

# Оглавление

<b>Предисловие от компании zdata</b> .....	9
<b>Введение</b> .....	11
Глава 1 <b>Зоны ответственности команды эксплуатации</b> .....	15
Глава 2 <b>Пусконаладка как часть эксплуатации</b> .....	23
Глава 3 <b>Построение команды эксплуатации</b> .....	63
Глава 4 <b>Обучение</b> .....	77
Глава 5 <b>Вооружение и обмундирование</b> .....	85
Глава 6 <b>Перепись населения. Учет оборудования</b> .....	93
Глава 7 <b>Хранение и учет запчастей и расходников</b> .....	109
Глава 8 <b>Построение процессов эксплуатации</b> .....	115
Глава 9 <b>План технического обслуживания</b> .....	119
Глава 10 <b>Инциденты и что с ними делать</b> .....	127
Глава 11 <b>Работа с проектами</b> .....	135
Глава 12 <b>Привлекать ли подрядчиков, или справляться самим? ..</b>	143
Глава 13 <b>Инструменты команды эксплуатации</b> .....	149
Глава 14 <b>«Сколько у нас мушкетов?» Управление мощностями ..</b>	169
Глава 15 <b>Динамическая аллокация ресурсов</b> .....	193
Глава 16 <b>Бюджетирование</b> .....	203
Глава 17 <b>Физическая безопасность</b> .....	227
Глава 18 <b>Документация и хранение</b> .....	239
Глава 19 <b>Мотивация и аттестация</b> .....	251
Глава 20 <b>Легенды и мифы датацентров</b> .....	263
Глава 21 <b>Перспективы. Взгляд номер один</b> .....	275
Глава 22 <b>Перспективы. Взгляд номер два</b> .....	287
<b>Заключение</b> .....	298
<b>Аббревиатуры</b> .....	300



*Не было гвоздя — подкова пропала.  
Не было подковы — лошадь захромала.  
Лошадь захромала — командир убит.  
Конница разбита — армия бежит.  
Враг вступает в город, пленных не щадя,  
Оттого, что в кузнице не было гвоздя.*

Стихотворение, приписываемое

Бенджамину Франклину, 1758 г.

Перевод Самуила Маршака



# Предисловие от компании 3data

**К**омпания 3data решила издать эту книгу, потому что мы не понаслышке знаем, насколько важна роль эксплуататоров в функционировании ЦОДов. Наша сеть насчитывает десятки центров обработки данных по всей России. Опыт Алексея Жумыкина, которым он делится в книге, позволит нашим специалистам и всем инженерам ЦОДов свежим взглядом посмотреть на собственные рабочие процессы, оценить и улучшить их. Мы рассчитываем, что книга станет настольной для профессионалов отрасли.

За каждым заказанным такси, доставленной пиццей и мемом с котиком стоит сервер. Сотни миллионов серверов делают интернет самой большой машиной на планете Земля. Серверы вместе со всеми сайтами и сервисами мира живут в центрах обработки данных, и их обслуживают настоящие профессионалы своего дела.

Оборудование датацентров работает 24/7 365 дней в году. И люди тоже. Инженерные системы ЦОДов способны противостоять инцидентам и непредвиденным ситуациям. И люди тоже. Чем надежнее техника, тем незаметнее для пользователей ее труд. И вклад людей тоже.

В качестве популяризации технологий мы будем рады предложить эту книгу и широкой аудитории. Она поможет читателям лучше узнать людей, которые трудятся за кулисами современных технологических процессов.

**Илья Хала,**  
генеральный директор сети  
датацентров 3data

## 3data

федеральная сеть  
датацентров,  
учредитель  
Координационного  
совета по ЦОДам  
и облачным  
технологиям  
(АНО КС ЦОД),  
член Ассоциации  
участников  
отрасли ЦОД.

---



# Введение

**И**дея этой книги родилась жарким летом, когда в офисных помещениях закрывают окна плотнее и включают кондиционеры. Для тех, кто отвечает за жизнедеятельность центров обработки данных, в это время настает действительно жаркая пора. Приходится, не отрывая глаз от мониторов, следить за температурой в серверных. В такие моменты как никогда чувствуешь, насколько современный, насквозь пропитанный информационными потоками мир может зависеть от капризов погоды и какие-то плюс два-три градуса в серверной могут привести к сбою оборудования и последствиям, если и не критичным, то заметным даже для рядовых офисных сотрудников в помещениях с кондиционерами.

Про работу службы эксплуатации уже появилось несколько не очень приятных стереотипов. На первых полосах бумажных газет о ней не прочитаешь и в **TikTok** ее не увидишь. Существует даже мнение, что в дежурные идут для того, чтобы спокойно спать в ночную смену. Но все это совсем не так. От этих нескольких человек, находящихся в ночь с субботы на воскресенье на площадке, полностью зависит работа крупного банка, заказ еды или такси, сообщения мессенджеров, прогноз погоды — да трудно представить, какая часть информационного потока не идет сейчас через датацентры.

Эта невидимая армия заслуживает своего описания — именно службе эксплуатации будут посвящены страницы данной книги.

Эта книга не претендует на полное описание всех возможных аспектов работы датацентров, так же как и не содержит решений на все случаи жизни. Я уверен, что любой из действующих или бывших эксплуатационщиков

может в какой-то момент не согласиться с моим мнением, добавить какие-то свои истории, методологии и ситуации. И это здорово.

Когда, спустя несколько лет, я вновь сел за свой старый, но все еще быстрый **Lenovo X220**, то вдруг по-настоящему понял признак истинного профессионала эксплуатации. Выбирать надежное оборудование, следить за его исправностью и использовать так долго, пока окружающие не начнут спрашивать: «Где ты откопал такой раритет?» За более чем десяток лет я продолжаю ежедневно сталкиваться с проблемами, решений для которых еще нет, и придумать их необходимо здесь, сейчас и конкретно для этого случая. И теперь мне больше всего хочется не научить, а рассказать. Однако работа единомышленников в больших компаниях помогла сформировать некие общие принципы, подходы к процессу эксплуатации, придерживаясь которых справляться с проблемами стало значительно проще. Именно этими принципами я и хочу поделиться.

Так получилось, что большую часть времени я провел в командах, где были приняты неформальное общение, нестрогое отношение к одежде и внешнему виду. Это не могло не сказаться на живом общении и переписке. Надеюсь, мой стиль не покоробит никого из специалистов отрасли, кроме яростных поборников чистоты русского языка. С другой стороны, некоторая небрежность в одежде никак не коррелирует с жесткой, почти военной требовательностью и скрупулезностью в отношении оборудования.

Управление датацентрами отчасти напоминает промышленные предприятия, где существует большое количество соприкосновений с другими отделами и, несмотря на то что все работают в одной компании, интересы соседних подразделений могут быть противоположны. И как поступать в спорных ситуациях, в общем случае предсказать невозможно. Я постараюсь придерживаться мнения, что команда эксплуатации права, когда ее позиция



основана на ее ключевых интересах. Например, если при покупке оборудования выбор стоит между «быстро», «дешево» и «надежно», очевидно, что первое и второе эксплуатацию должно волновать гораздо меньше, чем третье. Другими словами, финансистам, проектному отделу или даже юристам какие-то решения эксплуатации могут не нравиться, но я буду говорить только за своих.

Немного о терминологии. В российской тусовке принято сокращать центры обработки данных как ЦОД. Это, конечно, правильно, но звучание такой аббревиатуры лично меня коробит. Сразу представляются ряды электронно-вычислительных машин (ЭВМ), заполняющие эти ЦОДы, и среднего возраста научные работники в очках и белых халатах с пачкой перфокарт в руках. Лично мне, как и всей команде, с которой я работал, больше по душе сокращение ДЦ — датацентр.

Остальные разъяснения будут появляться по мере необходимости непосредственно в тексте. Итак, приступаем...



Подключение серверного оборудования в датацентре 3data «У8»

Глава

1

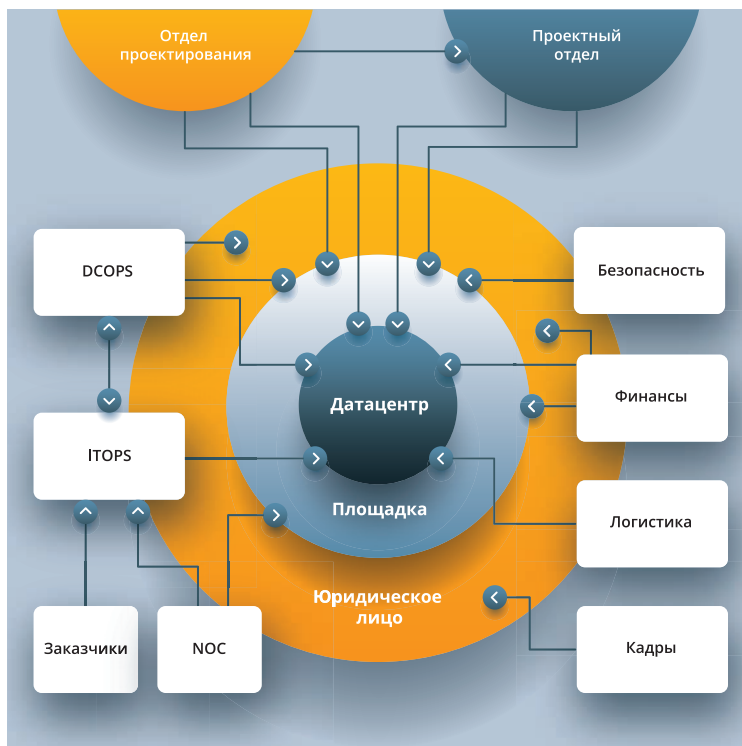
---

ЗОНЫ  
ОТВЕТСТВЕННОСТИ  
КОМАНДЫ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ

---

## Зоны ответственности команды эксплуатации

Прежде чем рассказывать о тонкостях эксплуатации датацентра, нужно ответить на два вопроса: когда и где начинается и заканчивается эксплуатация. Давайте разберем эти вопросы. Мы будем рассматривать пример абстрактной компании. В каждом конкретном случае имеет смысл составить такую же схему, чтобы визуально представлять, какие ресурсы и ограничения есть в работе и как их правильно использовать.



В повседневной жизни понятие «датацентр» может быть многозначным. Например, говоря о датацентре, кто-то может иметь в виду юридическое лицо, оказывающее услуги по хранению и обработке данных. Другие могут

представлять находящуюся в поле огороженную площадку, на которой расположены разнообразные здания. Третьи под датацентром понимают совокупность серверного и инженерного оборудования. Поэтому нужно хорошо понимать, в какой ситуации каким термином лучше оперировать. Например, в зависимости от того, идет речь о площадке или о юридическом лице, контактными лицами могут быть технический директор или генеральный директор компании.

Команда эксплуатации датацентров (**Data Center Operations = DCOPS**) в нашем примере обеспечивает функционирование всех трех ипостасей датацентра. Основная задача — обеспечение непрерывного снабжения серверного оборудования ресурсами, то есть электричеством и охлажденным воздухом. Формальная граница между командой **DCOPS** и командой эксплуатации серверного оборудования может проходить по разъемам коробок отбора мощности на шинопроводах или разъемам кабелей питания, отходящих от главного распределительного щита.

Другие функции **DCOPS**: поддержание исправности инженерного оборудования, а также разнообразных процессов жизнедеятельности площадки — от функций генерального директора до заказа обедов для посетителей датацентра.

Команда эксплуатации серверного оборудования (**IT Operations = ITOPS**) отвечает за работоспособность серверов, стоек и вспомогательного оборудования в стойках, кроссировку и т.п. Эта команда является точкой входа для заказчиков, поэтому именно в составе **ITOPS** имеет смысл организовать круглосуточную службу поддержки, которая будет принимать на себя все вопросы извне, связанные с работой датацентра, и координировать потоки информации внутри датацентра.

Команда сетевых подключений (**Network Operations Center = NOC**). Этот отдел может как быть частью команды

## DCOPS

Data Center Operations. Выдуманный жаргонный термин, обозначающий команду эксплуатации инженерных систем датацентра. Как правило, эта же команда следит и за зданиями и сооружениями на площадке.

---

## ITOPS

IT Operations. Как и DCOPS, выдуманный термин, описывающий специалистов по серверному и сетевому оборудованию.

---

**NOC**

Network Operations Center. Центр сетевой связности объекта. В отрасли существуют и другие термины, по сути обозначающие то же самое: meet-me room, коммутационный центр и т.п. Может отличаться от FMR.

---

внутри конкретного датацентра, так и ориентироваться на решение задач внешней связности. Обычно участие его сотрудников в ежедневной жизни датацентра ограничивается написанием правил, по которым заказчики подключаются к сети, и размещением собственного оборудования в специально выделенных помещениях и стойках.

Заказчики — могут быть как внешними, работа с которыми регламентируется контрактными обязательствами, так и внутренними, с которыми, с одной стороны, легче договориться, но с другой — их требования и пожелания часто превышают границы, которые внешний заказчик вряд ли бы перешел.

Существенные изменения в архитектуре и инженерных системах датацентра реализуются связкой отдела проектирования и проектного отдела (не следует их путать. На английском языке различие в их наименовании более очевидно: это **Design Team** и **Project Team** соответственно, но в русском может быть путаница).

Задача первых — разрабатывать решения, которые будут применяться в датацентре, а задача вторых — реализовать эти решения путем, непосредственно строительства объекта, а также его дальнейшей модернизации. Иногда, если проект не слишком большой, эта задача может быть решена и силами команды эксплуатации на площадке.

Отдел обеспечения безопасности имеет два направления: физическую безопасность и информационную. Физическая безопасность фокусируется на вопросах контроля доступа, видеонаблюдения и предотвращения физического убытка и в основном работает с командой **DCOPS**.

Подразделение информационной безопасности чаще взаимодействует с **ITOPS** и **NOC** — для разработки, внедрения и контроля выполнения правил подключения к сети компании и ограничений по трафику этой сети.

Финансовый отдел занимается бюджетированием и закупками необходимого оборудования для датацентров и работает в тесном контакте от начала проекта и после наладки готового объекта.

Логистика — команда, организующая прием, учет, хранение и перемещение материальных ценностей в датацентре, на складах и между ними.

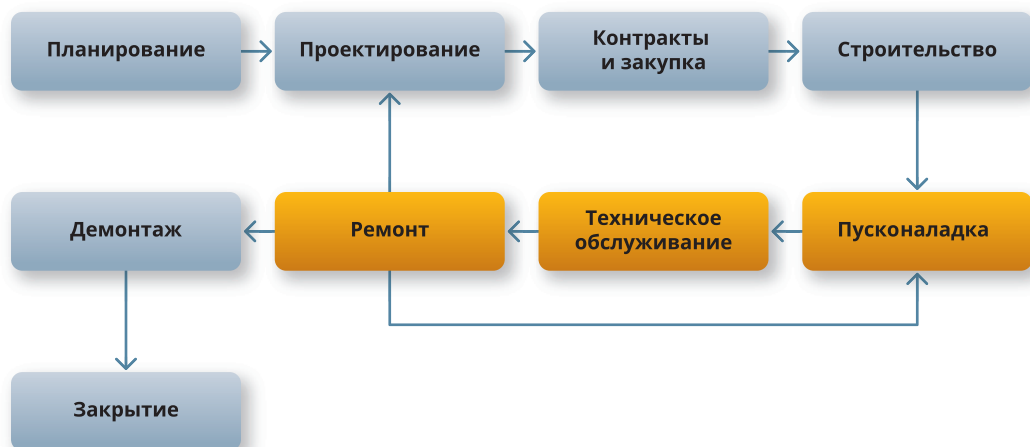
Отдел кадров покрывает своей деятельностью всю компанию.

С точки зрения работы датацентра нас будут интересовать функции подразделений по подбору персонала, HR-аналитиков и административного управления.

Могут быть и есть другие отделы — продаж и технической поддержки продаж, маркетинга и др., которые также взаимодействуют с персоналом датацентра.

Разобравшись со структурой компании с точки зрения датацентра, нужно определить, кто из команды эксплуатации будет взаимодействовать с перечисленными коллегами. Эти роли нужно будет учесть при построении команды.

Ответив на вопрос «Где?», давайте разберемся с вопросом «Когда?». Представив жизненный цикл датацентра в виде последовательных прямоугольников, мы получим следующую картину:



**ПНР**

Пусконаладочные работы. Ответственный этап в строительстве датацентра, во время которого по частям и полностью проверяется пригодность построенного объекта к дальнейшей эксплуатации.

---

Сначала компания, собирающаяся построить дата-центр, составляет и анализирует бизнес-план проекта и производит поиск подходящей площадки.

Затем наступает долгий и мучительный (но интеллектуальный) период проектирования, по окончании которого заключаются контракты и производится закупка оборудования, после чего начинается строительство. Каждый из перечисленных этапов важен по-своему и требует вовлечения разного типа специалистов, но участие команды эксплуатации в этот период вряд ли принесет осязаемую выгоду.

По-настоящему команда эксплуатации берется за дело уже на этапе пусконаладочных работ (ПНР). Часто для проведения ПНР привлекается сторонний агент, иногда, что хуже, эту роль выполняет представитель проектировщика или подрядчика. На самом деле пусконаладка должна стать исходной точкой для построения качественной эксплуатации в дальнейшем. Поэтому ни одна сторона не справится с задачей лучше, чем собственная служба эксплуатации.

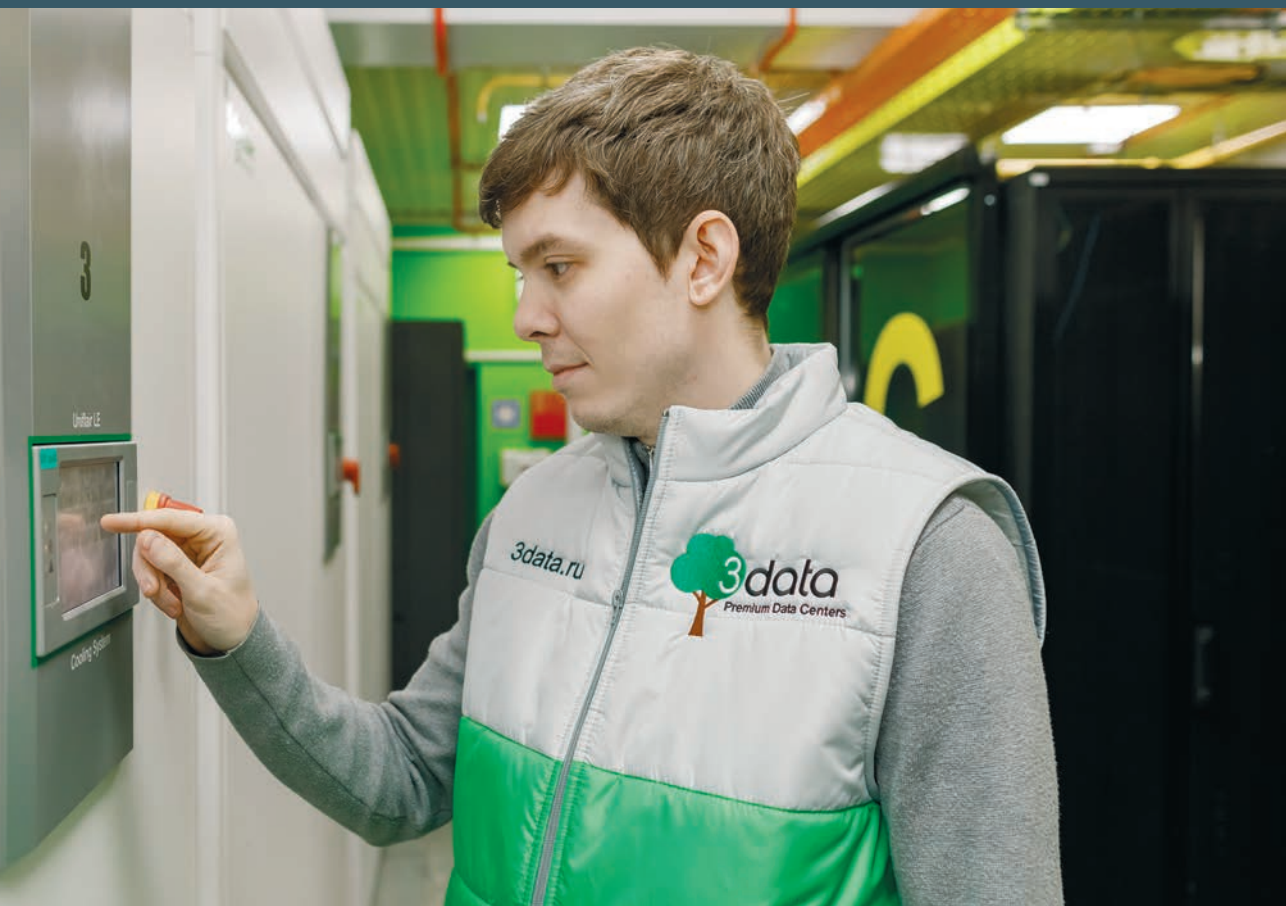
После завершения пусконаладки наступает самый длительный этап в жизни датацентра, в течение которого контролируется его работа и проводится регулярное техническое обслуживание.

Если произошел инцидент, при котором какой-либо компонент инженерных систем или здания вышел из строя, служба эксплуатации организует ремонтные работы. Если оборудование не подлежит ремонту, его демонтируют, списывают и заменяют. Когда объем заменяемого оборудования становится значительным, разумнее провести полную модернизацию. После ремонта или модернизации имеет смысл повторить пусконаладочные проверки, если есть такая возможность.

И наконец, при достижении датацентром срока его полезного использования проводится полный демонтаж



оборудования и закрытие площадки. Практика показывает, что для этого также имеет смысл выделять специальную команду, что позволит провести разуконплектацию и разборку максимально безболезненно и быстро по возможности с сохранением какой-то остаточной стоимости разобранного оборудования.



Настройка внутренних блоков кондиционеров в датацентре 3data «HP26»

Глава

# 2

---

ПУСКОНАЛАДКА  
КАК ЧАСТЬ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ

---

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)