1).



Рисунок 1. Структура серверного кластера

В ходе работ по проектированию была проведена сравнительная оценка и выбор технических средств передачи данных (ПД) для ССПД. При выборе оборудования ПД данных учитывались:

- требования к производительности, масштабируемости и совместимости оборудования ПД;
- оборудование ПД должно подключаться к СВТ и ССПД;
- оборудования ПД должно интегрироваться и соответствовать техническим характеристикам соответствующих структурных элементов информационно-технологической инфраструктуры ФГУП «РосРАО» и его филиалов.

Основные характеристики оборудования ПД для информационных ресурсов должны отвечать следующим требованиям включать:

- порты Ethernet не менее – 100base-TX,
- скорость подключения – не менее 100 Мбит/сек.

Для обеспечения высокой доступности данных мониторинга ОАСКРО ФГУП «РосРАО» реализуется отказоустойчивая система каналов передачи данных с возможностью автоматического переключения каналов в случае выхода из строя части оборудования передачи данных.

Коммутационный узел состоит из 2х коммутаторов и двух шлюзов VPN. Для повышения отказоустойчивости используется 2 коммутатора объединенных в стек. Все подключения серверного узла кросс-агрегируются, т.е. используется по 2 кабеля подключенных к портам разных коммутатора и объединенных в одно логическое подключение. Физические сетевые подключения показаны на схеме (Рисунок 2).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	56650939.2019.ОАСКРО-П9	Лист
							6

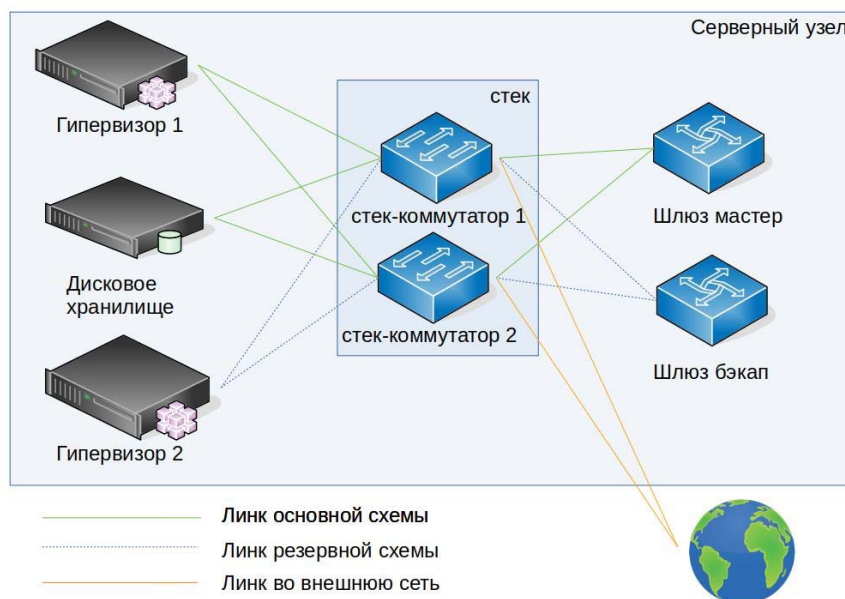


Рисунок 2. Схема сетевых соединений

Отказоустойчивость коммуникационного узла, состоящего из 2-х шлюзов VPN, обеспечивается использованием протоколов CARP и rfsync. Логическая схема работы коммуникационного узла показана на схеме (Рисунок 3).

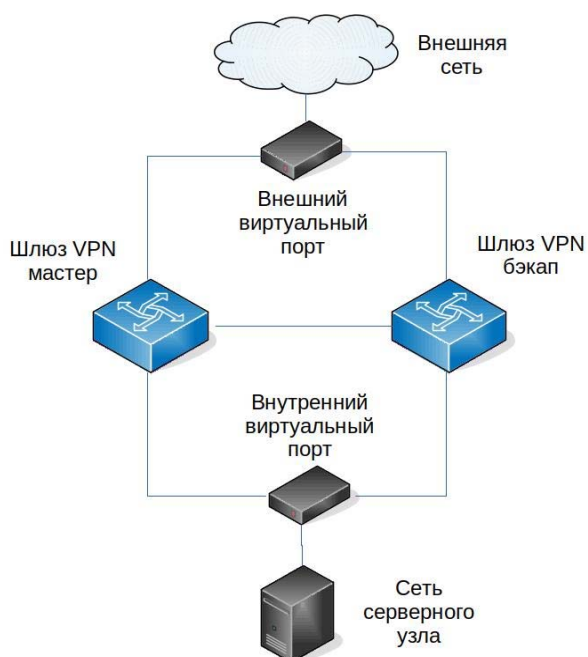


Рисунок 3. Логическая схема коммуникационного узла

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Логическая схема связи серверного узла представлена на схеме (Рисунок 4).

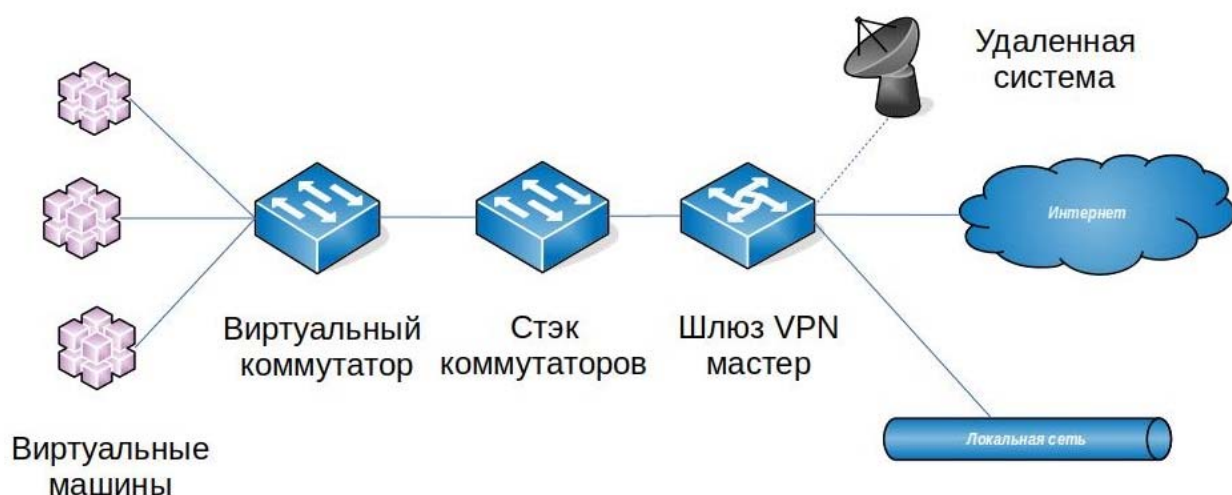


Рисунок 4. Логическая схема связи серверного узла

Шлюз VPN реализуется на базе аппаратной платформы и открытого программного обеспечения универсального шлюза OPNsense. Шлюз VPN выполняет функции межсетевого экрана (МЭ).

В ходе работ по проектированию была проведена сравнительная оценка и выбор оборудования источников бесперебойного питания (ИБП). При выборе ИБП данных учитывались:

- требования к мощности обеспечивающую непрерывную работу КТС при отключении основного источника питания,
- защиту от помех в сети основного питания и гарантированное качество электрической энергии;
- ИБП должен интегрироваться и соответствовать техническим характеристикам соответствующих структурных элементов информационно-технологической инфраструктуры ФГУП «РосРАО» и его филиалов.

Основные характеристикам оборудования ИБП должны соответствовать следующим требованиям:

- выходная частота (синхронизированная с электросетью) 47–53 Гц для номинала в 50 Гц,
- выходное напряжение 220В,
- топология линейно-интерактивный,
- тип формы напряжения - синусоидальный сигнал.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

56650939.2019.ОАСКРО-П9

1.3 Решение по функционированию КТС

Функционирование комплекса технических средств в целом, в том числе в пусковом и аварийном режимах, не предполагает наличия моментов отличных, от стандартного функционирования.

КТС функционирует круглосуточно (24 часа в сутки, 7 дней в неделю).
Предусмотрено 3 режима работы:

- штатный режим;
- режим регламентного технического обслуживания;
- режим восстановления после сбоев.

Штатный режим работы является основным режимом, при котором КТС обеспечивает работу прикладных подсистем ОАСКРО ФГУП «РосРАО».

В *режиме регламентного технического обслуживания* персоналом осуществляются профилактические работы по обслуживанию оборудования.

В *режиме восстановления после сбоев* осуществляется восстановление работоспособности прикладных подсистем ОАСКРО ФГУП «РосРАО».

Прикладные подсистемы ОАСКРО ФГУП «РосРАО» в виде виртуальных серверов запускаются на серверном кластере, организованном на базе двух серверов и внешнего хранилища данных с использованием программного обеспечения виртуализации VMware vSphere™.

На серверном кластере функционируют виртуальные машины представленные в таблице ниже (Таблица 1).

Таблица 1. Список виртуальных машин, функционирующих на серверном кластере

№ п/п	Наименование виртуальной машины	Операционная система	Функциональное назначение
1	Сервер СУБД	Debian 9	Сервер баз данных системы
2	Сервисный сервер	Debian 9	Сервер сервисов автоматизированного сбора, обработки и передачи значений параметров, расчета и прогнозирования
3	Frontend	Debian 9	Сервер web-доступа к приложениям
4	Сервер шины	Debian 9	Сервер обеспечивающий централизованную связь компонентов системы

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Кол.уч.
Лист	№ док.
Подпись	Дата

- технические средства БР АСКРО,
- технические средства МРКА,
- технические средства ПРЛ.

Ниже в документе приведены технические характеристики, входящих в состав ОАСКРО ФГУП «РосРАО» технических средств.

2.1 Технические средства серверных кластеров

2.1.1 Серверы

В основном серверном кластере используется 2 сервера ProLiant DL360 Gen10



Рисунок 6. Внешний вид сервера

Таблица 2. Характеристики сервера HPE ProLiant DL360 Gen10

Платформа	ProLiant DL360 Gen10 SFF (867961-B21)
Процессор	2.20-3.00GHz Intel® Xeon® Silver 4114 (Skylake) 10-Core Hyper-Threading, 2 UPI, 2S, 13.75MB L3 Cache
Оперативная память	16GB DDR4 PC4-2666 ECC Registered, DualRank x8 – 2 шт
Жесткий диск	300GB SAS 12G 10000rpm Hot Plug SFF SC Enterprise - 2 штуки
Сетевой адаптер	1GbE Embedded NIC (Intel® C621)
Контроллер BMC	iLO 5 On System Management Memory (32 Mb Flash, 4Gbit DDR3 ECC)
Сетевой адаптер BMC	Integrated Lights-Out Management Gigabit LAN Network Interface Controller
Набор микросхем PCH	C621 (Lewisburg) Platform Controller Hub
Видеоадаптер	G200eW 16MB integrated Graphics Controller
Контроллер SATA с поддержкой RAID 1	HPE Smart Array S100i 14-internal channel SATA 6G SW RAID (0,1,1+0,5) controller 0MB

Рисунок 6. Внешний вид сервера

Таблица 2. Характеристики сервера HPE ProLiant DL360 Gen10

Платформа	ProLiant DL360 Gen10 SFF (867961-B21)
Процессор	2.20-3.00GHz Intel® Xeon® Silver 4114 (Skylake) 10-Core Hyper-Threading, 2 UPI, 2S, 13.75MB L3 Cache
Оперативная память	16GB DDR4 PC4-2666 ECC Registered, DualRank x8 – 2 шт
Жесткий диск	300GB SAS 12G 10000rpm Hot Plug SFF SC Enterprise - 2 штуки
Сетевой адаптер	1GbE Embedded NIC (Intel® C621)
Контроллер BMC	iLO 5 On System Management Memory (32 Mb Flash, 4Gbit DDR3 ECC)
Сетевой адаптер BMC	Integrated Lights-Out Management Gigabit LAN Network Interface Controller
Набор микросхем PCH	C621 (Lewisburg) Platform Controller Hub
Видеоадаптер	G200eW 16MB integrated Graphics Controller
Контроллер SATA с поддержкой RAID 1	HPE Smart Array S100i 14-internal channel SATA 6G SW RAID (0,1,1+0,5) controller 0MB

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

56650939.2019.ОАСКРО-П9

Лист

11

2.1.2 Система хранения

Для системы хранения данных используется хранилище QNAP TS-431XU-RP.



Рисунок 8. Внешний вид хранилища

Таблица 4. Характеристики хранилища данных TS-1253BU-RP-8G

Тип шасси	1 U
Форм-фактор	Стоечный
Процессор	Четырехъядерный Cortex-A15 Annapurna Labs Alpine AL-314 1,7 ГГц
Слоты для HDD	4 x 2,5" или 3,5" HDD/SSD с интерфейсом SATA II или SATA III с возможностью горячей замены
Сетевые интерфейсы	2 x RJ-45 Гигабитный Ethernet 2 x SFP+ Ethernet 10 Гбит/с
Типы дисковых накопителей	SATA
Внешний интерфейс	iSCSI
Габариты (Высота x Ширина x Глубина)	44 x 439 x 499 мм
Блок питания	Встроенный БП с резервированием, 250 Вт Входное напряжение: 100 — 240 В

2.1.3 Источник бесперебойного питания

Для системы бесперебойного питания серверного кластера используется APC SMT3000RMI2U

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	56650939.2019.ОАСКРО-П9	Лист
							13

Количество аккумуляторов	8
Напряжение	12 В
Емкость	5.5 Ач
Время батарейной поддержки	3.2 мин
Время заряда, около	3 ч
Горячая замена	возможна
Автоматическое тестирование батарей	есть
Установка	возможен монтаж в 19" стойку
Типоразмер	2U
Цвет корпуса	черный
Размеры (ШхГхВ)	480 x 683 x 86 мм
Вес	44.28 кг

2.1.4 Оборудование передачи данных

Рисунок 10. Внешний вид коммутатора с модулем стека

Основные характеристики	
Тип сетевого оборудования	коммутатор
Сетевые стандарты связи	IEEE 802.3, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3ah, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x, IEEE 802.3z, IPv6, Агрегация каналов (IEEE 802.3ad)
Управление VLAN	IEEE 802.1AB (LLDP), IEEE 802.1D (STP), IEEE 802.1P, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1S (multiple STP), IEEE 802.1W (Rapid STP), IEEE 802.1X
Предоставляемые сетевые сервисы	BOOTP, DHCP, FTP, HTTP, ICMP, IGMP, NTP, RIP, RMON, SNMP V1, SNMP V2, SNMP V3, SSH, TFTP, Telnet
Стандарты маршрутизации	EIGRP, OSPF, PIM DM, PIM SM

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Управление трафиком	Flow control, Quality of Service (QoS)
Производительность коммутатора	
Уровень коммутатора	Layer 2
Размер таблицы MAC-адресов	16000 шт.
Пропускная способность	216 Гбит/с
Высота Rackmount	1U
Скорость передачи пакетов	95.2 Мбит/с
Размер кадра Jumbo	9216 Б
Функции Layer 2	Агрегирование каналов
Корпус и интерфейсы	
Индикаторы	Full-Duplex, Link/Act, Speed
Основной цвет изделия	Черный
Возможность размещения	Rackmount
Разъемы на корпусе	1 × USB 2.0 Type-B консольный
	1 × USB 2.0 Type-A
	1 × RS-232 (COM) RJ45 консольный
	24 × Gigabit Ethernet RJ45 client
	2 × 10G Ethernet SFP+ uplink
Комплектация	Набор для монтажа, Руководство
Безопасность	
Сервисы защиты	RADIUS authentication, TACACS+ authentication
Адаптер питания	
Встроенный блок питания	Input: 100 –240 В • 50 /60 Гц
Окружающая среда	
Температура	-5 ~ 45°C (в работе)
	-25 ~ 70°C (при хранении)
Влажность	10 ~ 95% (в работе)
Габариты и вес	
Размеры нетто	445 × 279 × 45 мм
Вес нетто	4 кг
Оценочные параметры для логистики	Объём: 6.06 л (0.0061 м³)
	Вес: 6.000 кг

						56650939.2019.ОАСКРО-П9	Лист
							16
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

SATA DOM (Disk on Module)	Коннектор питания возле разъемов SATA
Сеть	4x 1 Гбит/с. 2x канальный сетевой контроллер SoC I354
Блок питания	PWS-202-1H
Мощность блока питания	200 Вт
Размеры (ширина x высота x глубина)	426 x 43 x 356 мм
Вес	3.62 кг

2.2 Технические средства постов радиационного контроля

2.2.1 Блок контроля и управления

В качестве блока контроля и управления используется блок обработки и передачи данных БОП-1ТЕ предназначен для сбора измерительной информации с автономных блоков детектирования, поддерживающих интерфейс RS-485 и использующих протокол обмена информацией DiBUS. Он осуществляет обработку данных, архивирование и передачу результатов обработки в информационные каналы связи с ПЭВМ посредством системы беспроводной связи GSM и выдачу измеренных данных на внешнее устройство отображения (электронное табло) через переключаемые интерфейсы RS-232/RS-485. Предусмотрена также передача данных по сети Ethernet.

Блоки обеспечивают автоматический контроль работоспособности внешних устройств, с выдачей информации о статусе их состояния во внешнюю информационную сеть.

Внешний вид оборудования автономного поста контроля мощности дозы гамма-излучения на базе БОП-1ТЕ приведен ниже (Рисунок 12).



Рисунок 12. Оборудование поста контроля МЭД на базе БОП-1ТЕ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	56650939.2019.ОАСКРО-П9		Лист
							18
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Блок обработки и передачи данных БОП-1ТЕ представляет собой металлический шкаф размером 550х400х160, в котором размещено следующее оборудование:

- промышленный компьютер;
- GSM маршрутизатор;
- конвертер RS-232 в RS-485 ICP-CON i7520;
- блок питания 220В ->12В;
- аккумуляторная батарея 12В;
- DC/DC преобразователь 12В -> 5В 3А;
- автомат защиты питания 220В 50Гц;

Схема работы БОП-1ТЕ приведена ниже (Рисунок 13).

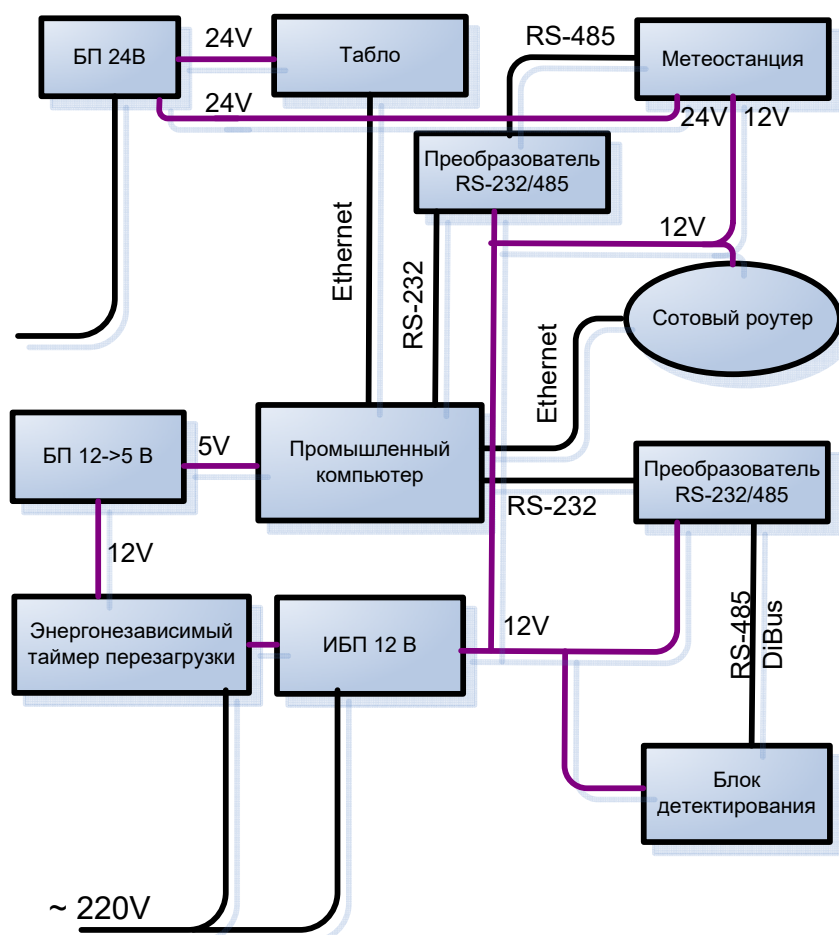


Рисунок 13. Схема работы БОП

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

2.2.2 Блок детектирования гамма-излучения

В качестве блока детектирования мощности амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ гамма-излучения используется дозиметр гамма-излучения ДБГ-С11Д, исполнения 01.

ДБГ-С11Д включает в себя два счетчика различной чувствительности и имеет широкий диапазон измерения мощности дозы. Микропроцессор, обеспечивающий преобразование скорости счета в физическую величину и поддержку внешних интерфейсов (RS-232, RS-485, USB) размещен непосредственно в корпусе блока детектирования. Блоки детектирования ДБГ-С11Д работают совместно с блоками обработки и передачи информации при наличии соответствующего прикладного программного обеспечения.

Блоки детектирования ДБГ-С11Д сертифицированы и включены в государственный реестр средств измерений.

Внешний вид блока детектирования ДБГ-С11Д представлен ниже (Рисунок 14).



Рисунок 14. Внешний вид блока детектирования ДБГ-С11Д

Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения: от 0,05 до 3,0 МэВ.

Диапазон измерений МАЭД гамма-излучения: от 0,1 мкЗв·ч⁻¹ до 10 Зв·ч⁻¹;

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МАЭД

гамма-излучения:

в диапазоне от 0,1 до 1 мкЗв·ч⁻¹ - $(15+1/H) \%$, где H – безразмерная величина, численно равная измеренному значению МАЭД в мкЗв·ч⁻¹;

в диапазоне от 1 мкЗв·ч⁻¹ до 10 Зв·ч⁻¹ - $\pm 15 \%$;

- в диапазоне от 10 Зв·ч⁻¹ до 100 Зв·ч⁻¹ - $\pm 20 \%$.

Энергетическая зависимость дозиметров относительно радионуклида ¹³⁷Cs (662 кэВ) не более $\pm 25 \%$.

Время установления рабочего режима не превышает 1 мин.

Время непрерывной работы дозиметров - не менее 24 ч.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	56650939.2019.ОАСКРО-П9	
						Лист	
						20	

Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы относительно среднего

Напряжение питания постоянного тока при использовании канала RS-485 с внешним источником питания 12_{-3}^{+6} В;

Потребляемый ток при напряжении питания 12 В ...- не более 50 мА.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха: от минус 60 до плюс 80 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха: до 98 % при +35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа;
- содержание в воздухе коррозионно-активных агентов соответствует типам атмосферы по ГОСТ 15150-69 I, II, III, IV.

Дозиметры устойчивы к кратковременным, в течение 5 мин, перегрузкам гамма-излучения с МАЭД $100 \text{ Зв} \cdot \text{ч}^{-1}$.

Степень защиты, обеспечиваемая оболочками дозиметров от проникновения твердых предметов и воды, по ГОСТ 14254-2015 IP68.

Дозиметры стойки к воздействию дезактивирующих растворов:

- раствор № 1 для обработки наружных поверхностей путем влажной обтирки: едкий

натр (NaOH) – 50 г/л, перманганат калия (KMnO₄) – 5 г/л;

- раствор № 2 для обработки наружных поверхностей путем влажной обтирки:

щавелевая кислота (H₂C₂O₄) – от 10 до 30 г/л, азотная кислота (HNO₃) – 1 г/л;

- раствор № 3 для обработки разъёмов и контактов: 5 %-ный раствор лимонной кислоты

в этиловом спирте C₂H₅OH (плотности 96 %).

Масса:

- дозиметра - не более 0,70 кг;
- узла крепления – не более 2,24 кг.

Габаритные размеры, не более:

- дозиметра - Ø68×179 мм;
- узла крепления - 200×122×117 мм.

Длина кабеля связи, не более:

- интерфейса RS-485 - 1200 м;

Средняя наработка дозиметра на отказ - 30 000 ч.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	56650939.2019.ОАСКРО-П9		Лист
							21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись			

Средний срок службы дозиметра - 15 лет.

Средний срок сохраняемости дозиметра - не менее 3 лет.

2.2.3 Автоматический метеорологический комплекс

Для измерения основных метеорологических параметров (скорость и направление ветра, объем жидких осадков, атмосферное давление, температура и относительная влажность) используется метеостанция Vaisala WXT 536 (Рисунок 15).

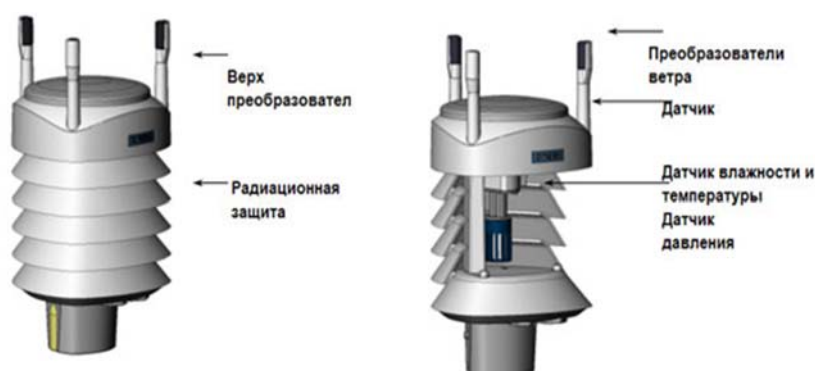


Рисунок 15. Внешний вид метеостанции Vaisala WXT 536

Для измерения скорости и направления ветра прибор WXT536 оборудован датчиком фирмы Vaisala типа WINDCAP®, использующим ультразвук для определения скорости и направления горизонтального ветра. Система для определения скорости и направления ветра состоит из трех датчиков, расположенных на равном расстоянии друг от друга в горизонтальной плоскости. Измерения атмосферного давления, температуры и относительной влажности совмещены в модуле PTU с использованием емкостного измерения каждого параметра. Замена модуля легко производится без контакта с датчиками. Метеокомплекс WXT536 устойчив к затоплению, заливанию и потерям на испарение при измерении осадков.

Измерение осадков метеокомплексом WXT536 основано на уникальном датчике фирмы Vaisala RAINCAP® Sensor, регистрирующем удар каждой отдельной капли. Сигналы, исходящие от ударов, пропорциональны объему капель. На основании этого сигнал каждой капли может преобразовываться непосредственно в суммарные осадки. Прибор WXT520 измеряет суммарные осадки, интенсивность и длительность дождя – и все это в реальном времени. Датчик RAINCAP® Sensor не требует техобслуживания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	56650939.2019.ОАСКРО-П9						Лист
											22
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Основные технические характеристики метекомплекса приведены ниже (Таблица 8).

Таблица 8. Основные технические характеристики Vaisala WXT 536

Параметр	Значение (погрешность)
Скорость ветра (диапазон измерений)	0–60 м/с (±5%)
Направление (диапазон измерений)	0 ... 360° (±3°)
Диапазон рабочей температуры	-52 ... +60 °С (±0.3°)
Атмосферное давление (диапазон измерений)	600-1100 ГПа (±1 ГПа)
Относительная влажность (диапазон измерений)	0 ... 100 % (±3%)
Напряжение входа	5 ... 32 В
Типичное энергопотребление	3 мА при 12 В
Последовательный интерфейс данных	SDI-12, RS232, RS485, RS422, USB адаптер
Корпус	IP65
Масса	650 г

2.2.4 Информационное табло

Электронное табло РБС-160-128x16е (Рисунок 16), типа «бегущая строка» предназначено для формирования и отображения информации.

Таблица 9. Технические характеристики табло.

Габариты	1350x230x60 мм
Высота символа	160 мм
Кол-во символов на экране	8-10
Напряжение питания	220 В переменного тока
Цвет свечения	Красный
Яркость светодиода	не менее 3,5 кд
Режим отображения	Однорочный
Температурный режим эксплуатации	-40...+50 °С (с дополнительной системой подогрева от -50 до +50 град С)
Класс пыли- влагозащиты корпуса	IP65



Рисунок 16. Внешний вид электронного табло РБС-160-128x16е.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	56650939.2019.ОАСКРО-П9	Лист
							23

2.3 Технические средства АРМ оператора

Для автоматизированных рабочих мест используется персональный компьютер (ПК) HP ProDesk 400.



Рисунок 17. Внешний вид ПК ProDesk 400

Таблица 10. Характеристики ПК HP ProDesk 400

Модель	HP ProDesk 400 G5 (4CZ28EA)
Процессор	Intel Core i5 8500
Количество ядер процессора	шестиядерный
Процессор, частота	3 ГГц (4.1 ГГц, в режиме Turbo)
Оперативная память	DIMM, DDR4 8192 МБ 2666 МГц
Объем HDD	1000 ГБ
Чипсет материнской платы	Intel B360
Графический адаптер	Intel UHD Graphics 630
Тип графического контроллера	интегрированный
Коммуникации: Тип кабельной сети (разъем RJ-45)	Gigabit Ethernet
Сеть	10/100/1000 Мбит/сек
Блок питания	180 Вт
Размеры корпуса (ШхВхГ)	170 x 338 x 274 мм
Тип блока питания	внутренний
Тип корпуса	microtower

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
56650939.2019.ОАСКРО-П9					Лист
					24

Цвет корпуса	черный
Мышь в комплекте	Да
Клавиатура в комплекте	Да
Краткое название	HP ProDesk 400 G5 MT Core i5-8500,8GB,1TB,DVDRW,USBkbd mouse,HP DisplayPort Port,Win10Pro(64-bit),1-1-1 Wty(repl.1JJ50EA)
Размеры (ширина x высота x глубина)	170 x 338 x 274 мм
Вес	5.47 кг

Для автоматизированных рабочих мест используется монитор BenQ GL2460NM



Рисунок 18. Внешний вид монитора

Таблица 11. Характеристики BenQ GL2460NM

Модель	GL2460NM
Диагональ	24" (61 см)
Разрешение экрана	1920 x 1080
Тип LCD-матрицы	TN
Подсветка LCD-матрицы	Светодиодная (LED) подсветка
Поверхность экрана	Матовая
Глубина цвета матрицы	6 бит/цвет + Hi-FRC (16.7 млн. цветов)
Яркость матрицы	250 кд/м2
Контрастность LCD-матрицы	1000:1 - статическая, 12M:1 - динамическая
Профили коррекции изображения	Режим динамической контрастности, Senseye 3 (Стандартный, Кино, Игра, Фото, sRGB, Эко), режим "Чтение" (позволяет имитировать внешний вид обычной печатной бумаги, что делает просмотр текстов комфортным и не утомляющим глаза)
Время отклика	2 мс GtG
Формат матрицы	16:9
Угол обзора LCD-матрицы	170° по горизонтали, 160° по вертикали при CR выше 10

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	56650939.2019.ОАСКРО-П9	Лист
							25

Цвета, использованные в оформлении	Черный глянцевый
Управление	Механические кнопки
Колонки	Встроенные; 2 x 1 Вт
Интерфейс монитора	DVI, HDMI, VGA (15-пиновый коннектор D-sub), аудиовход миниджек 3.5 мм, разъем 3.5 мм для подключения наушников
Поддержка HDCP	Есть
Регулировка положения экрана	НаклонХочу такое же
Углы наклона монитора	-5° ~ 20°
Ширина рамки	16 мм
Крепление монитора или телевизора к стене	VESA 100 x 100 мм
Безопасность	Слот для Kensington lock купить замок Kensington Lock
Потребление энергии	23 Вт; в режиме ожидания 0.3 Вт
Размеры ширина/высота/глубина	565 x 434 x 194 мм - с подставкой; 565 x 333 x 54 мм - без подставки
Вес	4.3 кг

Для системы бесперебойного питания автоматизированных рабочих мест используется APC Back-UPS Pro 900 ВА



Рисунок 19. Внешний вид ИБП APC Back-UPS Pro 900 ВА

Тип оборудования	линейно-интерактивный
Номинальное выходное напряжение	230В
Кол-во розеток с батарейной поддержкой	3
Кол-во розеток только с фильтрацией помех	2
Тип розеток	Евростандарт (Schuko) с заземлением ИБП с обычными розетками
Искажения выходного напряжения	±8% при питании от аккумулятора
Расположение розеток	На задней панели

Максимальная выходная мощность	900 ВА
Эффективная мощность	540 Ватт
Рабочая температура	0 ~ 40 °С
ЖК-дисплей	Есть
Уровень шума	45 дБА на расстоянии 1 метра от поверхности устройства
Номинальное входное напряжение	230В
Входное напряжение	176 ~ 294В; регулируется в диапазоне 156 ~ 300В
КПД	98.6% при полной нагрузке, 97% при половинной нагрузке
Максимальная энергия входного импульсного воздействия	613 Дж
Вход питания	Вилка Schuko CEE 7/7P
Перезапуск защищаемого оборудования после выключения ИБП	Нет
Аккумуляторы	2 аккумулятора 12В, 7.5 Ач
Горячая замена аккумулятора	Поддерживается
Опции (аккумуляторный картридж RBC)	RBC123 подходящий аккумулятор
Размеры сменного аккумулятора (ШхВхГ)	151 x 100 x 65 мм (12В, 7/9 Ач)
Защита линии связи	Раздельные розетки RJ-11 телефонной линии и RJ-45 линии передачи данных Gigabit Ethernet.
Размеры (ширина x высота x глубина)	100 x 250 x 382 мм
Вес	10.72 кг

2.4 Технические средства АРМ СМиОР

Для АРМ СМиОР, предназначенного для отображения данных с БКУ, используется компьютерная платформа Gigabyte BRIX GB-BACE-3000



Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

56650939.2019.ОАСКРО-П9

Лист

27



Рисунок 20. Внешний вид Gigabyte BRIX GB-BACE-3000

Таблица 13. Характеристики Gigabyte BRIX GB-BACE-3000

Код	GB-BACE-3000
Модель процессора	Intel Celeron N3000
Тактовая частота	1040 МГц
Количество ядер	2
Оперативная память	4Gb DDR3L 1600MHz Kingston SO-DIMM
Количество слотов памяти	1
Максимальный объём памяти	8192 Мб
Жесткий диск	Твердотельный накопитель 120Gb SSD Western Digital Green
Интерфейс	SATA
Графический чипсет	Intel HD Graphics
Звук	HD Audio
Сетевой интерфейс	Gigabit Ethernet (10/100/1000 Мбит/с), Wi-Fi, Bluetooth
Стандарт Wi-Fi	802.11b, 802.11g, 802.11n
Интерфейсы	4 x USB 3.0, VGA (D-Sub), HDMI, RJ-45, наушники, микрофон
Кардридер	да
Комплект поставки	крепление к монитору VESA
Цвет	чёрный
Дополнительная информация	один слот для модулей SO-DIMM DDR3L до 8GB, одноканальная
Размеры (ШхВхГ)	108 x 56 x 114 мм

Монитор Acer 20" V206HQLAB



Рисунок 21. Внешний вид монитора Acer 20" V206HQLAB

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

56650939.2019.ОАСКРО-П9

Таблица 14. Характеристики Acer 20" V206HQLAB

Код	UM.IV6EE.A02
Диагональ	19.5"
Тип матрицы	TN+film
LED подсветка	да, WLED
Широкоформатный монитор	да
Разрешение экрана	1600x900 (16:9)
Поверхность экрана	матовая
Яркость	200 кд/м ²
Динамическая контрастность	100000000:1
Время отклика	5 мс
Угол обзора по горизонтали	90°
Угол обзора по вертикали	65°
Максимальное количество цветов	16.7 млн.
Крепление на стену (VESA)	100 x 100 мм
Разъёмы	VGA (D-Sub)
Потребляемая мощность при работе	16 Вт
Цвет	чёрный
Размеры (ШхВхГ)	463 x 362 x 191 мм
Вес	4 кг

2.5 Технические средства БР АСКРО

2.5.1 Автономный малогабаритный пост радиационного контроля (АМПРК)

Для контроля радиационной обстановки в состав БР АСКРО входят автономные малогабаритные посты радиационного контроля (АМПРК).



Рисунок 22. Внешний вид АМПРК

Таблица 15. Характеристики АМПРК

Диапазон измерения МЭД гамма-излучения, мкЗв/ч	от 0,1 до 10 ⁷
Энергетический диапазон, МэВ	от 0,05 до 3
Основная относительная погрешность, %	не более 25

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	56650939.2019.ОАСКРО-П9				Лист
										29

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- 2G: GSM/GPRS/EDGE (850/900/1800/1900MHz)
- 3G: DC-HSPA+/HSPA+/UMTS (900/2100MHz)
- 4G: LTE TDD (2300/2600MHz).

- использования: $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$;
- хранения: $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$.



Рисунок 24. Внешний вид модема для передачи данных с портативных компьютеров.

Для контроля метеоусловий, во время эксплуатации БР АСКРО применяется портативная цифровая барометрическая станция RST02559, предназначенная для измерения температуры и давления (рис. 10). В данной станции имеется алгоритм работы для определения прогноза погоды на ближайшие 24 часа. Точность прогноза погоды, основанного на изменении атмосферного давления и температуры, составляет 75%.



Рисунок 25. Внешний вид переносного автоматизированного метеокомплекса RST02559

Таблица 17. Основные технические характеристики RST02559

Параметр	Значение (погрешность)
Диапазон рабочей температуры	-20 ... +60 °C (±0.1°)
Атмосферное давление (диапазон измерений), мм рт. ст.	676-812 (±1,15 мм рт.ст.)
интервал измерения давления	10 мин
Интервал измерения температуры	48 секунд
Питание	1 батарея CR2032 3V
Корпус	IP65
Габариты,	163 мм X 78 мм X 27 мм

2.6 Технические средства МРКА

Для контроля и передачи данных о радиационной обстановке при перевозке РАО используются малогабаритные автономные программного аппаратные модули (МРКА). Технические характеристики МРКА приведены в таблице ниже.

Таблица 18. Характеристики АМПРК

Диапазон измерения МЭД гамма-излучения, мкЗв/ч	от 0,1 до 10 ⁷
Энергетический диапазон, МэВ	от 0,05 до 3
Основная относительная погрешность, %	не более 25
Стандарт связи	GPRS, EDGE, UMTS (3G), HSPA+ (3G)
Электропитание	от встроенного аккумулятора и прикуривателя автомобиля
Температурный диапазон эксплуатации, °C	от минус 30 до +45
GPS/ГЛОНАСС	наличие
Масса, кг	не более 3,5

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	56650939.2019.ОАСКРО-П9				Лист
										32

2.7 Технические средства ПРЛ

Для передачи данных с ПРЛ на сервер системы ПРЛ оснащается модемом передачи данных, описание которого приведено в п. 2.5.3 настоящего документа.

2.8 Дополнительные технические средства отделений

2.8.1 Оборудование коммутатора Ленинградского отделения

Для коммутатора Ленинградского отделения используется Cisco Catalyst 2960-Plus WS-C2960+24TC-L



Рисунок 26. Внешний вид коммутатора Cisco Catalyst 2960-Plus WS-C2960+24TC-L

Таблица 19. Характеристики коммутатора Cisco Catalyst 2960-Plus WS-C2960+24TC-L

Модель	WS-C2960-24TC-L
Тип оборудования	Управляемый коммутатор
Количество портов RJ45	24 x RJ45
Индикаторы	System, RPS, link status, link duplex, link speed; для каждого из портов: Link integrity, disabled, activity, speed, full-duplex
Высота	1U
Установка в стойку 19"	Возможна, крепеж в комплекте
Память	32 Мб Flash, 64 Мб DRAM
Порты Fast Ethernet	24 порта 10/100 Мбит/секХочу такое же
Порты SFP	2 x SFP все модули SFP
Аутентификация пользователя в сети	Port Based Network Access Control
Безопасность	Cisco Identity Based Networking Services (IBNS) обеспечивает аутентификацию и контроль доступа. Для защиты от DoS-атак могут использоваться списки контроля доступа. Возможно ограничение доступа к порту по MAC-адресу подключенного к нему устройства.
Уровень шума	40 дБА
Блок питания	Встроенный
Потребление энергии	30 Вт

Таблица 19. Характеристики коммутатора Cisco Catalyst 2960-Plus WS-C2960+24TC-L							
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Модель	WS-C2960-24TC-L	
					Тип оборудования	Управляемый коммутатор	
					Количество портов RJ45	24 x RJ45	
					Индикаторы	System, RPS, link status, link duplex, link speed; для каждого из портов: Link integrity, disabled, activity, speed, full-duplex	
					Высота	1U	
					Установка в стойку 19"	Возможна, крепеж в комплекте	
					Память	32 Мб Flash, 64 Мб DRAM	
					Порты Fast Ethernet	24 порта 10/100 Мбит/секХочу такое же	
					Порты SFP	2 x SFP все модули SFP	
					Аутентификация пользователя в сети	Port Based Network Access Control	
					Безопасность	Cisco Identity Based Networking Services (IBNS) обеспечивает аутентификацию и контроль доступа. Для защиты от DoS-атак могут использоваться списки контроля доступа. Возможно ограничение доступа к порту по MAC-адресу подключенного к нему устройства.	
					Уровень шума	40 дБА	
					Блок питания	Встроенный	
					Потребление энергии	30 Вт	
					Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
		33					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись			

Соответствие стандартам	802.1d (Spanning Tree Protocol), 802.1p (QoS), 802.1Q (VLAN), 802.1s (MSTP), 802.1w (RSTP), 802.1x (User Authentication), 802.3ad (LACP), 802.3x (Flow Control)Хочу такое же
MAC Address Table	8000 адресов
Port Trunking	Поддерживается, IEEE 802.3ad
QoS	Поддерживается, IEEE 802.1p
VLAN	Поддерживается, IEEE 802.1QХочу такое же
Совместимость	Трансиверы SFP GLC-LH-SM=, GLC-SX-MM=, GLC-ZX-SM=, GLC-T=, модули SFP CWDM-SFP-1470=, CWDM-SFP-1490=, CWDM-SFP-1510=, CWDM-SFP-1530=, CWDM-SFP-1550=, CWDM-SFP-1570=, CWDM-SFP-1590=, CWDM-SFP-1610=, кабели CAB-SM-LCSC-1М и CAB-SM-LCSC-5М
MTBF	280,2 тыс. часов
Рабочая температура	0 ~ 45°C
Размеры (ширина x высота x глубина)	45 x 4.4 x 23.6 мм
Вес	3.6 кг

2.8.2 Оборудование маршрутизатора Ленинградского отделения

Для маршрутизатора Ленинградского отделения используется Cisco ISR4321R-SEC/K9



Рисунок 27. Внешний вид маршрутизатора Cisco ISR4321R-SEC/K9

Таблица 20. Характеристики маршрутизатора Cisco ISR4321R-SEC/K9

Технические характеристики	Cisco 4321
Суммарная пропускная способность	От 50 Мбит/с до 100 Мбит/с увеличивается с помощью лицензии FL-4320-PERF-K9
Общее количество портов WAN/LAN 10/100/1000 Мбит	2
Порты RJ-45	2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата							56650939.2019.ОАСКРО-П9		Лист
													34
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата								

<div>Инв. № подл.</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Подп. и дата</div>	Порты SFP						1		
	Расширенные порты						0		
	Порты двойной ширины						0		
	Слоты NIM						2		
	OIR (все I/O модули)						Да		
	Встроенный ISC слот						1		
	Стандартный объем памяти (DDR3 ECC RAM, совместно для управления/служб/данных)						4 ГБ		
	Максимальный объем памяти (DDR3 ECC RAM, совместно для управления/служб/данных)						8 ГБ		
	Стандартный объем флэш-памяти						4 ГБ		
	Максимальный объем флэш-памяти						8 ГБ		
	Внешние USB 2.0 порты (тип A)						1		
	Консольный USB порт тип B мини (до 115.2 кбит/с)						1		
	Последовательный порт - RJ45 (до 115.2 кбит/с)						1		
	Последовательный вспомогательный порт - RJ45 (до 115.2 кбит/с)						1		
	Питание						Внутреннее: переменный, постоянный ток и PoE		
	Резервное питание						Не доступно		
	Рабочее напряжение, переменный ток						От 100 до 240 В		
	Частота						47 - 63 Гц		
	Потребляемый ток (макс.)						1.5 - 0.6А		
	Максимальная перегрузка						90 A peak and less than 3 Arms per half cycle		
	Потребляемая мощность при типичной нагрузке, ватт						36		
	Максимальная потребляемая мощность, ватт						125		
	Максимальная потребляемая мощность с PoE, ватт (только платформа)						260		
	Максимальная потребляемая мощность PoE-устройств, ватт						120		
	Максимальная потребляемая мощность PoE-устройств с PoE boost, ватт						Не доступно		
	Размеры (В x Ш x Г)						44.55 x 369.57 x 294.64 мм		
	Размеры внешнего блока питания (В x Ш x Г)						75 x 30 x 155 мм		
	Размеры в коробке (В x Ш x Г)						177.8 x 546.1 x 409.6 мм		
	Высота, занимаемая в монтажном шкафу						1RU		
	Возможность монтажа в шкаф 19". (48.3 см) EIA						Да		
	Возможность монтажа в шкаф 23" (58.4 см) EIA						Опционально		
	Настенное крепление						Монтажные отверстия под шасси		
	Вес упаковки						1 кг		
	Температура						0 - 40°C		
	Температура						-40 to 158°F (-40 to 70°C)		
	Относительная влажность						5% - 95%		
	Высота						4750 м		
	Протоколы						IPv4, IPv6, static routes, Routing Information Protocol		
	Инв. № подл.						56650939.2019.ОАСКРО-П9		Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			35

ECDSA (256/384 bit) ;
Integrity: MD5, SHA, SHA-256,
SHA-384, SHA-512

2.8.3 Оборудование радиодоступа ПХРО отделение Сайда Губа

Для радиодоступа на ПХРО отделение Сайда Губа используется Mikrotik MetalG-52SHPasn



Рисунок 28. Внешний вид Mikrotik MetalG-52SHPasn

Таблица 21. Характеристики маршрутизатора Mikrotik MetalG-52SHPasn

Модель	RBMetalG-52SHPasn
Количество портов Ethernet 1000 Мб /с:	1
Частота процессора:	720 МГц
Версия RouterOS:	Level 4
DHCP-сервер:	да
Межсетевой экран Firewall:	да
Стандарт Wi-Fi:	802.11a; 802.11ac; 802.11n
Поддержка MIMO:	нет
Выходная мощность:	31
Подключение 3G/4G-модема:	нет
USB:	нет
Питание:	Passive PoE
Раздача PoE-питания:	нет
Рабочая температура :	-40.. +70 °C
Тип корпуса:	Уличный
Угол излучения:	360
Объем ROM:	16
Встроенная радиокарта:	да
Порт microSD:	Да
Дополнительно:	<ul style="list-style-type: none"> - Герметичный водонепроницаемый корпус - Metal 52 ac поддерживает стандарт 802.11ac и имеет гигабитный Ethernet порт. - Доступен выбор рабочего диапазона (2.4 ГГц или 5 ГГц, с шириной канала до 80 МГц). , HTML

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.