



АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ ПО
ЦЕНТРАМ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ И ОБЛАЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

(АНО КС ЦОД)

УДК 004.03, 004.9

Инв. №МЭЦОД-2025



«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор АНО КС ЦОД

Бедердинов Д.Р.

«23» января 2025 года

Научно-исследовательская работа произведена по инициативе АНО КС ЦОД.

Начало работы обязательной госрегистрации не подлежит

ОТЧЁТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

ОТЕЧЕСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ КЛАССИФИКАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЦОДОВ

Руководитель работы

к.г.н.

Бедердинов Д.Р.

23» января 2025 года

Москва, 2025 год

ИСПОЛНИТЕЛИ

Руководитель работы

Бедердинов Дмитрий Рифаитович (кандидат географических наук)

Специалисты:

Барсков Александр Георгиевич

Важенин Максим Сергеевич

Вирцер Евгений Владимирович

Вышемирский Сергей Владимирович

Горкавенко Дмитрий Владимирович

Гургенидзе Георгий Редженович

Железнов Видия Александрович,

Жиляев Василий Евгеньевич

Кашин Андрей Андреевич

Колмыкова Мария Владимировна

Колосков Евгений Юрьевич

Королев Константин Александрович

Курбатов Ренат Раисович

Мартынюк Александр Викторович (кандидат технических наук)

Михеенко Василий Игоревич

Нагорный Константин Дмитриевич

Панышев Дмитрий Олегович

Рубцов Сергей Васильевич

Тишкин Александр Викторович

Церулев Максим Владимирович

Чеснов Андрей Александрович

Чирков Тарас Александрович

Шеметов Николай Николаевич

РЕФЕРАТ

Отчёт 24 с., 0 рис., 7 таблиц

Назначением работ является создание первой в России перспективной отечественной системы классификации эксплуатации центров обработки данных (ЦОДов), призванной заполнить вакуум, связанный с отсутствием таких систем классификации, и возникновением практических трудностей в использовании классификации стран Запада.

Результат исследования ориентирован на применение владельцами центров обработки данных, разработчиками технических решений, пользователями (заказчиками услуг), провайдерами облачных услуг, а также заинтересованными государственными органами, в качестве эталонной модели классификации, разработанной в России с участием компетентных экспертов и участников рынка ЦОДов.

Исследование выполняется по инициативе разработчика (АНО КС ЦОД), в рамках уставной деятельности по проведению мероприятий, направленных на развитие отечественной отрасли ЦОД. Исследование выполняется за счёт собственных средств АНО КС ЦОД. Бюджетного или договорного финансирования выполнения исследовательских работ не привлекается.

Исследование состоит из одного тома, в котором собраны все основные материалы отчёта, таблицы и выводы. Приложения к отчёту отсутствуют.

В ходе выполнения работы были исследованы имеющиеся иностранные системы классификации эксплуатации ЦОДов, а также проведены консультации (интервью) с ведущими операторами центров обработки данных Российской Федерации. Был произведён ряд мероприятий по обсуждению разрабатываемой модели классификации эксплуатации между рабочей группой, осуществившей разработку отчёта, и профильными специалистами по эксплуатации центров обработки данных, в целях повышения уровня компетентности при выделении категорий.

При проведении исследования использовались методы текстологического анализа, интерполяции и экстраполяции данных.

При построении модели классификации использовались методы факторного и кластерного анализа.

В рамках выполнения исследовательской работы достигнуты следующие результаты:

Создана модель классификации эксплуатации центров обработки данных применительно к их уровню подготовки персонала, документирования процедур, уровня подрядчиков и поставщиков, типологии клиентов, процессов технического обслуживания, состоянием территории размещения, процессам контроля и управления, выданы рекомендации по организации подобных объектов для обеспечения нужд государственных и частных компаний, использующих информационные системы разного уровня критичности.

Проверены собственные гипотезы, а также гипотезы участников рынка о возможной значимости тех или иных факторов в контексте их влияния на эксплуатационные процессы ЦОД.

Описаны различные факторы, имеющие значение для классификации эксплуатации ЦОД, разработана шкала оценки в пределах указанных факторов.

Разработаны предложения по организации эксплуатации ЦОДов для обеспечения нужд государственных и частных компаний, использующих информационные системы разного уровня критичности, с использованием созданной модели классификации эксплуатации.

В рамках исследования впервые предпринята попытка создать отечественную модель классификации эксплуатации центров обработки данных.

Результаты исследования могут быть применены любыми заинтересованными лицами для формирования потребительских классов эксплуатации центров обработки данных, а также могут быть применены государственными органами для подготовки нормативных актов, относящихся к регулированию деятельности центров обработки данных.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	7
1.1 Назначение документа	7
1.2 Перечень терминов и сокращений	8
1.3 Используемые нормативные и прочие документы	9
2. Уровни классификации эксплуатации ЦОД	9
3. Критерии соответствия	10
3.1 Персонал службы эксплуатации ЦОД	10
3.1.1 Организационная структура	10
3.1.2 Режим работы сотрудников	10
3.1.3 Должностные инструкции и квалификация сотрудников	11
3.1.4 Обучение сотрудников	11
3.1.5 Таблица характеристик уровней процессов категории «Персонал»	11
3.2 Документация службы эксплуатации ЦОД	13
3.2.1 Стандартные настройки и режимы работы оборудования	13
3.2.2 Действия сотрудников в случае аварий или наступлении нестандартных ситуаций	13
3.2.3 Плановые изменения режимов работы оборудования	13
3.2.4 Документация, описывающая пошаговые действия выполнения конкретных работ (Метод отдельных процедур)	13
3.2.5 Повседневные процессы службы эксплуатации	13
3.2.6 Документация, описывающая методы безопасного проведения работ в ЦОД	14
3.2.7 Управление документацией службы эксплуатации ЦОД	14
3.2.8 Таблица характеристик уровней процессов категории «Документация службы эксплуатации»	14
3.3 Поставщики и подрядчики ЦОД	16
3.3.1 Доступ, обучение, контроль подрядчиков	16
3.3.2 Формализованные отношения с поставщиками и подрядчиками	16
3.3.3 Оценка поставщиков и подрядчиков	17
3.3.4 Таблица характеристик уровней процессов категории «Поставщики и подрядчики ЦОД»	17
3.4 Клиенты ЦОД (внешние и внутренние)	18
3.4.1 Доступ, обучение, контроль клиентов	18
3.4.2 Формализованные отношения с клиентами	18
3.4.3 Коммуникации с клиентами	18
3.4.4 Таблица характеристик уровней процессов категории «Клиенты ЦОД»	18
3.5 Техническое обслуживание	19
3.5.1 Управление активами	19
3.5.2 Склад	19

3.5.3	Профилактическое (Preventive) и упреждающее (Predictive) обслуживание оборудования	20
	Профилактическое обслуживание (Preventive Maintenance)	20
	Упреждающее обслуживание (Predictive Maintenance)	20
3.5.4	Таблица характеристик уровней процессов категории «Техническое обслуживание»	20
3.6	Территория ЦОД	21
3.6.1	Состояние помещений	21
3.6.2	Планировка помещений	21
3.6.3	Маркировка	22
3.6.4	Таблица характеристик уровней процессов категории «Территория ЦОД»	22
3.7	Процессы контроля и управления	23
3.7.1	Контроль мощностей и планирование нагрузок	23
3.7.2	Процессы управления	23
	Анализ рисков	23
	Контроль и анализ инцидентов, анализ тенденций	23
	Процессы планирования и бюджетирования	23
3.7.3	Таблица характеристики уровней процессов категории «Процессы контроля и управления»	24

Список таблиц:

Табл. 3.1.5	Таблица характеристик уровней процессов категории «Персонал»	9
Табл. 3.2.8.	Таблица характеристик уровней процессов категории «Документация службы эксплуатации»	14
Табл. 3.3.4	Таблица характеристик уровней процессов категории «Поставщики и подрядчики ЦОД»	17
Табл. 3.4.4	Таблица характеристик уровней процессов категории «Клиенты ЦОД»	18
Табл. 3.5.4	Таблица характеристик уровней процессов категории «Техническое обслуживание»	20
Табл. 3.6.4	Таблица характеристик уровней процессов категории «Территория ЦОД»	22
Табл. 3.7.3	Таблица характеристики уровней процессов категории «Процессы контроля и управления»	24

1. Введение

Широкое применение информационных систем во всех сферах общества, развитие глобальных сетей передачи данных, систем хранения и обработки данных обуславливает рост числа инженерных объектов, обеспечивающих функционирование таких сетей и систем. Такие объекты, называемые центрами обработки данных (далее – ЦОД), используются как операторами телекоммуникационных сетей, так и государственными и коммерческими предприятиями.

Требования по надежности, готовности, физической защищенности, предъявляемые используемыми информационными системами и обеспечивающие непрерывность оказываемых сервисов для их конечных потребителей, приведены в документе «Модель классификации ЦОД».

Настоящий документ рассматривает зрелость и уровень процессов службы эксплуатации ЦОД, осуществляющей обслуживание этой инфраструктуры и управление ею.

В понятие «человеческий фактор» входят ошибки персонала, эксплуатирующего и обслуживающего ЦОД, но, что более важно, неверные управленческие решения в отношении подбора сотрудников, выстраивания процессов обслуживания, обучения и общей тщательности выполнения работ по техническому обслуживанию или повседневной деятельности. Независимо от топологии инфраструктуры дата-центра человеческий фактор представляет наибольший риск для его работоспособности, так как отказы оборудования составляют относительно малую часть инцидентов и их влияние может быть минимизировано заранее созданными процессами и организационными мероприятиями.

С правильно организованной системой эксплуатации ЦОД, даже имеющий несовершенную инженерную инфраструктуру и незначительный уровень резервирования, может иметь лучшее время бесперебойной работы, чем ЦОД с высоким уровнем резервирования систем, но с плохо выстроенной и организованной эксплуатацией. Отказоустойчивость ЦОД с недостатками инфраструктуры и низким уровнем резервирования можно значительно повысить продуманными организационными мероприятиями.

1.1 Назначение документа

Настоящий документ описывает модель классификации ЦОД применительно к уровню процессов их эксплуатации и дает рекомендации по организации подобных процессов для обеспечения нужд государственных и частных компаний, использующих информационные системы разного уровня критичности.

Настоящий документ разработан в целях обеспечения единого унифицированного подхода к организации эксплуатации ЦОД, служащих, в том числе, для работы государственных информационных систем (ГИС).

Модель классификации эксплуатации может применяться как отдельно от основной модели классификации ЦОД, для уже существующих объектов, так и совместно с ней, как следующий этап построения ЦОД. При этом важно учитывать, что уровень процессов эксплуатации может не коррелировать с уровнем технических решений в ЦОД.

Оценку уровня процессов эксплуатации следует начинать не ранее, чем через год после начала эксплуатации ЦОД.

Вопросы эксплуатации и построения систем физической и пожарной безопасности не являются предметом рассмотрения данного документа.

Основания для разработки: законопроект № 1195296-7 «О внесении изменений в Федеральный закон “О связи”» (в части регулирования деятельности центров обработки данных). Принят Государственной Думой в первом чтении 6 апреля 2022 года.

1.2 Перечень терминов и сокращений

- Центр обработки данных (ЦОД) – сооружение связи с комплексом систем инженерно-технического обеспечения, спроектированное и используемое для размещения оборудования, обеспечивающего обработку или хранение данных, и соответствующее утвержденной классификации (из законопроекта № 1195296-7 «О внесении изменений в Федеральный закон “О связи”»).
- Отказоустойчивость – возможность непрерывного предоставления сервисов на базе данного ЦОД при единичном отказе любого компонента основных инженерных систем.
- Резервирование – способ обеспечения надежности объекта за счет использования дополнительных средств и/или возможностей сверх минимально необходимых для выполнения требуемых функций (ГОСТ Р 27.102-2021).
- Инженерная инфраструктура ЦОД – комплекс систем и их оборудования, обеспечивающий бесперебойное функционирование систем и оборудования ИТ-инфраструктуры ЦОД. Примечание: состав инженерной инфраструктуры определяется требованиями к ее функционированию со стороны оборудования ИТ-инфраструктуры и требованиями к обеспечению безопасной работы всего ЦОД. Как правило, в состав инженерной инфраструктуры входят системы электроснабжения, поддержания климата, связи и управления, комплекс систем безопасности (ГОСТ Р 58811-2020).
- Физическая безопасность ЦОД – комплекс мер и технических решений, направленных на обеспечение должного контрольно-пропускного режима и правил нахождения в ЦОД людей, а также на защиту объекта от внешних (природные стихийные катастрофы, результаты негативного воздействия происшествий техногенной и антропогенной природы) и внутренних (задымления, возгорания, пожары, нарушение правил безопасности объекта и пр.) негативных воздействий.
- Система пожарной безопасности (СПБ) – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение пожара и ущерба от него (ГОСТ 12.1.004-91).
- Служба эксплуатации ЦОД – организация или ее подразделение, в обязанность которым вменяется проведение работ по эксплуатации систем и оборудования ЦОД (ГОСТ Р 58812-2020).
- ОТ – охрана труда.
- СИЗ – средства индивидуальной защиты.
- LOTO (Lockout/Tagout) — системы защитной блокировки и маркировки.
- ПНР – пусконаладочные работы.
- ЗИП — запасные части, инструменты и принадлежности.
- ТО — техническое обслуживание.
- Профилактическое ТО (Preventive Maintenance) – ТО оборудования, выполняемое по графику, который составлен на основании действующих норм и рекомендаций производителя оборудования.
- Упреждающее ТО (Predictive Maintenance) – ТО, выполняемое дополнительно к профилактическому. Его целью является снижение вероятности аварии при обнаружении признаков неисправностей на ранней стадии или повышенного износа вследствие интенсивной эксплуатации.
- SLA (Service Level Agreement) – соглашение об уровне обслуживания.
- ITIL (Information Technology Infrastructure Library) – библиотека инфраструктуры информационных технологий.

- CMMS\MMS (Computerized Maintenance Management System) — автоматизированная система управления техническим обслуживанием.
- SOP (Standard Operation Procedure) — стандартная эксплуатационная процедура.
- MOP (Method of Procedure) — метод выполнения конкретной задачи, пошаговая последовательность отдельных действий.
- SCP (Standard Configuration Procedure) — процедура настройки стандартной конфигурации или описание стандартных режимов работы оборудования.
- OEM (Original Equipment Manufacturer) — оригинальный производитель оборудования.
- Near miss – ситуация, в которой опасности или проблем едва удалось избежать.

1.3 Используемые нормативные и прочие документы

Для составления настоящего документа использованы следующие нормативные документы, правила и нормы:

- ГОСТ Р ИСО 9001-2015 / ISO 9001-2015 Quality Management;
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2021/ISO 27001:2021 Information Security;
- ГОСТ Р ИСО 22301-2014 / ISO 22301:2019 Business Continuity;
- ГОСТ Р 58812-2020 ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ Инженерная инфраструктура. Операционная модель эксплуатации. Спецификация;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП);
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭЭ).

Кроме того, учитывались рекомендации следующих международных стандартов:

- Uptime Institute Tier Standard: Topology (TS: T);
- Uptime Institute Tier Standard: Operational Sustainability (TS: OS);
- EN50600 Information Technology — Data Centre Facilities and Infrastructures;
- ANSI/BICSI 002-2019 Data Center Design and Implementation Best Practices;
- BICSI 009-2019 Data Center Operations and Maintenance Best Practices;
- EPI DCOS Data Center Operations Standard 2021;
- ISO/IEC TS 22237-7:2018 Information technology — Data centre facilities and infrastructures — Part 7: Management and operational information.

2. Уровни классификации эксплуатации ЦОД

В зависимости от уровня процессов службы эксплуатации ЦОД могут быть классифицированы по качеству и полноте применяемых методик эксплуатации.

В зависимости от уровня организации и зрелости процессов эксплуатации ЦОД могут быть классифицированы по уровням:

Класс 1 (Высокий);

Класс 2 (Повышенный);

Класс 3 (Базовый).

Для Класса 3 характерно наличие базовых процессов эксплуатации, при этом допускается частичное отсутствие формализации процессов.

Для Класса 2 все процессы эксплуатации формализованы, персонал полностью о них осведомлен и применяет их на практике.

Для Класса 1 в дополнение к характеристикам Класса 2 требуется использование средств и процессов, повышающих эффективность управления эксплуатацией.

3. Критерии соответствия

Для каждого уровня (класса) указаны характеристики по всем направлениям эксплуатационной деятельности.

Более высокий класс должен удовлетворять всем требованиям к низшему классу.

ЦОД признается соответствующим определенному классу при следующих условиях: процессы ЦОД удовлетворяют критериям данного класса не менее чем на 80%.

Оценка соответствия ЦОД указанным критериям классификации проводится уполномоченными (аккредитованными) организациями в соответствии с порядком проведения эксплуатационного аудита центров обработки данных с целью определения их класса согласно программе и методике проведения оценки.

Безотносительно вышеприведенной классификации все процессы эксплуатации ЦОД должны отвечать нормам, действующим на территории, где размещается ЦОД (далее — действующим нормам). Персонал ЦОД любого класса должен иметь все требуемые допуски от государственных органов. При этом соответствие ЦОД требованиям данной классификации говорит только о наличии допусков, а не о соответствии им, так как проверка соответствия сотрудника тому или иному допуску находится в сфере полномочий авторизованных государственных структур.

3.1 Персонал службы эксплуатации ЦОД

3.1.1 Организационная структура

- Служба эксплуатации ЦОД должна быть укомплектована персоналом, количество и квалификация которого удовлетворяет требованиям действующих норм, а также соответствует сложности инженерной инфраструктуры ЦОД, размерам и особенностям его площадки.
- Должно быть сформировано штатное расписание, отражающее количество персонала, его роли и подчиненность.
- Организационная структура должна быть построена по принципу единого управления всеми аспектами эксплуатации ЦОД.
- Должны быть назначены приказами: руководящий (административно-технический) персонал, ответственный за организацию эксплуатации и исправное состояние каждой системы инженерной инфраструктуры ЦОД, сервисный (ремонтный) персонал (в случае обслуживания систем своими силами), а также дежурный (оперативный) персонал, контролирующий и поддерживающий штатную работу систем ЦОД.
- Персонал должен иметь уровень подготовки, соответствующий должностным обязанностям.

3.1.2 Режим работы сотрудников

- Режим работы и количество сотрудников службы эксплуатации выбирается исходя из требований к непрерывности функционирования ЦОД.
- Количество отработанного времени с учетом переработок не должно превышать действующие нормы.
- Должен быть составлен график и вестись актуальный табель работы персонала, работающего в смену.

3.1.3 Должностные инструкции и квалификация сотрудников

- Работодатель должен разработать должностные инструкции по каждой специальности с указанием должностных обязанностей, подчиненности, с требованиями к образованию, квалификации и опыту работы, наличию допусков и сертификатов. Сотрудники должны быть с этими инструкциями ознакомлены.
- Должностные инструкции должны содержать полный перечень инженерных систем, за которые отвечает сотрудник, а также критерии оценки его работы.
- Оценка квалификации (аттестация) персонала должна проводиться по заранее утвержденной для каждой должности программе перед допуском к самостоятельной работе и далее на регулярной основе для поддержания уровня знаний.

3.1.4 Обучение сотрудников

- Все сотрудники должны своевременно проходить обучение и аттестации, предусмотренные действующими нормами.
- Регулярные тренировки сотрудников по аварийным инструкциям должны проводиться согласно требованиям действующих норм. В случае их отсутствия или в дополнение к ним работодатель обязан организовать тренировки персонала по ликвидации аварий на всех системах инженерной инфраструктуры ЦОД.
- Должен вестись актуальный годовой график тренировок и обучения дежурного персонала с отслеживанием отложенных и непройденных тренировок.
- Каждая тренировка должна выполняться по специально разработанному сценарию и контролироваться техническими руководителями (ответственными сотрудниками).
- Все новые сотрудники должны проходить этапы допуска к работе, предусмотренные действующими нормами. На основании их по каждой должности должны быть разработаны типовые планы работы на испытательный срок, охватывающие все этапы подготовки по инженерным системам ЦОД, которые находятся в зоне ответственности сотрудника.
- Должны быть созданы условия для самостоятельного и дополнительного обучения персонала, обеспечена доступность документации ЦОД и учебных материалов в бумажном и электронном видах.
- Для обучения и повышения квалификации привлекаются ресурсы вендоров, а если они не доступны, то, по возможности, — альтернативные способы обучения, позволяющие поддерживать высокий уровень квалификации персонала.
- Результаты обучения, аттестаций и тренировок должны быть документально зафиксированы.

3.1.5 Таблица характеристик уровней процессов категории «Персонал»

Характеристика	Класс 3	Класс 2	Класс 1
а			

<p>Организационная структура</p>	<p>Имеется штатное расписание персонала требуемой квалификации в достаточном объеме с учетом специфики и размера ЦОД</p>	<p>Имеется формализованная схема оргструктуры, отражающая роли и подчиненность персонала.</p> <p>Назначены ответственные за эксплуатацию и оперативное управление системами, а также их заместители</p>	<p>Организационная структура построена по принципу единого управления всеми аспектами эксплуатации, поддержки и безопасности ЦОД.</p> <p>Имеется формализованная схема взаимосвязей между отделами</p>
<p>Режим работы сотрудников</p>	<p>Имеются сотрудники, обеспечивающие функционирование критической инфраструктуры</p>	<p>Дежурные сотрудники работают в режиме 24x7.</p> <p>Имеется график (табель) работы, содержащий актуальную информацию о фактическом и планируемом режиме работы сотрудников, а также о текущих и прогнозируемых переработках</p>	<p>В дежурной смене имеется не менее двух квалифицированных сотрудников, ответственных за работу различных систем инженерной инфраструктуры ЦОД</p>
<p>Должностные инструкции и квалификация сотрудников</p>	<p>Все сотрудники имеют квалификацию, достаточную для выполнения должностных обязанностей</p>	<p>В должностных инструкциях явно указаны системы, за которые отвечает сотрудник, его функции, подчиненность, требования к квалификации и наличию сертификатов</p>	<p>В должностных инструкциях обозначены цели и критерии оценки результатов работы исходя из должностных обязанностей сотрудников.</p> <p>Разработан процесс аттестации сотрудников службы эксплуатации</p>
<p>Обучение сотрудников</p>	<p>Имеется программа подготовки и допуска сотрудников к работе</p>	<p>Имеется график обучения и тренировок, включающий в себя изучение и отработку всех процессов и инструкций ЦОД, отражающий актуальную информацию о пройденном, пропущенном, отложенном, планируемом обучении и тренировках.</p> <p>Все обучение пройдено в срок или зафиксированы причины, по которым то или иное обучение не пройдено, и указаны последующие действия руководства ЦОД</p>	<p>Имеются возможности для самостоятельного и дополнительного обучения сотрудников</p> <p>Для обучения персонала привлекаются представители производителя и авторизованных сервис-центров</p>

3.2 Документация службы эксплуатации ЦОД

3.2.1 Стандартные настройки и режимы работы оборудования

- Имеются адаптированные к объекту инструкции по эксплуатации с подробным описанием логики работы оборудования и систем инженерной инфраструктуры.
- Имеется согласованная конфигурация оборудования площадки для штатных условий эксплуатации, а эксплуатационные уставки (например, температуры, давления, объемного расхода и т.д.) задаются на основе компромисса между риском прерывания сервисов и стоимостью эксплуатации.
- Прописан и отработан процесс попеременного использования резервного оборудования инженерных систем в рамках программы технического обслуживания площадки.
- Информация о стандартных режимах работы структурирована и доступна на площадке.
- Персонал осведомлен о стандартных режимах и настройках оборудования и обучен работе с ними.

3.2.2 Действия сотрудников в случае аварий или наступлении нестандартных ситуаций

- Разработаны пошаговые аварийные инструкции для действий в нестандартных ситуациях или при наступлении аварийных событий.
- Пошаговые аварийные инструкции доступны на площадке.
- Персонал осведомлен о пошаговых аварийных инструкциях и обучен действовать в соответствии с ними.

3.2.3 Плановые изменения режимов работы оборудования

- Разработаны пошаговые инструкции по видам работ о выполнении персоналом объекта всех переключений и изменении режимов работы оборудования и систем.
- Описаны автоматические изменения в нормальной рабочей конфигурации (например, ротация).
- Пошаговые инструкции по видам работ о выполнении переключений и изменении режимов работы оборудования и систем доступны на площадке.
- Персонал осведомлен о пошаговых инструкциях по видам работ о выполнении переключений и изменении режимов работы оборудования и систем и обучен действовать в соответствии с ними.

3.2.4 Документация, описывающая пошаговые действия выполнения конкретных работ (Метод отдельных процедур)

- Пошаговые процедуры выполнения персоналом работ содержат перечень всех действий, выполняемым персоналом, а также списки необходимых материалов, средств защиты, систем блокировки и инструмента.
- Инструкции о пошаговых процедурах доступны на площадке.
- Персонал осведомлен о пошаговых процедурах и обучен их выполнять.

3.2.5 Повседневные процессы службы эксплуатации

- Инструкции, журналы, отчеты для процессов персонала ведутся согласно действующим нормам (при их наличии для конкретной системы или процесса).
- Применяются чек-листы выполнения рутинных операций (обходов) и шаблоны типовых документов.
- На площадке имеются актуальные схемы всех систем инженерной инфраструктуры ЦОД, а также проектная и исполнительная документация, протоколы пусконаладочных работ и отчеты о них, документация на оборудование.
- Документация доступна на площадке, персонал осведомлен о ней и использует ее.

3.2.6 Документация, описывающая методы безопасного проведения работ в ЦОД

- Документация по охране труда и пожарной безопасности ведется в соответствии с действующими нормами, оформляются все требуемые наряды на работы.
- Требования охраны труда интегрированы в пошаговые инструкции, выработана единая логика документации по ОТ и эксплуатации.
- Документация описывает применение требуемых действующими нормами СИЗ, а также защитной блокировки оборудования систем (ЛОТО).
- Имеется план действий при эпидемиях и ЧС.
- Документация доступна на площадке, персонал осведомлен о ней и использует ее.
- Архив документации ведется на протяжении всего жизненного цикла ЦОД.

3.2.7 Управление документацией службы эксплуатации ЦОД

- Разработана и применяется формализованная политика с описанием принципов нумерации, обновления, хранения документации.
- Хранение и ведение документации структурировано.
- Ведется общий перечень всей документации и установлены сроки ее пересмотра.
- Внедрен процесс обновления документации «Управление изменениями» и ознакомления с ней: а) рассмотрение и утверждение изменений на базовой площадке и б) оценка рисков, связанных с планируемыми изменениями. Разработан процесс своевременного обновления главных копий и хранения дополнительных копий для эксплуатационного персонала площадки, подрядчиков, проектировщиков и т.д.

3.2.8 Таблица характеристик уровней процессов категории «Документация службы эксплуатации»

Характеристика	Класс 3	Класс 2	Класс 1
Стандартные настройки и режимы работы оборудования	Изначальные настройки и режимы работы описаны в проектной документации	Все настройки и режимы работы оборудования указаны в эксплуатационной документации Имеется описание логики работы систем, их резервирования, маркировки, ротации и т.п.	Документация логично структурирована и оформлена, доступна непосредственно у оборудования и в архиве. Тренировочный процесс построен на основе указанной документации
Действия сотрудников в случае аварий или наступлении нестандартных ситуаций	Инструкции имеются только для случившихся или очевидных событий	Для каждого критического оборудования и потенциально опасного аварийного события имеются инструкции по действиям персонала с учетом местной специфики (номера, местоположения, требуемого инструмента,	Документация логично структурирована и оформлена, доступна и удобно расположена непосредственно у оборудования и в архиве.

		мероприятий по охране труда и т.п.).	Тренировочный процесс построен на основе указанной документации
		Тренировочный процесс построен на основе указанной документации	
Плановое изменение режимов работы оборудования	Выполняются процедуры, описанные в инструкциях производителя, без учета местной специфики	Для каждого критического оборудования имеются инструкции по переключениям, созданные конкретно для этого оборудования с учетом местной специфики (номера, местоположения, требуемого инструмента, мероприятий по охране труда и т.п.)	Документация логично структурирована и оформлена, доступна непосредственно у оборудования и в архиве. Тренировочный процесс построен на основе указанной документации
Пошаговые действия по выполнению работ (Метод отдельных процедур)	Выполняются процедуры, описанные в инструкциях производителя, без учета местной специфики	Для каждой операции с оборудованием имеются инструкции, созданные конкретно для этого оборудования с учетом местной специфики (номера, местоположения, требуемого инструмента, мероприятий по охране труда и т.п.)	Инструкции содержат ссылки на другие процессы (изменения параметров оборудования, требования охраны труда)
Повседневные процессы службы эксплуатации	Процессы частично задокументированы	Документация структурирована и хранится по разделам в едином архиве. В полном объеме есть отчеты по ПНР и документация на оборудование. Дежурные ведут документацию и отчетность согласно формализованным процедурам	Документация содержит все последующие обновления. Существует альбом актуальных электрических и механических схем
Методы безопасного проведения работ в ЦОД	Имеются документация и приказы, требуемые действующими нормами. Оформляются все требуемые	Процессы охраны труда внедрены в отдельные инструкции по выполнению плановых и аварийных работ	Процессы применения LOTO и СИЗ являются неотъемлемой частью повседневных процессов и внедрены в документацию.

действующими нормами
наряды

Предусмотрены
действия в случае
эпидемий и других
нестандартных форс-
мажорных ситуаций

Управление и хранение документации службы эксплуатации ЦОД	Документация хранится на территории ЦОД	Имеется единый центр хранения документации, доступный всем сотрудникам. Ведется единый реестр документации. Применяются единые шаблоны для документов	Разработана и выполняется политика хранения и обновления документации, содержащая требования к маркировке, версии, согласованию, ознакомлению, обновлению и плановой ревизии документов. Внедрен периодический контроль
--	---	---	---

3.3 Поставщики и подрядчики ЦОД

3.3.1 Доступ, обучение, контроль подрядчиков

- Процедура доступа в ЦОД и обучение сотрудников подрядчиков соответствуют требованиям действующих норм.
- Имеется официальный учебный курс (вводный инструктаж), разработанный на основании формализованной программы обучения подрядчика.
- Внедрен процесс ежедневного допуска подрядчиков, включающий в себя брифинг по процессам в ЦОД и процедурам, связанным с работами, которые необходимо провести.
- Работы подрядчиков отслеживаются и контролируются.
- Имеется необходимая инфраструктура для подрядчиков (раздевалки, душевые, помещение для хранения инструментов и т.п.).
- Выработана политика отслеживания наличия требуемых допусков и сертификатов у сотрудников поставщиков.
- Персонал подрядчиков в требуемом количестве (не менее двух человек) имеет требуемые допуски и обучен вендорами (при отсутствии вендора на рынке квалификация сервисного персонала оценивается исходя из наличия у него подтвержденного опыта выполнения аналогичных работ).

3.3.2 Формализованные отношения с поставщиками и подрядчиками

- Выработана и применяется единая политика требований к договорам с поставщиком и подрядчиком.
- Правила организации работ и поведения сотрудников подрядчиков на территории ЦОД описаны в инструкции (руководстве), которая доведена до персонала подрядчиков.
- С регулярными поставщиками заключены рамочные договоры.
- Договоры включают в себя соглашения об уровне обслуживания (SLA) с указанием объема работ, графика планового технического обслуживания, требования к обучению и времени реагирования для всех систем инженерной инфраструктуры ЦОД.

- По каждой системе ведется единая база поставщиков и список авторизованных подрядчиков, которые могут выполнить плановое и аварийное обслуживание, а также осуществить поставку запасных частей.
- Выработана единая политика, описывающая процесс вызова поставщиков, и указаны контактные лица для эскалации.

3.3.3 Оценка поставщиков и подрядчиков

- Внедрен регулярный процесс оценки качества услуг и соблюдения SLA и других условий договоров.
- Разработана процедура выборочного контроля руководством качества выполняемых работ.

3.3.4 Таблица характеристик уровней процессов категории «Поставщики и подрядчики ЦОД»

Характеристика	Класс 3	Класс 2	Класс 1
Доступ, обучение, контроль подрядчиков	Используются процедуры, требуемые действующими нормами	Единые процедуры допуска, обучения, организации и контроля работ подрядчиков предусмотрены для всех систем инженерной инфраструктуры ЦОД.	Все работы подрядчиков на площадке согласовываются, контролируются, проверяются.
		<p>Работы на площадке выполняются с использованием формализованных процедур.</p> <p>На площадке есть списки персонала подрядчиков, имеющего право доступа, прошедшего обучение согласно действующим нормам и у вендоров (при их доступности)</p>	<p>Подрядчики имеют необходимую для проведения работ инфраструктуру (раздевалки, душевые, помещение для хранения инструментов и т.п.).</p> <p>У подрядчика имеется дополнительный персонал, допущенный к работе на площадке, который дублирует основную</p>
Формализованные отношения с поставщиками и подрядчиками	Отношения с поставщиками и подрядчиками формализованы договорами	В договорах указаны объем и периодичность работ, требования к качеству услуг, квалификации и количеству персонала, скорости реакции на аварийные ситуации.	Ведется единый список поставщиков и подрядчиков с основными параметрами договоров, эскалационными контактами и процессом вызова.
		<p>Частью договора являются формализованные правила доступа и работы подрядчиков на площадке</p>	Для критических сервисов имеются альтернативные поставщики и подрядчики, допущенные к работе в ЦОД

Оценка поставщиков и подрядчиков

Оценка проводится после инцидентов с поставщиками и подрядчиками

Все поставщики и подрядчики перед подписанием договора проходят процедуры оценки и проверки наличия советующего опыта и лицензий (в том числе от вендоров при их доступности).

Проводятся выборочные проверки выполнения условий договора основными и альтернативными поставщиками и подрядчиками

На регулярной основе проводится оценка качества эксплуатируемого оборудования и предоставляемых услуг, делаются выводы

3.4 Клиенты ЦОД (внешние и внутренние)

3.4.1 Доступ, обучение, контроль клиентов

- Разработана и применяется формализованная политика доступа в ЦОД и в стойки, а также учета ввоза-вывоза оборудования.
- Разработан официальный учебный курс (вводный инструктаж) для клиентов на основании руководства клиента.
- Клиентам доступна информация о верных методах размещения оборудования в стойках с целью избежать наиболее частые ошибки при инсталляции оборудования клиентов в стойки.
- Клиентам оказывается помощь в подключении оборудования, отслеживании парных нагрузок на уровне стойки и осуществляется контроль таких подключений.
- Имеется необходимая инфраструктура для клиента (наборы инструментов, комната распаковки, склады и т.п.).

3.4.2 Формализованные отношения с клиентами

- Действуют единые требования к договорам с клиентами, включающим руководство клиента.
- Договоры включают соглашения об уровне обслуживания (SLA).
- Имеется единая актуальная база клиентов и сервисов, построенная по принципам ITIL.
- Внедрены процессы информирования и оповещения клиентов с соблюдением правил и сроков, согласованных с клиентами и зафиксированных в SLA.

3.4.3 Коммуникации с клиентами

- Внедрен процесс получения и оценки обратной связи от клиентов.
- Клиенты имеют возможность самостоятельно получать информацию о текущих параметрах SLA по своим сервисам.

3.4.4 Таблица характеристик уровней процессов категории «Клиенты ЦОД»

Характеристика	Класс 3	Класс 2	Класс 1
Доступ, обучение, контроль клиентов	Доступ клиентов в ЦОД осуществляется на основании представленных ими данных	Разработаны единые процедуры организации доступа клиентов в ЦОД и к стойкам.	Все работы клиентов на площадке согласовываются, контролируются, проверяются. Клиентам доступна обучающая информация по

Клиенты получают доступ только после обучения (инструктажа) правилам ЦОД.

профилактике типовых ошибок

Ведется учет доступа клиентов в ЦОД и к стойкам.

Ведется учет ввоза-вывоза оборудования клиентами

Клиенты имеют необходимую для проведения работ инфраструктуру (комнату для подготовки оборудования, склад, удобства для длительного пребывания и т.п.)

Формализованные отношения с клиентами

Отношения с клиентами формализованы договорами*

В договорах указан уровень услуг, предоставляемый ЦОД клиентам.

Ведется единый список клиентов и имеется служба поддержки для взаимодействия с клиентами.

Частью договора являются формализованные правила доступа и работы клиентов на площадке

Клиенты заблаговременно информируются о работах на инфраструктуре ЦОД, влияющих на его надежность и уровень предоставления услуг

Коммуникации с клиентами

Есть механизм коммуникаций с клиентами.

Коммуникации с клиентами осуществляются на основании SLA.

Клиент может контролировать параметры предоставляемых услуг удаленно, например через личный кабинет.

Коммуникации с клиентами осуществляются после инцидентов

На регулярной основе проводится оценка качества предоставляемых услуг, делаются выводы

*Для внутренних клиентов ЦОД вместо договоров используются формализованные внутрикорпоративные регламенты.

3.5 Техническое обслуживание

3.5.1 Управление активами

- Ведется список установленного оборудования с информацией о производителе, модели, годе производства и установки, рабочих технических характеристиках, гарантийном обслуживании и т.д.
- Внедрены процессы действий при достижении этапов жизненного цикла оборудования.
- Внедрены процессы отслеживания жизненного цикла средств измерений (СИ).

3.5.2 Склад

- На складе ведется актуальный учет запасных частей и расходных материалов.
- Внедрен процесс поддержания склада критически важных запасных деталей с установленными точками повторного заказа.

3.5.3 Профилактическое (Preventive) и упреждающее (Predictive) обслуживание оборудования

Профилактическое обслуживание (Preventive Maintenance)

- Ведется список всех отказов с указанием даты, времени, задействованного инженерного оборудования и систем, анализом первопричины, тенденций и выводами.
- Разработана и выполняется программа профилактического обслуживания, включающая список мероприятий по техническому обслуживанию, график и сроки проведения, запись о завершении, отложенном выполнении, невыполнении.
- Утверждены полностью алгоритмизованные мероприятия по профилактическому обслуживанию (технологические карты) с учетом рекомендаций по техническому обслуживанию от производителей оригинального оборудования (ОЕМ) и требований действующих норм.
- Технологические карты включают список специальных инструментов или деталей, необходимых для выполнения обслуживания, ссылки на процессы изменения режимов работы оборудования (SOP) и выполнение конкретных операций (MOP).
- Внедрен процесс контроля, подтверждающего: а) надлежащее завершение процесса и б) качество процесса.
- Доступна и используется система управления техническим обслуживанием (CMMS\IMMS) для отслеживания состояния всех операций обслуживания.

Упреждающее обслуживание (Predictive Maintenance)

- Разработана и выполняется программа упреждающего обслуживания с графиками выполнения и отчетностью, отслеживанием выполнения, анализом результатов и тенденций.
- Для упреждающего обслуживания задействуются услуги специализированных лабораторий и/или специальные устройства (тепловизоры, виброметры и т.п.).
- Доступны вспомогательные процессы, например дополнительные обходы, топливный мониторинг, тепловизионный контроль, отслеживание холостых воздушных потоков и т.п.

3.5.4 Таблица характеристик уровней процессов категории «Техническое обслуживание»

Характеристика	Класс 3	Класс 2	Класс 1
Управление активами	Информация об активах присутствует на площадке (например, в исполнительной документации)	Информация систематизирована, хранится в централизованной системе и регулярно обновляется. Информация охватывает все этапы жизненного цикла оборудования. Отслеживаются требования к поверке и калибровке средств измерения	Учет производится в автоматизированной системе управления активами. Внедрены процессы, которые запускаются при достижении каждого этапа жизненного цикла

Склад	На площадке имеются запасные части и ЗИП	Имеется централизованный склад запасных частей и ЗИП для критического оборудования Ведется учет и регулярный контроль изменений	Назначены точки перезаказа, при достижении которых осуществляется пополнение ЗИП. Учет и списание производятся в автоматизированной системе управления активами
Профилактическое и упреждающее обслуживание оборудования	Обслуживание выполняется нерегулярно, своими силами или сервисной компанией, не имеющей сертификации от производителя Учет неисправностей ведется согласно требованиям действующих норм	Профилактическое и упреждающее обслуживание проводится для всех критических систем на основании графика обслуживания. Действия, выполняемые во время обслуживания, описаны в виде чек-листов, которые составлены на основании требований вендора, особенностей площадки, опыта эксплуатации. Осуществляется отслеживание истории и статуса обслуживания, централизованное хранение отчетов. Система учета неисправностей позволяет вести учет и анализ тенденций по каждой единице оборудования Внедрены процессы упреждающего обслуживания	Задачи по выполнению обслуживания интегрированы в единую автоматизированную систему управления. Графики обслуживания учитывают влияние систем друг на друга. Выполняются процедуры уведомления клиентов о снижении уровня резервирования сервиса. Имеются процедуры контроля качества обслуживания. Процессы упреждающего обслуживания охватывают все системы ЦОД

3.6 Территория ЦОД

3.6.1 Состояние помещений

- Поддерживается порядок и чистота во всех помещениях ЦОД, в щитах и серверных стойках.
- На полу серверной и под ним нет посторонних предметов, грязи и мусора.
- Разработаны и применяются правила уборки и утилизации отходов.
- Внедрены методы контроля чистоты, уровня запыленности, избыточного давления.
- В ограждающих конструкциях помещений отсутствуют незакрытые отверстия.

3.6.2 Планировка помещений

- Имеется достаточное пространство для безопасного проведения всех работ по техническому обслуживанию инженерных систем и для замены оборудования.
- Помещение инженеров службы эксплуатации удобно и обеспечивает быстрый доступ к оборудованию.
- Имеется инфраструктура для дежурных (раздевалки, помещение для отдыха, помещение приема пищи, душ и т.п.).
- Имеются необходимый инструмент, СИЗ, системы блокировки (ЛОТО), для которых оборудованы места хранения.
- Помещение склада оборудовано и имеет достаточный размер.

- Имеются удобные вспомогательные помещения (мастерская, комната хранения инвентаря и т.п.).
- Имеется помещение для проведения собраний и обучения.
- Имеется достаточное пространство для безопасного и удобного проведения всех работ с ИТ-оборудованием в стойках.
- Предусмотрен удобный «путь клиента» к стойкам с оборудованием и без.
- Имеется пространство для приема, хранения, установки, сборки и тестирования ИТ-оборудования достаточного размера и отдельное от компьютерного зала.

3.6.3 Маркировка

- Маркировка имеется и соответствует оперативным схемам и SCP.
- Маркировка логична, понятна и уникальна для каждого типа оборудования.
- Применена единая политика маркировки инженерного оборудования, маркировка выполнена в едином стиле, хорошо видна и легко читаема.

3.6.4 Таблица характеристик уровней процессов категории «Территория ЦОД»

Характеристика	Класс 3	Класс 2	Класс 1
Состояние помещений	Уборка осуществляется по факту возникновения загрязнений	Разработаны и применяются политики поддержания чистоты для всех помещений и инфраструктуры ЦОД. Уборка осуществляется по графику на регулярной основе. В стойках, серверных и технических помещениях нет посторонних предметов	Регулярно проводится аудит состояния помещений, в том числе труднодоступных мест. Применяются автоматизированные средства контроля подпора воздуха и его параметров
Планировка помещений	Выделены помещения для распаковки, подготовки и тестирования ИТ-оборудования	Имеются все необходимые сервисные пространства для качественного и безопасного обслуживания и ремонта инженерного оборудования, а также его замены. Дежурные ЦОД располагаются в отдельном помещении, оборудованном средствами мониторинга инфраструктуры ЦОД	Расположение технических помещений, серверных, склада, помещения дежурных ЦОД обеспечивает возможность реакции на события в пределах времени, предусмотренного аварийными процедурами. Расположение стоек в серверных (машинных залах) обеспечивает возможность установки ИТ-оборудования в стойки и удобный, быстрый доступ к нему с обеих сторон стойки

Маркировка	Все компоненты критических систем ЦОД имеют маркировку	Применяются единые правила маркировки оборудования. Маркировка соответствует оперативным схемам и SCP. Маркировка позволяет однозначно идентифицировать объект и не повторяется	Единообразный дизайн маркировки для всех инженерных систем ЦОД выполнен в едином стиле и логике
-------------------	--	---	---

3.7 Процессы контроля и управления

3.7.1 Контроль мощностей и планирование нагрузок

- Периодически осуществляется прогнозирование остающихся в наличии мощностей электроснабжения, охлаждения, каналов связи и пространства для размещения серверного оборудования.
- Внедрен процесс, гарантирующий, что максимальная нагрузка (в том числе парная) не будет превышена, а для переключения между компонентами будет зарезервирована необходимая мощность.
- План размещения стоек и их статус (продано, резерв, свободно) поддерживается и регулярно обновляется.

3.7.2 Процессы управления

Анализ рисков

- Разработаны планы смягчения рисков для площадок (Risk Mitigation Plan).
- Разработан план оценки и обработки рисков (Risk Treatment Plan).
- Проводится оценка влияния рисков на бизнес (Business Impact Analyses).
- Разработан план обеспечения непрерывности бизнеса (Business Continuity Plan).
- Разработан план восстановления после чрезвычайных ситуаций (Disaster Recovery Plan).

Контроль и анализ инцидентов, анализ тенденций

- Ведется учет инцидентов и потенциально опасных (Near miss) ситуаций.
- Внедрен процесс определения первопричины инцидента, выводов и корректирующих действий.
- Определены приоритеты и процедуры эскалации при инцидентах.
- По процессам контроля и управления периодически проводятся совещания с формализованным итогом.

Процессы планирования и бюджетирования

- Внедрен процесс, позволяющий обеспечить согласованные и достаточные уровни финансирования эксплуатационных и капитальных затрат и доступность необходимых средств для достижения бизнес-цели.
- Управление эксплуатационными и капитальными бюджетами осуществляется отдельно для критически важных и некритичных объектов.
- Внедрен процесс планирования, организации и финансирования замены основных компонентов инфраструктуры после завершения их жизненного цикла.

3.7.3 Таблица характеристики уровней процессов категории «Процессы контроля и управления»

Характеристика	Класс 3	Класс 2	Класс 1
Контроль мощностей и планирование нагрузок	Расширение инфраструктуры происходит по факту истощения ее ресурсов	Внедрен процесс, позволяющий своевременно расширять инфраструктуру исходя из планов увеличения ИТ-нагрузки.	Внедрен процесс отслеживания парных нагрузок ЦОД, гарантирующий сохранение требуемого уровня резервирования инфраструктуры.
		Внедрен процесс отслеживания потребляемых и доступных мощностей, а также заполнения серверных помещений стойками.	Для согласования изменений заранее рассматриваются риски, в том числе с применением различных систем моделирования
Процессы управления	<p>Инциденты фиксируются по усмотрению сотрудников.</p> <p>Риски управляются только после события, связанных с ними</p>	Каждый инцидент или потенциально опасное событие (Near miss) расследуются, принимаются меры по недопущению их в будущем.	События и их тенденции на регулярной основе анализируются руководством.
		Составлен и поддерживается список рисков и план по их снижению. Созданы и функционируют процедуры эскалации.	Эскалационные процедуры интегрированы в инструкции дежурных ЦОД.
		Руководство периодически контролирует основные показатели работы ЦОД.	Внедрен процесс регулярного контроля руководством основных показателей работы (SLA ЦОД перед клиентами, SLA поставщиков перед ЦОД, жизненный цикл оборудования, персонал, поставщики, бюджет, инциденты, планирование мощностей, анализ тенденций)
		Внедрен процесс ремонта и модернизации оборудования, учитывающий состояние и жизненный цикл оборудования ЦОД	