

Оглавление

Предисловие Марка Берджеса	27
Предисловие Эндрю Клея Шейфера	29
Введение	34
Условные обозначения	37
Использование примеров кода	37
Благодарности	38
От издательства	41
Глава 1. Как связаны SRE и DevOps	42
DevOps	43
Больше никакой раздробленности	43
Аварии — это нормально	44
Перемены должны быть постепенными	44
Инструментарий и культура взаимосвязаны	45
Измерения первостепенны	45
SRE	45
Эксплуатация — это задача уровня разработки ПО	46
Управление на основании целевых уровней качества обслуживания (SLO)	46
Работа по минимизации рутины	47
Раньше на эту работу тратили год — теперь мы ее автоматизировали	47
Движемся быстро, снижая издержки, связанные с отказами	48
Ответственность за продукт совместно с разработчиками	48

Использование одинакового инструментария, независимо от роли специалиста и наименования должности.....	49
Сходство и различие	50
Организационный контекст и стимулирование успешного внедрения	52
Узкие и жесткие варианты поощрения ограничивают успех.....	52
Лучше исправьте сами, а не обвиняйте кого-то другого	53
Рассматривайте работу по обеспечению надежности как специализированную роль.....	54
«Когда» может заменить «если»	55
Стремитесь к равному вознаграждению: карьерный и финансовый аспект.....	55
Итоги главы	55

Часть I. Основы

Глава 2. Внедрение целевых уровней качества обслуживания	59
Зачем SRE нужны SLO	59
Поехали	60
Цели обеспечения надежности и бюджеты ошибок	61
Что измерять: использование SLI.....	62
Рабочий пример	66
Переход от спецификации SLI к реализации SLI	68
Доступность и задержка API и HTTP-сервера.....	68
Актуальность конвейера, охват и корректность.....	69
Измерение SLI	70
Метрики балансировщика нагрузки.....	71
Расчет SLI	71
Использование SLI для расчета стартового SLO	72
Выбор подходящего временного окна	72
Достижение соглашения с участниками проекта	74
Формирование стратегии бюджета ошибок.....	74
Документирование SLO и стратегии бюджета ошибок.....	76
Информационные панели и отчеты	77
Непрерывное улучшение целей SLO	78
Принятие решений на основе SLO и бюджетов ошибок	81
Дополнительные темы	83
Моделирование пути пользователя.....	83
Градации важности взаимодействий.....	84

Моделирование зависимостей	85
Эксперименты с ослаблением целевого уровня качества обслуживания.....	86
Итоги главы	87
Глава 3. Инженерия SLO: изучение на примере реальных ситуаций.....	89
История SLO в компании Evernote	89
Почему в Evernote приняли на вооружение модель SRE.....	90
Знакомство с SLO: путь продолжается	91
Разрушение SLO-барьера между клиентом и поставщиком облачных услуг	94
Текущее состояние	96
История SLO в Home Depot	96
Проект культуры SLO.....	97
Наш первый набор SLO.....	99
Доступность и время ожидания вызова API	99
Уровень использования инфраструктуры.....	99
Объем трафика	99
Задержка.....	100
Ошибки	100
Запросы.....	100
VALET.....	101
Распространение SLO	101
Автоматизация сбора данных VALET.....	102
Отчеты TPS	102
Сервис VALET	103
Панель инструментов VALET	104
Распространение SLO	105
Применение VALET к пакетным приложениям.....	105
Использование VALET в тестировании	106
Планы на будущее	106
Резюме	107
Итоги главы	108
Глава 4. Мониторинг	109
Желательные характеристики стратегии мониторинга	110
Скорость.....	110
Вычисления	110

Интерфейсы	111
Оповещения	112
Источники данных для мониторинга	113
Примеры.....	114
Перемещение информации из журналов в метрики.....	114
Усовершенствование журналов и метрик	115
Хранение журналов как источников данных	116
Управление системой мониторинга	116
Рассматривайте свою конфигурацию как код	116
Поощряйте согласованность.....	117
Предпочтите слабые связи	118
Осмысленные метрики	119
Преднамеренные изменения.....	119
Зависимости	120
Уровень загрузки.....	121
Состояние выдаваемого трафика	121
Реализация целевых метрик	122
Тестирование логики оповещения	122
Итоги главы	123
Глава 5. Оповещения на основе SLO.....	125
Оповещения	125
Способы создания оповещений о значимых событиях	126
1. Целевой уровень ошибок $\geq$ порог SLO	126
2. Увеличение окна оповещений	128
3. Увеличение длительности оповещения.....	129
4. Оповещение на основе скорости сторания	130
5. Оповещения на основе различных скоростей сторания	132
6. Многооконные, многоскоростные оповещения.....	134
Сервисы с низкой интенсивностью трафика и оповещения о бюджете ошибок	136
Создание искусственного трафика.....	137
Объединение сервисов.....	138
Внесение изменений в сервисы и инфраструктуру	138
Снижение SLO или увеличение временного окна	139
Экстремальные цели доступности	139
Масштабируемость оповещений	140
Итоги главы	142

Глава 6. Избавляемся от рутины	143
Что такое рутина	144
Измерение количества рутины	146
Классификация рутинной работы	148
Бизнес-процессы	148
Отвлечения на задачи в эксплуатируемых системах	149
Выпуск релизов	149
Переход на новые технологии/версии ПО	149
Управление затратами и планирование производительности.....	150
Решение проблем непрозрачных архитектур	151
Стратегии управления рутинной	151
Определите и измерьте рутину	152
Разработайте решение по устранению рутины	152
Откажитесь от рутинной работы.....	152
Используйте SLO для сокращения рутины	152
Уделяйте первоочередное внимание интерфейсам, поддерживаемым человеком.....	153
Предоставьте методы самообслуживания.....	153
Заручитесь поддержкой руководства и коллег	154
Продвигайте сокращение рутины как новую функцию.....	154
Начните с малого, а затем улучшайте	154
Повысьте единообразие.....	154
Оцените риски автоматизации.....	155
Автоматизируйте реакцию на рутину.....	156
Используйте инструменты сторонних разработчиков и с открытым исходным кодом	156
Используйте обратную связь для улучшения	156
Примеры из практики	158
Пример 1. Сокращение рутины в дата-центре с помощью автоматизации.....	158
Вводная информация.....	159
Постановка задачи	162
Что мы решили сделать.....	162
Первый вариант решения: ремонт линейной карты системы «Сатурн»	162
Реализация.....	163
Второй вариант решения: ремонт линейной карты системы «Сатурн» в сравнении с ремонтом линейной карты системы «Юпитер»	165
Реализация.....	167
Усвоенные уроки.....	170

Пример 2. Вывод из эксплуатации домашних каталогов, использующих файловые серверы.....	173
Вводная информация.....	173
Постановка задачи	174
Что мы решили сделать.....	175
Проектирование и реализация	176
Ключевые компоненты.....	178
Усвоенные уроки.....	181
Итоги главы	184
Глава 7. Простота.....	185
Измерение сложности	185
Простота от начала до конца: все в руках SRE	187
Пример 1. Сквозная простота API.....	188
Вводная информация.....	188
Усвоенные уроки.....	188
Пример 2. Сложность жизненного цикла проекта.....	188
Вводная информация.....	189
Что мы решили сделать.....	189
Усвоенные уроки.....	189
Возвращение простоты	190
Пример 3. Упрощение паутины Display Ads.....	191
Вводная информация.....	191
Что мы решили сделать.....	191
Усвоенные уроки.....	193
Пример 4. Запуск сотен микросервисов на общей платформе	193
Вводная информация.....	193
Что мы решили сделать.....	194
Проектирование.....	194
Результаты	194
Усвоенные уроки.....	195
Пример 5. pDNS больше не зависит от самого себя.....	195
Вводная информация.....	195
Постановка задачи	195
Что мы решили сделать.....	195
Усвоенные уроки.....	196
Итоги главы	196

Часть II. Практика

Глава 8. Дежурство	202
Краткий пересказ главы «Быть на связи» первой книги по SRE	204
Примеры организации дежурных смен в Google и за ее пределами	204
Google: формирование новой команды	205
Начальный сценарий	205
Учебный план	205
Послесловие	208
Evernote: осваиваемся в облаке.....	209
Переезд нашей локальной инфраструктуры в облако	209
Настройка стратегий и процессов, связанных с дежурствами	209
Реструктурирование мониторинга и показателей.....	210
Отслеживание производительности с течением времени.....	211
Взаимодействие с CR-инженерами	211
Поддержание бесконечного цикла	212
Практические детали реализации	212
Анализ нагрузки, вызванной экстренными уведомлениями.....	212
Сценарий: команда перегружена	214
Источники нагрузки экстренных вызовов.....	215
Гибкость дежурной смены	225
Сценарий: изменение личных обстоятельств.....	225
Динамика дежурных команд.....	229
Сценарий: культура «пережить неделю»	229
Итоги главы	231
Глава 9. Реагирование на инциденты	232
Управление инцидентами в Google	233
Система управления инцидентами.....	233
Основные роли в реагировании на инциденты	234
Примеры конкретных ситуаций	235
Пример 1. Ошибка в программном обеспечении: подключение есть, но ничего не работает (Google)	235
Вводная информация.....	235
Инцидент.....	236
Анализ	237
Пример 2. Сбой в обслуживании — закэшируй меня, если сможешь	238
Вводная информация.....	238

Инцидент.....	239
Анализ	242
Пример 3. Перебои в подаче электроэнергии — молния никогда не ударяет в одно место дважды... Пока это не случится	244
Вводная информация.....	244
Инцидент.....	245
Анализ	247
Пример 4. Реакция на инцидент в PagerDuty.....	247
Внедрение передового опыта	250
Подготовка к реагированию на инциденты	250
Подготовьтесь заранее	251
Определитесь с каналом связи	252
Держите свою аудиторию в курсе	251
Подготовьте список контактов	252
Установите критерии для инцидента.....	252
Тренировки	253
Итоги главы	254
Глава 10. Культура постмортемов: учимся на ошибках.....	255
Пример конкретной ситуации	256
Плохой постмортем	257
Чем плох этот отчет.....	260
Отсутствие контекста	260
Упущены ключевые детали	260
Отсутствуют ключевые моменты выполненных действий	261
Контрпродуктивные взаимные упреки	262
Излишне живой язык.....	262
Нехватка ответственных лиц	262
Ограничение аудитории.....	263
Хороший отчет	263
Чем хорош этот отчет	274
Сроки распространения постмортема.....	275
Краткость	275
Организационные меры по стимулированию	276
Модель обеспечения правильных действий.....	276
Используйте безобвинительный язык.....	276

Привлеките всех участников инцидента к составлению отчета	277
Наладьте обратную связь	277
Поощряйте написание постмортемов	277
Вознаграждение за предпринятые действия	277
Поощрение позитивных организационных изменений	277
Акцентируйте внимание на повышении надежности	278
Считайте авторов постмортемов экспертами	278
Таблица рекордов	278
Поделитесь отчетами со всеми	278
Распространите отчеты по всей организации	279
Проводите межгрупповые обзоры	279
Проводите учения	280
Еженедельно сообщайте об инцидентах и сбоях	280
Реагирование на ошибки, встречающиеся в постмортемах	280
Избегайте ассоциаций	280
Неспособность укрепить культуру	281
Не хватает времени, чтобы написать постмортем	281
Повторение инцидентов	282
Инструменты и шаблоны	282
Шаблоны для составления постмортемов	282
Шаблоны Google	283
Другие шаблоны, используемые в отрасли	283
Инструменты для составления отчетов	283
Создание отчетов	283
Чек-лист для отчетов	284
Хранение отчетов	284
После того как отчет составлен	284
Анализ постмортемов	285
Другие инструменты, используемые в отрасли	286
Итоги главы	286
Глава 11. Управление нагрузкой	287
Балансировка нагрузки Google Cloud	287
Anycast	288
Maglev	290
Глобальный программный балансировщик нагрузки	291

Клиентская часть Google.....	292
GCLB: низкое время отклика	293
GCLB: высокая доступность.....	294
Пример 1. Pokémon GO на GCLB	294
Миграция на GCLB	296
Решение проблемы	298
Задел на будущее	299
Автомасштабирование	299
Реагирование на машины в нерабочем состоянии	299
Системы с сохранением состояния.....	300
Умеренные настройки.....	301
Задание ограничений.....	301
Аварийные выключатели и масштабирование вручную.....	302
Избегаем перегруженности прикладных частей.....	302
Избегаем дисбаланса трафика.....	303
Комбинирование стратегий контроля нагрузки	303
Пример 2. Когда из-за отбрасывания нагрузки начинаются проблемы.....	304
Что происходило на самом деле.....	306
Что пошло не так	306
Усвоенные уроки.....	306
Итоги главы	308
Глава 12. Введение в проектирование неабстрактных больших систем	309
Что такое NALSD	309
Почему «неабстрактных»?	310
Пример AdWords	310
Процесс проектирования	311
Начальные требования	312
Одна машина	312
Распределенная система.....	315
MapReduce	315
LogJoiner	316
Шардированный LogJoiner	319
Несколько дата-центров	322
Итоги главы	326

Глава 13. Конвейеры обработки данных	327
Конвейерные приложения	328
Обработка событий/преобразование данных для упорядочения или структурирования данных	328
Аналитическая обработка данных	329
Машинное обучение	330
Практические рекомендации по конвейерам	333
Задавайте и оценивайте SLO	333
Новизна данных.....	333
Правильность данных.....	333
Изоляция данных/балансировка нагрузки.....	334
Комплексное оценивание	334
Подготовьте план на случай отказа зависимости.....	335
Создавайте и поддерживайте в актуальном состоянии документацию конвейера.....	336
Системные диаграммы	336
Документация происходящих в системе процессов	337
Записи в инструкции	337
Составьте схему своего жизненного цикла разработки	338
Создание прототипа	338
Тестирование с помощью однопроцентного пробного прогона.....	338
Предэксплуатационное тестирование.....	338
Канареечное тестирование.....	339
Выполните частичное развертывание.....	340
Выполняйте развертывание в промышленную эксплуатацию.....	340
Уменьшите число критических точек и влияние паттернов рабочей нагрузки.....	341
Реализуйте автомасштабирование и планируйте ресурсы	342
Придерживайтесь стратегий контроля доступа и обеспечения безопасности.....	343
Заранее планируйте пути передачи выполнения	343
Требования к конвейеру и его проектирование	344
Какие функциональные возможности вам необходимы.....	344
Идемпотентные и двухэтапные мутации.....	346
Запись данных о состоянии в контрольных точках.....	346
Паттерны кода.....	347
Переиспользование кода.....	347
Создание конвейеров на основе микросервисного подхода.....	348

Готовность конвейера к промышленной эксплуатации.....	348
Матрица зрелости конвейера.....	348
Сбои конвейеров: предотвращение и реагирование	353
Возможные виды сбоев.....	354
Задержка данных.....	354
Поврежденные данные	354
Возможные причины	355
Зависимости конвейера	355
Конвейерное приложение или конфигурация.....	356
Неожиданный рост требуемых ресурсов	356
Перебои в обслуживании на уровне региона.....	357
Пример: Spotify	357
Доставка событий	357
Проектирование и архитектура системы доставки событий.....	359
Сбор данных.....	359
Извлечение, преобразование, загрузка.....	360
Доставка данных.....	360
Эксплуатация системы доставки событий.....	361
Своевременность.....	361
Асимметричность	363
Полнота.....	364
Интеграция и поддержка пользователей.....	364
Документация.....	365
Система мониторинга	365
Планирование мощностей.....	366
Процесс разработки.....	367
Реагирование на инциденты.....	369
Резюме	370
Итоги главы	371
Глава 14. Проектирование конфигурации и практические рекомендации.....	372
Что такое конфигурация	372
Конфигурация и надежность.....	373
Разделяем методологию и техническую часть	374
Методология конфигурации	375
Конфигурация как вопросы пользователям.....	376
Вопросы должны отражать цели пользователей	377

Обязательные и необязательные вопросы	377
Отходим от простой конфигурации	379
Техническая сторона конфигурации	380
Разделяем конфигурацию и итоговые данные	380
Важность инструментария	382
Проверка семантики.....	383
Синтаксис конфигурации	383
Отслеживание изменений и смены владельца	384
Безопасное применение изменений конфигурации	385
Итоги главы	386
Глава 15. Нюансы конфигурации	387
Рутинные операции, связанные с конфигурацией системы	387
Снижение объема рутинных операций, связанных с настройками	388
Важнейшие свойства и ловушки систем конфигурации	389
Ловушка 1. Непонимание того, что конфигурация — задача языка программирования	390
Ловушка 2. Проектирование случайных или специализированных возможностей языка	391
Ловушка 3. Слишком предметно-ориентированная оптимизация	391
Ловушка 4. Чередование пересмотра настроек с побочными эффектами	391
Ловушка 5. Использование уже существующих универсальных языков сценариев вроде Python, Ruby или Lua.....	392
Интеграция языка конфигурации	393
Генерация конфигурации в конкретных форматах	393
Настройка нескольких приложений	394
Интеграция уже существующего приложения: Kubernetes	395
Какие возможности предлагает Kubernetes.....	395
Пример конфигурации Kubernetes.....	396
Интеграция языка конфигурации.....	396
Интеграция пользовательских приложений (ПО для внутреннего применения)	400
Эффективная эксплуатация системы конфигурации	403
Контроль версий	403
Система контроля исходного кода.....	404
Инструментарий	404
Тестирование.....	404

Когда следует обрабатывать настройки	405
Самый ранний вариант: внесение JSON в репозиторий	405
Достоинства.....	406
Недостатки.....	406
Посередине пути: обработка во время сборки	406
Достоинства.....	406
Недостатки.....	406
На поздней стадии: обработка во время выполнения	407
Достоинства.....	407
Недостатки.....	407
Остерегайтесь злоупотреблений настройками	407
Итоги главы	409
Глава 16. Канареечный выпуск версий.....	410
Принципы релиз-инжиниринга	411
Баланс между скоростью выпуска версий и надежностью	412
Что такое канареечный выпуск версий	413
Релиз-инжиниринг и канареечный выпуск версий	414
Требования процесса канареечного выпуска версий	414
Схема нашего примера.....	415
Поэтапное восстановление и простое канареечное развертывание	415
Реализация «канарейки»	418
Минимизация риска для SLO и бюджета ошибок	418
Выбор размера и времени работы «канарейки».....	419
Выбор и оценка метрик	420
Метрики должны сигнализировать о проблемах	421
Метрики должны быть репрезентативными и четко связанными с изменениями.....	422
Оценка «до/после» рискованна.....	423
Улучшение качества выбора метрик с помощью поэтапного канареечного развертывания	424
Зависимости и изоляция	424
Канареечный выпуск версий в неинтерактивных системах	425
Требования к мониторингу данных	425
Смежные понятия	426
Сине-зеленое развертывание.....	427
Искусственная генерация нагрузки	427
Разветвление трафика с копированием	428
Итоги главы	428

Часть III. Процессы

Глава 17. Справляемся с перегрузкой	431
От нагрузки до перегрузки	433
Пример 1. Рабочая перегрузка, команда сокращается вдвое	435
Вводная информация	435
Постановка задачи	435
Что мы решили сделать	436
Реализация	436
Усвоенные уроки	436
Пример 2. Мнимая перегрузка после организационных и рабочих изменений	437
Вводная информация	437
Постановка задачи	438
Что мы решили сделать	439
Реализация	440
Краткосрочные меры.....	440
Среднесрочные меры	441
Долгосрочные меры.....	442
Результаты	442
Усвоенные уроки	442
Стратегии смягчения перегрузки	443
Симптомы перегрузки.....	443
Снижение перегрузки и возвращение команды к нормальному состоянию	444
Определите и смягчите источники стресса.....	445
Расставляйте приоритеты и выполняйте разбор полетов в рамках одного квартала.....	445
Думайте наперед	446
Итоги главы	446
Глава 18. Модель вовлеченности SRE	448
Жизненный цикл сервиса	449
Этап 1. Архитектура и проектирование	450
Этап 2. Активная разработка	450
Этап 3. Ограниченный доступ.....	450
Этап 4. Общая доступность	451
Этап 5. Вывод из эксплуатации	451
Этап 6. Отказ от сервиса.....	452
Этап 7. Прекращение поддержки	452

Налаживание отношений	452
Понимание бизнес- и производственных приоритетов.....	452
Определение рисков	453
Поиск общих целей	453
Определение основных правил.....	457
Планирование и выполнение.....	457
Поддержание эффективных отношений	458
Выделение времени на улучшение совместной работы	458
Поддержание открытого канала связи	458
Проведение регулярных обзоров сервиса	459
Переоценка ситуации, когда оговоренные правила перестают приносить результат	459
Изменение приоритетов в соответствии с SLO и бюджетом ошибок	460
Адекватная реакция на ошибки	460
Утро вечера мудренее	460
Для решения проблем проводите личные встречи (или что-то максимально на них похожее)	460
Будьте позитивными.....	461
Учитывайте различия в стилях взаимодействия	461
Масштабирование SRE в крупных окружениях	461
Поддержка нескольких сервисов в рамках одной команды SRE.....	461
Структура окружения с несколькими командами SRE	462
Изменение структуры команды SRE в зависимости от обстоятельств	463
Организация сплоченных распределенных команд SRE	463
Завершение совместной работы	464
Пример 1. Ares.....	465
Пример 2. Процесс анализа данных	467
Поворотный момент	467
Нарушение взаимодействия.....	467
Вывод из эксплуатации	468
Итоги главы	469
Глава 19. SRE: расширяем горизонты	470
Очевидные истины, которых мы придерживаемся	470
Самый важный принцип — надежность	471
Надежность определяют пользователи, а не система мониторинга.....	471

Если вы запускаете платформу, то надежность заключается в партнерстве	471
Все важное со временем становится платформой	472
Когда ваши клиенты испытывают трудности, вам необходимо замедлиться	472
Вам нужно будет практиковаться в обеспечении надежности информационных систем со своими клиентами	473
Как совместно с клиентами обеспечить надежность информационных систем	473
Шаг 1. SLO и SLI такие, как вы скажете	474
Шаг 2. Аудит контроля и создание общих панелей мониторинга	475
Шаг 3. Измерить и пересмотреть	476
Шаг 4. Обзор проекта и анализ рисков	476
Шаг 5. Тренировка, тренировка, тренировка	477
Будьте вдумчивыми и дисциплинированными	477
Итоги главы	478
Глава 20. Жизненные циклы команды SRE	479
Внедрение принципов SRE без команды SRE	479
SRE вступает в игру	480
Как найти первых SRE-специалистов	480
Куда внедрить первых специалистов SRE	481
Как организовать работу первых специалистов SRE	482
Распределенные команды SRE	483
Ваша первая команда SRE	483
Формирование	484
Создание новой команды в рамках крупного проекта	484
Формирование горизонтальной команды SRE	485
Преобразование имеющейся команды	485
Конфронтация	485
Риски и их сокращение	485
Нормализация	489
Функционирование	492
Партнерство по проекту	492
Саморегулирование нагрузки	492
Увеличение количества команд SRE	494
Сложность сервиса	495
Способы разделения	495
Подводные камни	495

Развертывание SRE.....	495
Разделение по географическому признаку	496
Размещение: сколько часовых поясов может обслуживать одна команда?	496
Люди и проекты: набор команды.....	497
Паритет: разделение работы между филиалами и предотвращение «ночных смен»	497
Размещение: как насчет трех смен?	498
Сроки: должны ли обе команды начинать работу одновременно?	499
Финансы: расходы на командировки	499
Руководство: совместное владение сервисом.....	499
Рекомендуемые методики при работе нескольких команд	500
Mission Control.....	500
Обмен SR-инженерами.....	500
Обучение.....	501
Горизонтальные проекты	501
Мобильность SRE.....	502
Командировки.....	502
Создание команд для координации запуска	503
Совершенствование производства.....	503
Финансирование и наем SRE-специалистов	503
Итоги главы	504
Глава 21. Управление организационными изменениями в SRE	505
SRE принимает изменения	505
Введение в управление изменениями	506
Трехэтапная модель Левина.....	506
Модель 7C Маккинси.....	507
Восьмизападный процесс управления изменениями Коттера.....	507
Модель Prosci ADKAR.....	508
Эмоционально-ориентированные модели	508
Цикл Деминга	509
Применимость этих теорий для SRE.....	509
Пример 1. Масштабирование Waze — от импровизации до планирования изменения	510
Вводная информация	510

Очередь сообщений: замена системы с сохранением надежности	510
Следующий цикл изменений: усовершенствование процесса развертывания	513
Усвоенные уроки	515
Пример 2. Внедрение общего инструментария в командах SRE	516
Вводная информация	516
Постановка задачи	517
Что мы решили сделать	518
Проектирование	519
Реализация: мониторинг	520
Усвоенные уроки	521
Итоги главы	524
Заключение	525
Что же дальше?..	525
Истоки будущего лежат в прошлом	525
SRE + <вставьте здесь любую область знаний>	526
Струйки, ручейки и реки	526
SRE для всех	527
Благодарности	528

Приложения

Приложение А. Пример документа с описанием SLO.....	530
Обзор сервиса	530
SLI и SLO	531
Пояснения	533
Бюджет ошибок	533
Разъяснения и оговорки	533
Приложение Б. Пример стратегии бюджета ошибок	534
Обзор сервиса	534
Цели	534
Не цели	535
Стратегия на случай несоблюдения SLO	535
Стратегия для перебоев в обслуживании	536

Стратегия передачи на рассмотрение более высокой инстанции	536
Краткая информация о бюджетах ошибок	536
Приложение В. Результаты разбора полетов.....	537
О составителях.....	539
Об обложке.....	540