MODERNERP / РУКОВОДСТВО ПРОДУКТА

ModernERP EAM

Документация

14 опубликованных инструкций

Дата сборки: 22.11.2026

Актуальная онлайн-версия:
modernerp.ru/docs?product=eam

Содержание соответствует опубликованным инструкциям сайта. Даты редакций и ограничения указаны в разделах. Возможности установленной версии и права доступа могут отличаться.

Оглавление

API EAM: аутентификация, версии объектов и примеры запросов ... 8

Перед началом ... 8

Кому нужен доступ ... 8

Что подготовить ... 8

1. Настройте аутентификацию и контур ... 8

2. Прочитайте объект перед изменением ... 8

3. Вызывайте операции жизненного цикла ... 9

4. Различайте безопасный повтор и новое действие ... 9

5. Запрашивайте отчёты с явным периодом ... 9

6. Разберите ошибку по контракту ... 9

7. Обрабатывайте асинхронные команды обеспечения ... 10

Ограничения и ошибки ... 10

Примеры и команды ... 10

Выдать API-токен для чтения ... 10

Чтение оборудования ... 10

CSV по простоям за ноябрь ... 11

Ошибки и действия клиента ... 11

Следующий шаг ... 11

EAM и APS: недоступность, очередь и повторная доставка ... 12

Перед началом ... 12

Кому нужен доступ ... 12

Что подготовить ... 12

1. Создайте подключение и отдельные права ... 12

2. Сопоставьте именно ресурс планирования ... 12

3. Выберите влияние и подтвердите простой ... 13

4. Запустите доставку и проверьте подтверждение ... 13

5. Устраните ошибку и повторите отправку ... 13

6. Проверьте перенос или снятие окна ... 13

7. Пересчитайте расписание ... 14

Ограничения и ошибки ... 14

Экраны интерфейса ... 14

Примеры и команды ... 15

Ограниченная порция доставки ... 15

Следующий шаг ... 15

Быстрый старт EAM: от оборудования до закрытого наряда ... 16

Перед началом ... 16

Кому нужен доступ ... 16
Что подготовить ... 16
1. Выберите контур и проверьте доступ ... 16
2. Добавьте оборудование ... 16
3. Настройте шаблон и план ППР ... 17
4. Сформируйте и назначьте работу ... 17
5. Выполните работу и заполните факт ... 17
6. Подтвердите закрытие и оцените результат ... 17
Ограничения и ошибки ... 18
Экраны интерфейса ... 18
Следующий шаг ... 20

Заявки на ремонт и исполнение заказ-нарядов EAM ... 21

Перед началом ... 21
Кому нужен доступ ... 21
Что подготовить ... 21
1. Зарегистрируйте дефект ... 21
2. Рассмотрите и согласуйте заявку ... 21
3. Создайте и запланируйте наряд ... 22
4. Подготовьте материалы и начните исполнение ... 22
5. Завершите с результатом ... 22
6. Подтвердите закрытие ... 22
Ограничения и ошибки ... 23
Экраны интерфейса ... 23
Примеры и команды ... 24
Два самостоятельных жизненных цикла ... 24
Следующий шаг ... 25

Материалы и подтверждённая стоимость ремонта EAM + ERP ... 26

Перед началом ... 26
Кому нужен доступ ... 26
Что подготовить ... 26
1. Включите связку и складское разрешение ... 26
2. Задайте валюту и ставку труда ... 26
3. Создайте потребность из партии ERP ... 27
4. Зарезервируйте и получите материал ... 27
5. Выполните работу и урегулируйте расход ... 27
6. Проверьте подтверждённые прямые затраты ... 27
7. Завершите и закройте наряд ... 28
8. Разберите сбой доставки без повторного списания ... 28
Ограничения и ошибки ... 28

Экраны интерфейса ... 29
Примеры и команды ... 29
Явное разрешение склада в ERP ... 29
Обработка очереди обеспечения в EAM ... 30
Чтение состояния и подтверждённых затрат ... 30
API обеспечения наряда ... 30
Следующий шаг ... 30

Отчёты ТОиР EAM и выгрузка CSV ... 32
Перед началом ... 32
Кому нужен доступ ... 32
Что подготовить ... 32
1. Различайте текущие счётчики и период ... 32
2. Выберите границы и фильтры ... 32
3. Прочитайте выполнение ППР ... 33
4. Сравните плановые и фактические простои ... 33
5. Проверьте трудозатраты ... 33
6. Выгрузите CSV ... 33
Ограничения и ошибки ... 34
Экраны интерфейса ... 34
Следующий шаг ... 35

ППР в EAM: календарь, наработка и генерация работ ... 37
Перед началом ... 37
Кому нужен доступ ... 37
Что подготовить ... 37
1. Создайте шаблон работ ... 37
2. Задайте календарное правило ... 37
3. Подключите счётчик наработки ... 38
4. Выберите базу повторения ... 38
5. Запустите генерацию и проверьте календарь ... 38
6. Переносите с причиной, меняйте регламент преемником ... 38
Ограничения и ошибки ... 39
Экраны интерфейса ... 39
Примеры и команды ... 41
Генерация ППР из CLI ... 41
Следующий шаг ... 41

Пользователи, роли и доступ к площадкам EAM ... 42
Перед началом ... 42
Кому нужен доступ ... 42
Что подготовить ... 42

1. Выберите существующий контур 42
2. Назначьте роль по операции 42
3. Ограничьте организации и площадки 43
4. Учитывайте назначение механика 43
5. Сохраняйте полное членство при обновлении 43
6. Разведите вход по форме и API 43
7. Разделите права обеспечения и исполнения 44
Ограничения и ошибки 44
Примеры и команды 44
Обновление scoped membership 44
Кто выполняет операции 44
Следующий шаг 45

Проверка обменов ERP → EAM → APS: методика и результаты 46

Перед началом 46
Кому нужен доступ 46
Что подготовить 46
1. Разделите сценарии и окружение 46
2. Прочитайте ERP → EAM 46
3. Прочитайте EAM → APS 47
4. Разберите отказ и восстановление 47
5. Проверьте отсутствие потерь и дублей 47
6. Повторяйте на сопоставимом стенде 47
Ограничения и ошибки 48
Примеры и команды 48
Повторный прогон на отдельном стенде 48
Контрольные результаты 21.11.2026 48
Протокол и исходные измерения 48
Следующий шаг 49

Простои EAM: плановая недоступность и фактическая остановка 50

Перед началом 50
Кому нужен доступ 50
Что подготовить 50
1. Выберите вид и режим влияния 50
2. Сохраните и подтвердите окно 50
3. Отделите прогноз от факта 51
4. Продлевайте ожидаемое окно явно 51
5. Завершите или отмените штатным действием 51
6. Сверьте отчёт и календарь 51
Ограничения и ошибки 52

Экраны интерфейса ... 52
Следующий шаг ... 52

Реестр EAM: оборудование, импорт CSV/XLSX и QR-коды ... 54

Перед началом ... 54
Кому нужен доступ ... 54
Что подготовить ... 54
1. Подготовьте структуру и номера ... 54
2. Загрузите файл для предварительной проверки ... 54
3. Разберите ошибки и конфликты ... 55
4. Примените проверенный пакет ... 55
5. Откройте карточку и проверьте QR ... 55
6. Сохраняйте историю при выводе из эксплуатации ... 55
Ограничения и ошибки ... 56
Экраны интерфейса ... 56
Примеры и команды ... 59
Минимальный CSV ... 59
Следующий шаг ... 59

Резервное копирование и восстановление EAM ... 60

Перед началом ... 60
Кому нужен доступ ... 60
Что подготовить ... 60
1. Согласуйте состав копии ... 60
2. Явно выберите исходную БД ... 60
3. Создайте архив и checksum ... 61
4. Подготовьте новую пустую цель ... 61
5. Проверьте восстановление ... 61
6. Проведите прикладную проверку ... 61
Ограничения и ошибки ... 62
Примеры и команды ... 62
Копия выбранной EAM-БД ... 62
Восстановление в отдельную пустую БД ... 62
Следующий шаг ... 62

Синхронизация оборудования ModernERP ERP и EAM ... 63

Перед началом ... 63
Кому нужен доступ ... 63
Что подготовить ... 63
1. Подготовьте каталог в ERP ... 63
2. Настройте подключение EAM ... 63
3. Получите preview и сопоставьте карточки ... 64

4. Примените согласованный пакет ... 64
5. Соблюдайте владение полями ... 64
6. Разберите исчезновение или возврат объекта ... 64
7. Настройте обеспечение ремонта отдельно от каталога ... 65
Ограничения и ошибки ... 65
Примеры и команды ... 65
Распределение ответственности ... 65
Следующий шаг ... 65

Установка и обновление EAM без Docker ... 67

Перед началом ... 67
Кому нужен доступ ... 67
Что подготовить ... 67
1. Проверьте пакет и зависимости ... 67
2. Подготовьте отдельный release-каталог ... 67
3. Настройте production-окружение ... 68
4. Выполните явную установку ... 68
5. Создайте администратора и расписание ... 68
6. Проверьте сайт и обновление ... 68
Ограничения и ошибки ... 69
Примеры и команды ... 69
Проверка и установка релиза ... 69
Первый администратор нового контура ... 69
Следующий шаг ... 69

API EAM: аутентификация, версии объектов и примеры запросов

Подключитесь к API оборудования, работ и отчётов, сохранив tenant-scope, корректные повторы и обработку конфликтов.

Редакция от 21 ноября 2026 года. Действия и ограничения сверены с исходниками EAM; установленная версия и права могут отличаться.

Перед началом

Кому нужен доступ

Отдельный API-пользователь с нужными ролями и grants. Bearer-токен создаёт доверенный администратор через app:eam:user --rotate-token; cookie браузера не является API-учётными данными.

Что подготовить

HTTPS URL EAM, защищённое хранение токена, tenant UUID, допустимые объекты и согласованный сценарий. Не используйте один admin-токен для всех внешних сервисов.

1. Настройте аутентификацию и контур

База API — /api/eam/v1. Передавайте Authorization: Bearer и X-Tenant-ID при нескольких memberships; tenant не является произвольно доверенным полем payload. Токен храните в окружении или secret storage.

> **Проверьте результат:** GET оборудования возвращает только разрешённую структуру. Токен не попал в URL, Git, лог запроса или снимок экрана.

2. Прочитайте объект перед изменением

Для существующих объектов используйте version последнего ответа и reason там, где их требует workflow. Списки поддерживают пагинацию и фильтры; пределы различаются: maintenance-списки до 100, отчётные группы до 200.

> **Проверьте результат:** Изменение опирается на актуальную версию. Запрос не пытается перезаписать изменения другого пользователя.

3. Вызывайте операции жизненного цикла

Создание заявки, её триаж/конвертация, start/complete/close наряда и confirm/finish простоя имеют отдельные маршруты и правила. Не заменяйте их произвольной установкой status через PATCH.

> **Проверьте результат:** Сохранены проверка прав, обязательные поля, аудит и связанные события. Закрытие наряда не подменено повтором завершения.

4. Различайте безопасный повтор и новое действие

Импорт commit и конвертация заявки имеют собственную идемпотентность; meter reading использует requestId, а APS event — eventId и бизнес-версию. Не добавляйте выдуманный универсальный Idempotency-Key ко всем маршрутам.

> **Проверьте результат:** После неопределённого ответа прочитан текущий объект. Повторный workflow-переход не принят автоматически за новый успешный переход.

5. Запрашивайте отчёты с явным периодом

from/to задаются RFC3339, to исключается, период не больше 366 дней. Фильтры отчётов ограничивают, но не расширяют права. CSV доступен на /reports/{kind}.csv в том же API-префиксе.

> **Проверьте результат:** Временные границы URL-encoded; выгрузка относится к ожидаемой организации и не превышает лимит групп.

6. Разберите ошибку по контракту

Сохраняйте X-Request-ID и correlationId из error envelope без токенов и чувствительного payload. 409 требует проверки version/состояния, 422 — исправления входных данных. Чужой или невидимый ID может давать 404.

> **Проверьте результат:** Нет бесконечного повтора конфликта или некорректного запроса. Ротация/отзыв токена выполняется с сохранением полных ролей и grants membership.

7. Обрабатывайте асинхронные команды обеспечения

GET /work-orders/{id}/resources показывает состояние, затраты и version. Изменение потребности возвращает 202 и pending: это ещё не складской факт. Перед следующим действием перечитайте version, поскольку подтверждение ERP тоже меняет её. Повтор действия при ожидающем ответе даёт 409; повтор доставки использует прежний commandId.

> **Проверьте результат:** Клиент различает отправку команды и подтверждение ERP, не создаёт новую выдачу при потере ответа. Полный контракт и ограничения приведены в инструкции обеспечения ремонта.

Ограничения и ошибки

Автоматическое истечение API-токенов не реализовано. API не предоставляет произвольный DELETE ремонтной истории и не выполняет установку администратора или запуск demo/cron через публичный endpoint. Scope фильтра не является проверкой полномочий сам по себе.

Если действие недоступно, проверьте роль, разрешения, принадлежность к участку и статус документа. При ошибке сохраните номер документа, время и текст сообщения; передайте их ответственному, прежде чем повторять изменяющую операцию.

Примеры и команды

Выдать API-токен для чтения

Административная операция в нужной установке. Токен будет показан однократно: сохраните его в secret storage, не в логах CI. Команда заменяет membership, поэтому передайте полный согласованный набор ролей/grants. Показанный viewer — только чтение, не право изменять наряды.

```
php bin/console app:eam:user \
  --email=integration@example.test --tenant=TENANT_UUID \
  --roles=viewer --organizations=ORG_UUID --sites=SITE_UUID \
  --rotate-token
```

Чтение оборудования

Учебный домен. Переменные заранее задаются безопасно; команда читает данные, не создаёт оборудование. Не включайте shell trace или verbose-вывод заголовков с токеном.

```
curl --fail-with-body \
  -H "Authorization: Bearer $EAM_API_TOKEN" \
  -H "X-Tenant-ID: $EAM_TENANT_ID" \
  "https://eam.example.org/api/eam/v1/equipment?page=1&limit=20"
```

CSV по простоям за ноябрь

Период показан с местным смещением. curl кодирует параметры; проверьте ответ и полномочия до передачи CSV другим сотрудникам.

```
curl --fail-with-body --get \
  -H "Authorization: Bearer $EAM_API_TOKEN" \
  -H "X-Tenant-ID: $EAM_TENANT_ID" \
  --data-urlencode "from=2026-11-01T00:00:00+03:00" \
  --data-urlencode "to=2026-12-01T00:00:00+03:00" \
  "https://eam.example.org/api/eam/v1/reports/downtime.csv" \
  --output downtime-november.csv
```

Ошибки и действия клиента

HTTP	Смысл	Что делать
401	Нет аутентификации	Проверить токен без вывода его значения
403	Действие запрещено	Проверить роль и назначение
404	Нет объекта или он не виден	Проверить tenant и scope; не перебирать ID
409	Version/state/transition conflict	Перечитать состояние, согласовать изменение
422	Валидация	Исправить поля по violations
503	Модуль/зависимость недоступны	Диагностика с request ID, управляемый повтор

Следующий шаг

- Пользователи, роли и доступ к площадкам EAM
- Отчёты ТОиР EAM и выгрузка CSV
- Синхронизация оборудования ModernERP ERP и EAM
- EAM и APS: недоступность, очередь и повторная доставка
- Материалы и подтверждённая стоимость ремонта EAM + ERP

Все инструкции →

EAM и APS: недоступность, очередь и повторная доставка

Сопоставьте оборудование с ресурсом APS и контролируйте подтверждение, изменение и отмену ограничений.

Редакция от 21 ноября 2026 года. Действия и ограничения сверены с исходниками EAM; установленная версия и права могут отличаться.

Перед началом

Кому нужен доступ

Администраторы EAM и APS настраивают подключение и разрешения. Главный механик/диспетчер подтверждает простои в своём scope; пользователи без прав не меняют mapping и очередь.

Что подготовить

Существующий APS workspace, source ID импортированного снимка, external ID ресурса, tenant и организации. Подтвердите, что остановка выбранного оборудования действительно делает ресурс целиком недоступным.

1. Создайте подключение и отдельные права

В EAM откройте «APS», создайте HTTPS-подключение. На стороне APS настройте отдельную учётную запись ROLE_EAM_CONNECTOR и grants tenant/organization/connection/workspace/source. В EAM задайте EAM_APS_CREDENTIALS по connection UUID.

> **Проверьте результат:** Учётная запись не получила доступ к остальным API APS. Пароли не включены в outbox или исходный код.

2. Сопоставьте именно ресурс планирования

Укажите оборудование, external ID ресурса, workspace и source. Текущий Pro-ресурс часто является участком section:<id>, а не отдельным станком. Для полной блокировки требуется явное подтверждение и основание.

> **Проверьте результат:** Остановка одного станка не заблокирует цех необоснованно. Выбран существующий ресурс нужного импортированного источника.

3. Выберите влияние и подтвердите простой

INFORMATIONAL регистрирует факт без ограничения календаря. RESOURCE_UNAVAILABLE применяет подтверждённую недоступность к сопоставленному ресурсу. Обновление и отмена передают новую версию того же бизнес-объекта.

> **Проверьте результат:** Черновик не попал в жёсткие ограничения. CAPACITY_REDUCTION не используется: частичная потеря мощности в V1 запрещена.

4. Запустите доставку и проверьте подтверждение

Администратор настраивает app:eam:availability:deliver по расписанию. Приёмник подтверждает событие после commit. В интерфейсе следите за pending, попытками и failed; повтор неизменного события не должен создавать новое ограничение.

> **Проверьте результат:** Есть подтверждённая доставка, а фактический APS-календарь отражает окно. Один успешный HTTP-запрос не заменяет проверку нужного ресурса.

5. Устраните ошибку и повторите отправку

При остановке APS события остаются в очереди. Дождитесь штатного backoff; не переписывайте nextAttemptAt вручную. Для failed доступен штатный retry с сохранением eventId/payload, истории и счётчика попыток.

> **Проверьте результат:** После восстановления очередь разгружается. Одинаковый eventId с другим содержимым не отправлен как «повтор»: приёмник отвергает конфликт.

6. Проверьте перенос или снятие окна

Отмена снимает только собственное влияние записи; пересекающиеся ручные и другие EAM-окна остаются. При переносе workspace/source доставляются отмена старому адресату и новое состояние. Сохраните grants старого адресата до ACK отмены.

> **Проверьте результат:** Старое ограничение снято, новое подтверждено. Между workspace нет распределённой транзакции: результат проверен для каждого события.

7. Пересчитайте расписание

Изменение доступности повышает revision и требует нового расчёта APS. Событие EAM не утверждает новый производственный план автоматически. Реимпорт ERP повторно накладывает сохранённые EAM-ограничения.

> **Проверьте результат:** Используется актуальный расчёт, а утверждение выполнено ответственным по принятому процессу.

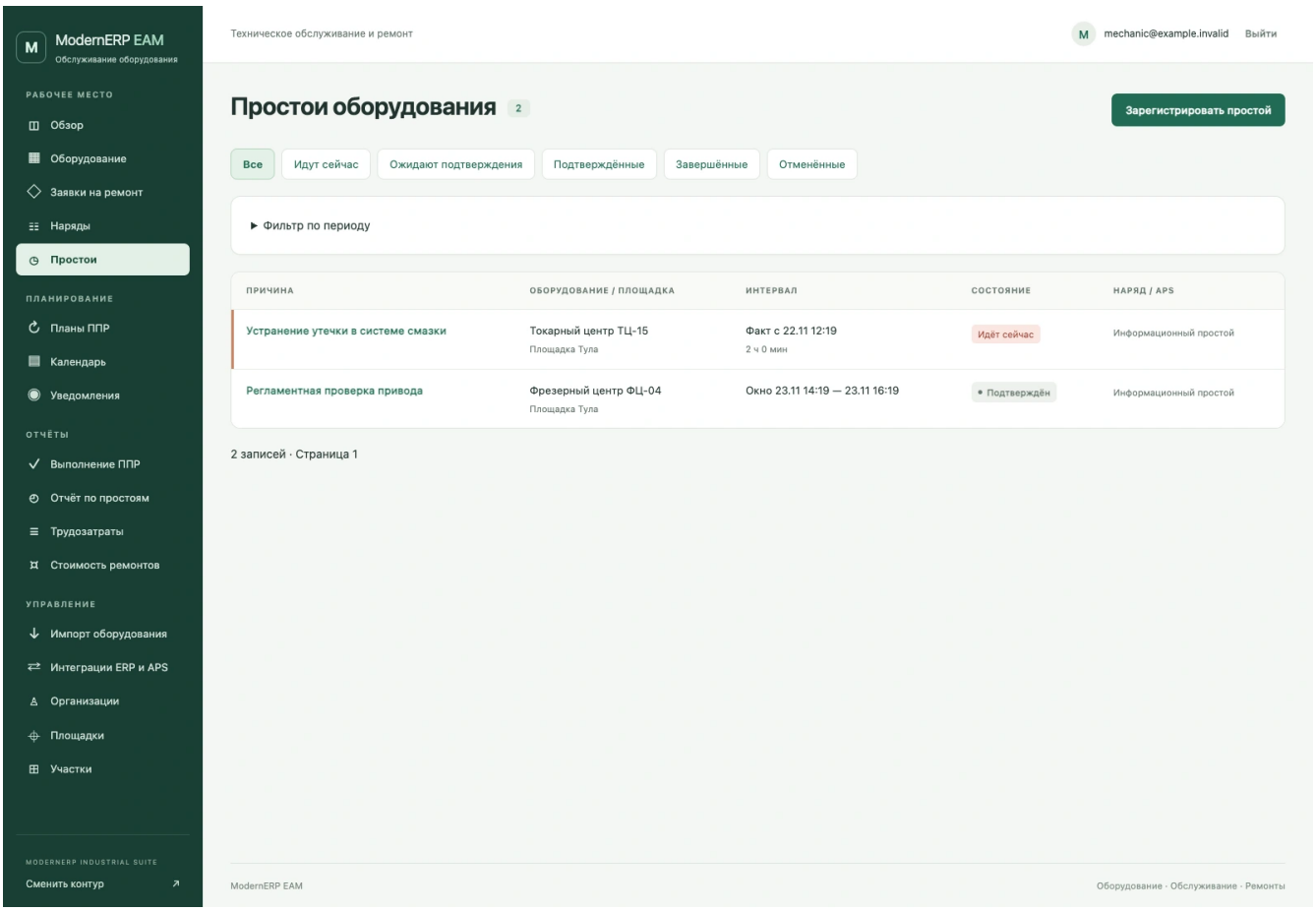
Ограничения и ошибки

Нет автоматического бесконечного продления открытого ремонта: ожидаемый конец нужно обновлять. Отключение подключения сохраняет pending и историю. При включении проверяйте reconciliation; после его ошибки сверку можно повторить без удаления данных.

Если действие недоступно, проверьте роль, разрешения, принадлежность к участку и статус документа. При ошибке сохраните номер документа, время и текст сообщения; передайте их ответственному, прежде чем повторять изменяющую операцию.

Экраны интерфейса

Иллюстрации показывают отдельные экраны. Доступные действия сверяйте с вашей ролью и установленной версией; скриншоты не подтверждают выполнение всего сценария.



Реальный интерфейс · учебные данные
Учебные INFORMATIONAL-записи не подтверждают живую отправку в APS.

Примеры и команды

Ограниченная порция доставки

Команда отправляет реальные события настроенным получателям. Запускайте в нужной установке с подготовленными credentials; для постоянной работы используйте согласованное расписание от пользователя приложения.

```
php bin/console app:eam:availability:deliver --limit=100
```

Следующий шаг

- Простои EAM: плановая недоступность и фактическая остановка
- Синхронизация оборудования ModernERP ERP и EAM
- Проверка обменов ERP → EAM → APS: методика и результаты
- Оборудование и календари APS

Все инструкции →

Быстрый старт EAM: от оборудования до закрытого наряда

Подготовьте структуру предприятия, создайте регламент ППР и проведите работу до исполнения и закрытия.

Редакция от 21 ноября 2026 года. Действия и ограничения сверены с исходниками EAM; установленная версия и права могут отличаться.

Перед началом

Кому нужен доступ

Администратор создаёт контур и выдаёт права. Главный механик задаёт регламенты; диспетчер назначает наряды; механик выполняет свои работы. Одного доступа к странице недостаточно для всех действий.

Что подготовить

Работающую установку EAM, организацию, площадку и участок, список оборудования, ответственных и один реальный регламент. Начните с небольшого учебного набора в отдельном контуре.

1. Выберите контур и проверьте доступ

Войдите через /login. Если у пользователя несколько контуров, откройте /tenants и выберите нужный. Администратор создаёт организацию, площадку с часовым поясом и участок. Пользователь должен иметь доступ и к организации, и к площадке.

> **Проверьте результат:** Открывается нужный реестр. Если данных нет, сначала проверьте выбранный контур и права, а не создавайте вторую площадку.

2. Добавьте оборудование

Откройте «Оборудование», создайте карточку или импортируйте CSV/XLSX с предварительной проверкой. Укажите уникальный инвентарный номер, название и существующий участок. QR-код ведёт на защищённую карточку, а не открывает её без входа.

> **Проверьте результат:** Оборудование находится поиском; организация и участок верны. При повторном импорте не появилась вторая карточка с тем же номером.

3. Настройте шаблон и план ППР

В разделе ППР создайте шаблон с операциями и длительностью. Для оборудования задайте план, первый локальный срок, периодичность и ответственного. Для первого сценария достаточно календарного правила.

> **Проверьте результат:** Часовой пояс и первый срок понятны пользователю. Обязательные пункты чек-листа отделены от необязательных.

4. Сформируйте и назначьте работу

Запустите генерацию на выбранный горизонт, откройте календарь и сформированный planned-наряд. Выполните назначение исполнителя отдельным действием: наличие ответственного в плане не заменяет переход в assigned.

> **Проверьте результат:** Есть один наряд для цикла; повторная генерация не создаёт копию. Исполнитель видит работу в своём списке.

5. Выполните работу и заполните факт

Исполнитель начинает наряд, фиксирует чек-лист, свои минуты и использованные материалы. До завершения укажите результат и фактическое время. Обязательные операции должны быть выполнены либо иметь разрешённое ответственным исключение.

> **Проверьте результат:** В наряде сохранены операции, трудозатраты и результат. Завершение in_progress → completed не подменено простым изменением текста.

6. Подтвердите закрытие и оцените результат

Главный механик или администратор закрывает выполненный наряд. Затем откройте отчёт ППР и карточку оборудования. Ремонт по заявке не включается в знаменатель регламентного ППР: это отдельный тип работы.

> **Проверьте результат:** Наряд closed, история сохранена. Если ППР выполнено позже первоначального срока, отчёт показывает опоздание даже после переноса плановой даты.

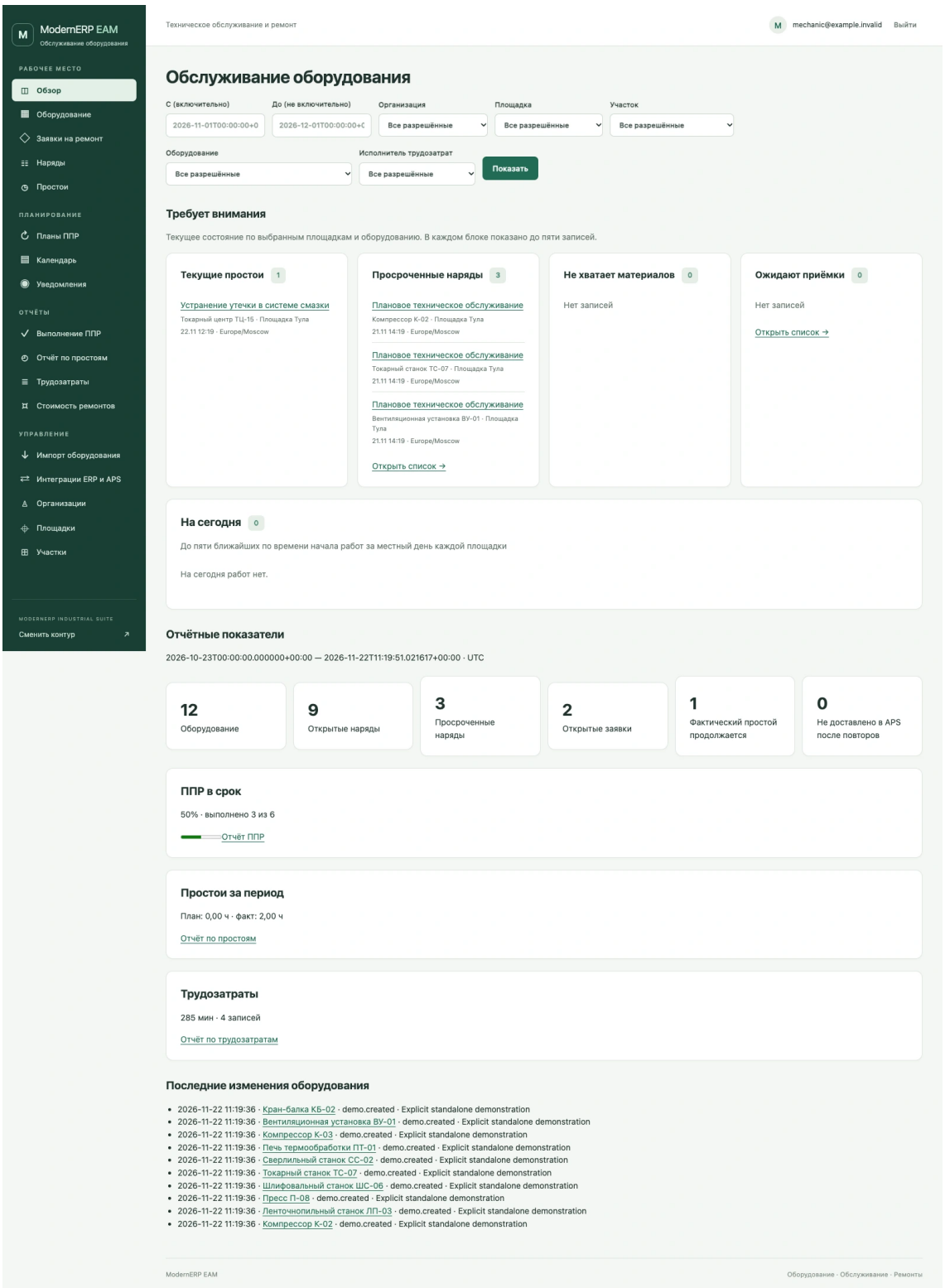
Ограничения и ошибки

Не начинайте с интеграции ERP или APS: самостоятельный сценарий должен работать без них. Нельзя удалять историю, подменять роли или считать «completed» и «closed» одним статусом. Материалы в наряде не создают складских движений.

Если действие недоступно, проверьте роль, разрешения, принадлежность к участку и статус документа. При ошибке сохраните номер документа, время и текст сообщения; передайте их ответственному, прежде чем повторять изменяющую операцию.

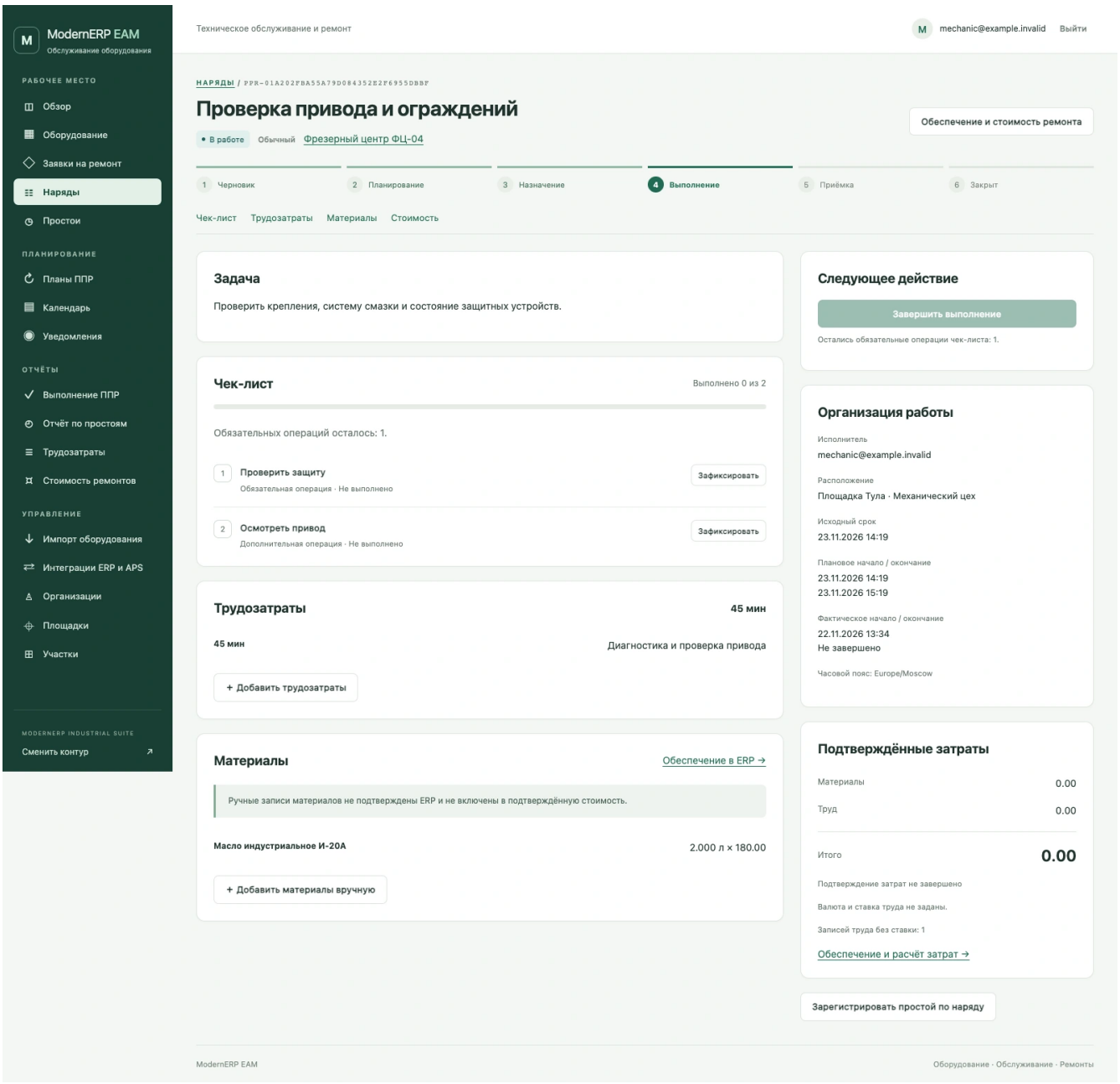
Экраны интерфейса

Иллюстрации показывают отдельные экраны. Доступные действия сверяйте с вашей ролью и установленной версией; скриншоты не подтверждают выполнение всего сценария.



Реальный интерфейс · учебные данные

Реальный интерфейс с учебными данными: текущие состояния и показатели периода.



Реальный интерфейс · учебные данные
Чек-лист, трудозатраты и материалы заполняются до завершения.

Следующий шаг

- Реестр EAM: оборудование, импорт CSV/XLSX и QR-коды
- ППР в EAM: календарь, наработка и генерация работ
- Заявки на ремонт и исполнение заказ-нарядов EAM
- Отчёты ТОиР EAM и выгрузка CSV

Все инструкции →

Заявки на ремонт и исполнение заказ-нарядов EAM

Проведите дефект через рассмотрение, назначение, чек-лист и факт работ до управленческого закрытия.

Редакция от 21 ноября 2026 года. Действия и ограничения сверены с исходниками EAM; установленная версия и права могут отличаться.

Перед началом

Кому нужен доступ

Инициатор с разрешением создаёт заявку; диспетчер, главный механик и администратор рассматривают и назначают. Исполнитель работает со своим нарядом. Закрытие и исключения обязательных операций доступны главному механику и администратору.

Что подготовить

Оборудование, описание дефекта, время обнаружения со смещением, приоритет и исполнителя с доступом к площадке. Для ППР исходная заявка не обязательна: наряд формируется регламентом.

1. Зарегистрируйте дефект

На карточке или после входа по QR нажмите «Сообщить о дефекте». Опишите наблюдение, выберите приоритет и фактическое время обнаружения. Будущее время не принимается.

> **Проверьте результат:** Заявка new относится к нужному оборудованию, инициатор и время сохранены.

2. Рассмотрите и согласуйте заявку

Диспетчер выполняет триаж и принимает решение с обоснованием. Основной путь: new → triaged → approved → converted. Отклонение выполняется штатным действием, а не удалением обращения.

> **Проверьте результат:** Есть решение и причина. Закрытая или отклонённая заявка не превращена в ремонт обходом переходов.

3. Создайте и запланируйте наряд

Преобразуйте согласованную заявку: создаётся связанный draft. Повтор конвертации возвращает ту же связь. Уточните описание, сроки и чек-лист, затем запланируйте наряд и назначьте исполнителя отдельным действием.

> **Проверьте результат:** Связь с заявкой сохранена. Наряд прошёл draft → planned → assigned; исполнитель имеет доступ к оборудованию.

4. Подготовьте материалы и начните исполнение

Для управляемого наряда откройте «Обеспечение и стоимость ремонта»: задайте ставку, создайте потребности и дождитесь подтверждённой выдачи всех действующих строк из ERP. Затем исполнитель выполняет start, заполняет чек-лист и регистрирует минуты труда. Старые наряды без политики затрат работают по прежним правилам.

> **Проверьте результат:** Наряд in_progress. Выдача подтверждена ERP; ожидание ответа или дефицит не объявлены фактом. Для новых записей труда сохранены ставка и валюта.

5. Завершите с результатом

Отметьте обязательные пункты, укажите результат и допустимые фактические даты. Документированное исключение обязательного пункта принимает уполномоченный руководитель. Завершение переводит наряд в completed. В управляемом наряде укажите фактический расход каждой выданной строки и дождитесь подтверждения возврата остатка: строки должны быть урегулированы.

> **Проверьте результат:** Время завершения не раньше начала и не в будущем. Пустой результат или незаполненный обязательный чек-лист не обходятся фиктивной отметкой.

6. Подтвердите закрытие

Главный механик или администратор проверяет результат и выполняет close. Закрытие отдельно от завершения. До начала исполнения возможна штатная отмена с причиной; закрытые и отменённые наряды сохраняются. Управляемый наряд требует подтверждённых зарегистрированных затрат; старые ручные материалы и труд без ставки не считаются подтверждённым ERP-фактом.

> **Проверьте результат:** Наряд closed, история оборудования сохранена. Уведомления и состояние заявки проверены в своём контуре.

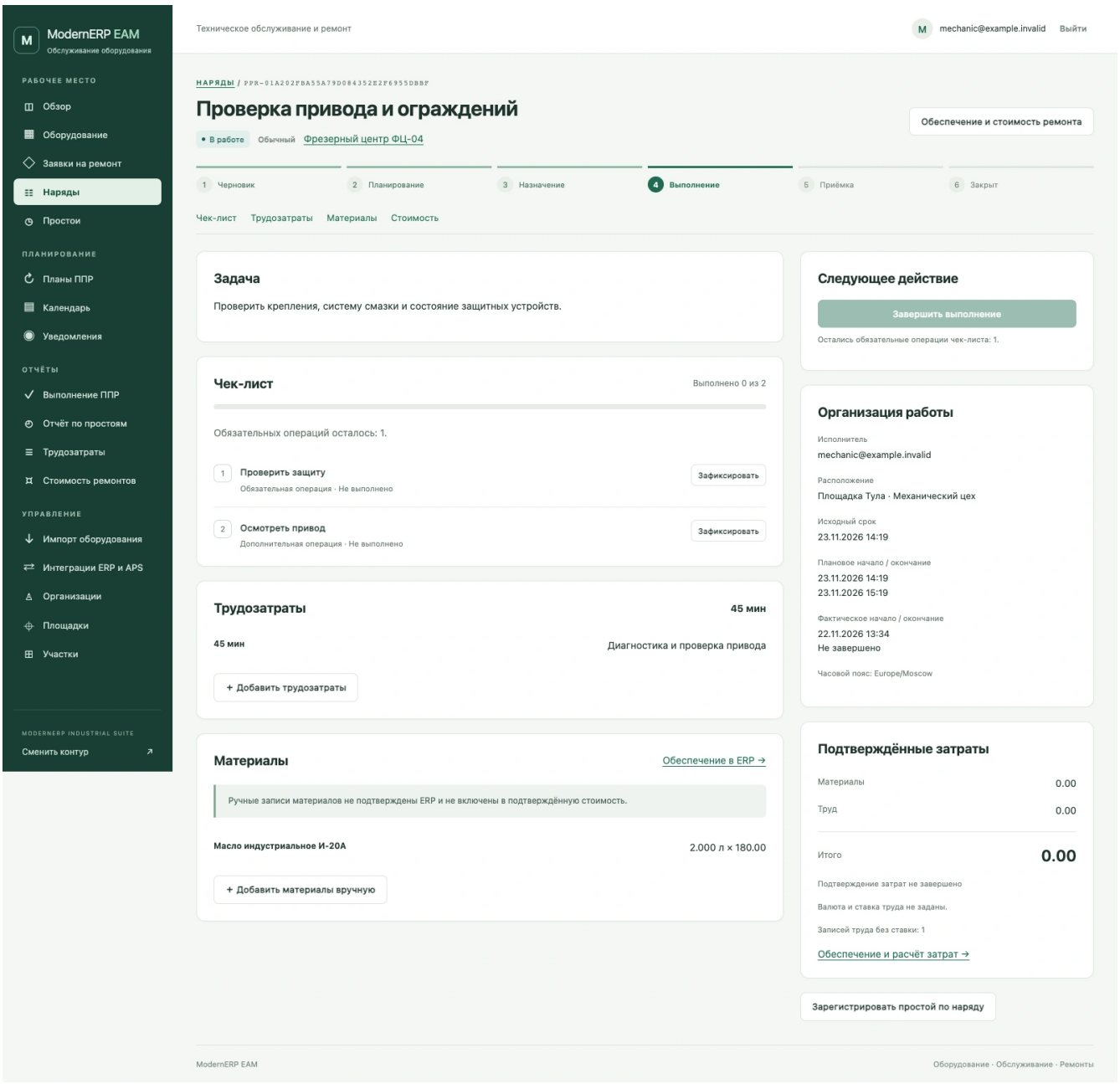
Ограничения и ошибки

Складские операции доступны через настроенную связку с ERP. Старые наряды и ручные записи не переоцениваются автоматически. Дополнительные потребности после начала, частичные выдачи и замена партии в новой цепочке не поддерживаются.

Если действие недоступно, проверьте роль, разрешения, принадлежность к участку и статус документа. При ошибке сохраните номер документа, время и текст сообщения; передайте их ответственному, прежде чем повторять изменяющую операцию.

Экраны интерфейса

Иллюстрации показывают отдельные экраны. Доступные действия сверяйте с вашей ролью и установленной версией; скриншоты не подтверждают выполнение всего сценария.



Реальный интерфейс · учебные данные
Реальный экран с учебными трудозатратами и материалами.

Примеры и команды

Два самостоятельных жизненных цикла

ППР-генератор создаёт planned-наряд сразу. Отмена и отклонение выполняются отдельными разрешёнными переходами, не любым изменением строки статуса.

```
Заявка: new → triaged → approved → converted
Наряд: draft → planned → assigned → in_progress → completed → closed
```

Следующий шаг

- Простои EAM: плановая недоступность и фактическая остановка
- Отчёты ТОиР EAM и выгрузка CSV
- Пользователи, роли и доступ к площадкам EAM
- Материалы и подтверждённая стоимость ремонта EAM + ERP

Все инструкции →

Материалы и подтверждённая стоимость ремонта EAM + ERP

Потребность наряда, резерв, выдача, расход и возврат материалов через ERP. Проверка прямых затрат на материалы и труд, доставка и права доступа.

Редакция от 21 ноября 2026 года. Действия и ограничения сверены с исходниками EAM; установленная версия и права могут отличаться.

Перед началом

Кому нужен доступ

Главный механик или администратор задаёт политику затрат и управляет повтором неуспешных команд. Планировочные роли ведут потребность, резерв и выдачу до начала; исполнитель фиксирует расход в своём разрешённом наряде. Администратор ERP явно разрешает склад.

Что подготовить

Согласованные обновления EAM и ERP, импортированная связь организации с ERP, scoped подключение и разрешённый склад. Нужны реальные партии с закупочной ценой, входящими движениями и согласованным физическим остатком. Один Stock без партии не подходит.

1. Включите связку и складское разрешение

Установите обновления обоих приложений штатным процессом: EAM Version20261121175015 и ERP Version20261121175141. Настройте каталог ERP → EAM. В ERP выдайте явное разрешение на склад, компанию, служебную учётную запись и валюту; пример команды ниже. Запустите обработку app:eam:supply:deliver по расписанию.

> **Проверьте результат:** Компания входит в scope аккаунта. Склад связан с одной компанией, учётной записью и валютой; обычный read-only каталог не даёт складских прав.

2. Задайте валюту и ставку труда

В карточке наряда откройте «Обеспечение и стоимость ремонта». До начала работ задайте валюту и внутреннюю стоимость часа. Нулевая ставка требует явного значения. При наличии потребностей валюту менять нельзя; после начала нельзя менять и ставку.

> **Проверьте результат:** Политика сохранена. Поддерживаются RUB, USD и EUR без конвертации; каждая новая запись труда сохраняет собственный снимок ставки.

3. Создайте потребность из партии ERP

Выберите разрешённую партию и количество до начала наряда. Разные партии оформляются отдельными строками: не более 100 строк на наряд. Количество поддерживает три знака после точки. Интерфейс показывает первые 200 партий; API каталога поддерживает offset и точечный выбор batchId.

> **Проверьте результат:** Организация, склад, партия и валюта соответствуют ремонту. Доступ к чужим партиям не получен через подстановку ID.

4. Зарезервируйте и получите материал

Нажмите «Резервировать» и дождитесь подтверждения ERP. Резерв не уменьшает физический остаток. При shortage пополните запас или освободите резерв в ERP и повторите резерв новой командой. «Выдать» повторно проверяет наличие, уменьшает остаток и создаёт движение OUT.

> **Проверьте результат:** Только подтверждение ERP переводит строку в reserved или issued. Pending и shortage не считаются выдачей; автоматически закупка не создаётся.

5. Выполните работу и урегулируйте расход

Начать управляемый наряд можно после выдачи всех действующих потребностей. Исполнитель регистрирует минуты труда. В in_progress укажите фактический расход каждой выданной строки: выданное минус израсходованное возвращается в тот же склад и партию движением IN. До начала можно снять резерв либо полностью вернуть выдачу для отмены наряда.

> **Проверьте результат:** После подтверждения строка settled. Нет независимого ручного дублирования материалов; резерв и неиспользованная выдача не остались зависшими.

6. Проверьте подтверждённые прямые затраты

Материалы считаются по подтверждённому потреблению и цене партии, зафиксированной при выдаче; последующее изменение цены партии итог не переоценивает. Труд = минуты × ставка часа / 60. Денежные суммы округляются до двух знаков отдельно на строку материала и запись труда.

> **Проверьте результат:** Пример: выдано 2 по 250,50 ₽; расход 1,5, возврат 0,5. Материалы 375,75 ₽ + 30 минут по 1200 ₽/час = 600 ₽ труда; итог 975,75 ₽. Это учебный сценарий, не показатель экономии.

7. Завершите и закройте наряд

Завершение требует урегулированных строк. Закрытие дополнительно требует подтверждённых зарегистрированных затрат, результата и соблюдения правил чек-листа. Старые ручные материалы и труд без снимка ставки показаны отдельно и не объявляются подтверждёнными автоматически.

> **Проверьте результат:** Наряд закрыт после проверенного ответа ERP. В подтверждённый итог не включены неподтверждённые старые записи.

8. Разберите сбой доставки без повторного списания

Очередь повторяет доставку с задержкой; после восьми попыток команда получает failed. Главный механик или администратор может повторить её. Если ERP выполнил команду, но ответ потерялся, прежний commandId возвращает сохранённую квитанцию без нового движения. Отключённое подключение сохраняет pending и запрещает отправку.

> **Проверьте результат:** Пока ответ не получен, EAM не продвигает складской факт. Между приложениями нет распределённой транзакции; ошибочный ответ не считается подтверждением.

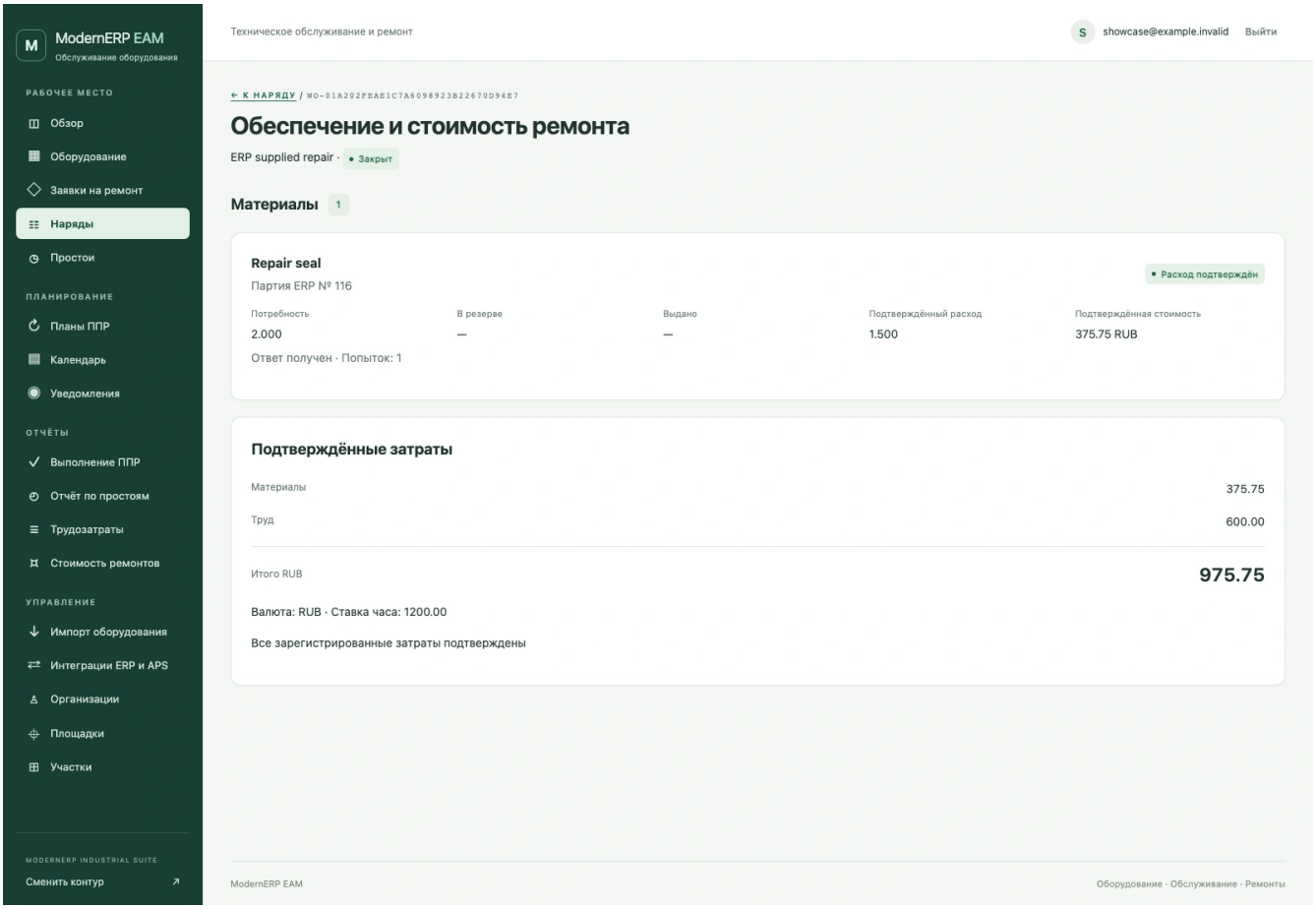
Ограничения и ошибки

Только прямые затраты ремонта: без накладных расходов, НДС, зарплатных и бухгалтерских проводок, подрядчиков и полной калькуляции. Нет автозакупки, дополнительных потребностей после начала, замены партии, частичных выдач и нескольких возвратов одной строки. Резерв и выдача выполняются целиком для строки, частичный расход — при окончательном урегулировании. Standalone EAM поддерживает труд по ставке, материалы ERP требуют ERP. Старые наряды без политики затрат продолжают прежний процесс. Нагрузочный benchmark новой складской цепочки не проводился.

Если действие недоступно, проверьте роль, разрешения, принадлежность к участку и статус документа. При ошибке сохраните номер документа, время и текст сообщения; передайте их ответственному, прежде чем повторять изменяющую операцию.

Экраны интерфейса

Иллюстрации показывают отдельные экраны. Доступные действия сверяйте с вашей ролью и установленной версией; скриншоты не подтверждают выполнение всего сценария.



Реальный интерфейс · учебные данные
Реальный интерфейс на изолированном учебном контуре EAM + ERP. Резерв, выдача, расход и возврат выполнены через API приложений: материалы 375,75 ₽, труд 600 ₽, подтверждённый итог 975,75 ₽. Данные вымышленные.

Примеры и команды

Явное разрешение склада в ERP

Административная операция в ERP. Замените идентификаторы; компания должна входить в scope аккаунта. Владение складом и валюта неизменяемы; --disable отключает разрешение. Незавершённую выдачу урегулируйте до отключения.

```
php bin/console app:eam:supply:grant \
  --account=ERP_CONNECTOR_ACCOUNT_UUID --company=ERP_COMPANY_ID \
  --warehouse=ERP_WAREHOUSE_ID --currency=RUB \
  --reason='Склад запчастей для согласованного контура ремонта'
```

Обработка очереди обеспечения в EAM

Настройте периодический запуск от пользователя приложения. Подключение и секрет берутся из сохранённой scoped конфигурации, а не из тела входящего запроса.

```
php bin/console app:eam:supply:deliver --limit=100
```

Чтение состояния и подтверждённых затрат

Учебный домен. Подставьте ID разрешённого наряда. Получите текущую version перед следующим действием; подтверждение ERP также увеличивает её.

```
curl --fail-with-body \
  -H "Authorization: Bearer $EAM_API_TOKEN" \
  -H "X-Tenant-ID: $EAM_TENANT_ID" \
  "https://eam.example.org/api/eam/v1/work-orders/$EAM_WORK_ORDER_ID/resources"
```

API обеспечения наряда

Метод и путь после /api/eam/v1/work-orders/{id}	Назначение	Проверка
GET /resources	Потребности, доставка, стоимость и version	Доступ к наряду
GET /supply-catalog?offset=0	До 200 разрешённых партий	Связь организации и разрешение склада
PUT /cost-policy	version, currency, hourlyRate, reason	Главный механик / администратор, до начала
POST /resources	version, batchId, quantity, reason	Планировочная роль, до начала
POST /resources/{requirementId}/{action}	reserve / release / issue / return / settle / retry	Актуальная version, reason; quantity для расхода settle
202 / 409	Команда ожидает подтверждения / конфликт	Перечитать состояние, не создавать повторную выдачу

Следующий шаг

- Заявки на ремонт и исполнение заказ-нарядов EAM
- Синхронизация оборудования ModernERP ERP и EAM
- Пользователи, роли и доступ к площадкам EAM
- API EAM: аутентификация, версии объектов и примеры запросов
- Отчёты ТОиР EAM и выгрузка CSV

Все инструкции →

Отчёты ТОиР EAM и выгрузка CSV

Разберите своевременность ППР, план и факт простоев и зарегистрированные трудозатраты без смешения разных показателей.

Редакция от 21 ноября 2026 года. Действия и ограничения сверены с исходниками EAM; установленная версия и права могут отличаться.

Перед началом

Кому нужен доступ

Пользователь читает отчёты в пределах tenant, организаций и площадок. Для механика с assigned-only scope ППР и трудозатраты ограничиваются назначенными работами. CSV не расширяет права.

Что подготовить

Выданные наряды и факты исполнения, записи простоев и труда, период со смещением timezone. Отсутствие записей не равно отсутствию реальных работ: сначала проверьте полноту регистрации.

1. Различайте текущие счётчики и период

В «Обзоре» открытые наряды, заявки, фактический продолжающийся простой и failed-доставки показывают текущее состояние. Сводки и история ниже относятся к выбранному периоду.

> **Проверьте результат:** Изменение периода не интерпретируется как исчезновение текущего открытого ремонта.

2. Выберите границы и фильтры

Укажите from включительно и to исключительно, в RFC3339 с timezone. Интервал положительный и не более 366 дней; по умолчанию последние 30 дней до текущего момента. Выберите организацию, площадку, участок, оборудование.

> **Проверьте результат:** Запись ровно на to не попала в отчёт дважды в соседних периодах. Фильтр не добавил недоступную площадку.

3. Прочитайте выполнение ППР

Учитываются выданные наряды maintenance_plan по originalDueAt в периоде. Отменённые исключены из due. completed/closed с actualEnd считаются выполнением; завершение не позже originalDueAt — своевременностью. Ручной ремонт не входит в знаменатель.

> **Проверьте результат:** Перенесённая работа не стала «в срок» только из-за новой plannedStart. Несформированные циклы не выданы за просроченные работы.

4. Сравните плановые и фактические простои

Интервалы обрезаются периодом, открытый факт — текущим моментом. Пересечения одного оборудования объединяются. Строки разных причин могут пересекаться, поэтому их сумма может быть больше общего итога.

> **Проверьте результат:** Итог — оборудование-секунды, а не продолжительность остановки всего предприятия. INFORMATIONAL учитывается как технический факт независимо от режима APS.

5. Проверьте трудозатраты

Отчёт суммирует зарегистрированные минуты по оборудованию и исполнителю. Период определяется createdAt записи труда, а не отдельной датой выполнения: такого поля в этой модели нет.

> **Проверьте результат:** Позднее внесённые минуты отражены в периоде регистрации. Отчёт труда не принят за денежную себестоимость ремонта.

6. Выгрузите CSV

Используйте «Скачать CSV» с текущими фильтрами. Выгрузка содержит все разрешённые группы до лимита 10 000; экранная пагинация ограничена 200 группами. CSV использует UTF-8 BOM и защиту от формул.

> **Проверьте результат:** Число групп ожидаемо, фильтры совпадают с экраном. При превышении лимита сужайте выборку, не выдавайте усечённый файл за полный.

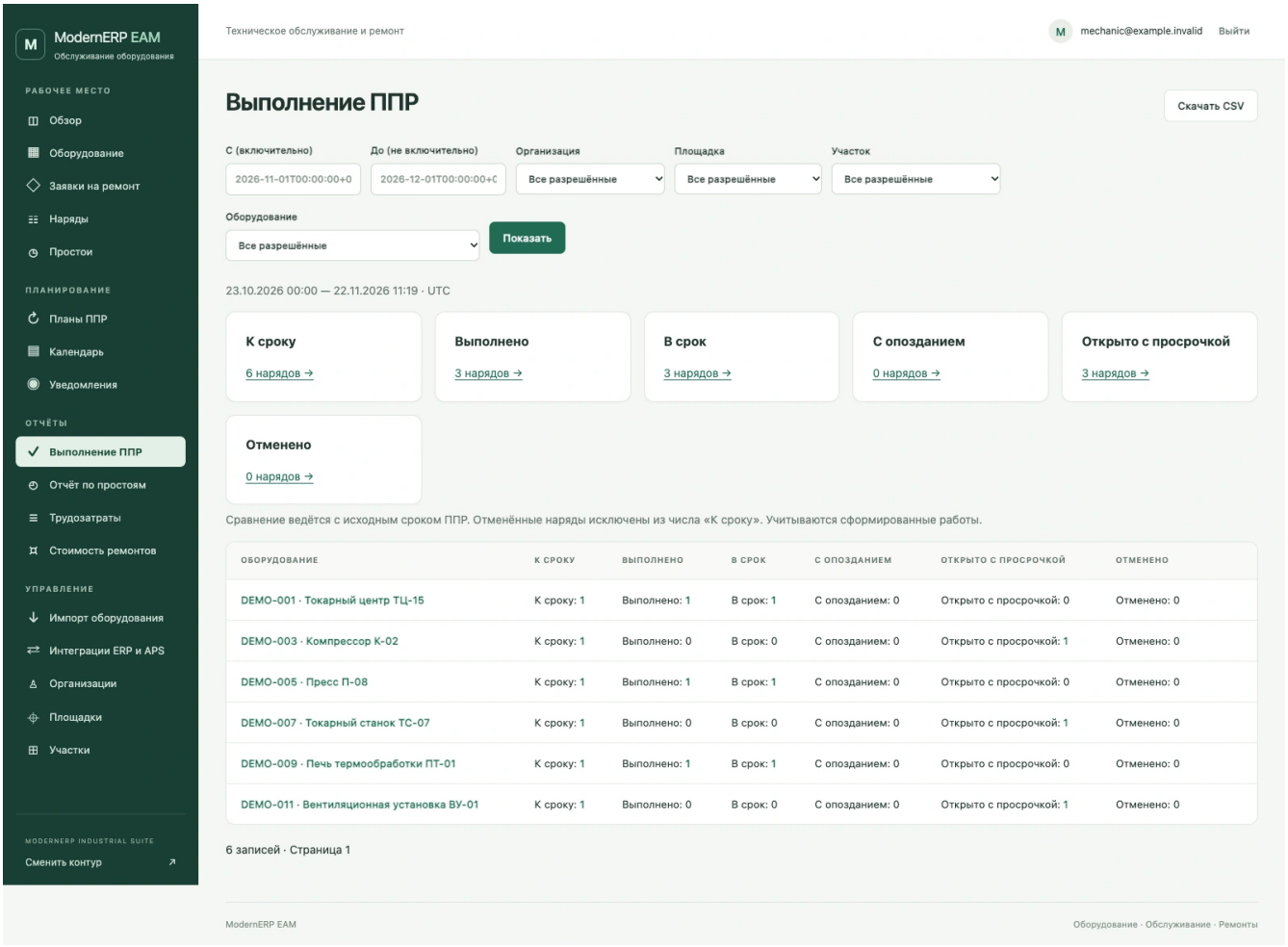
Ограничения и ошибки

Отчёты ППР, простоев и труда не заменяют денежный расчёт наряда. Подтверждённые прямые затраты материалов и труда доступны отдельно в «Обеспечении и стоимости ремонта»; это не полная финансовая аналитика активов. Нет MTTR/MTBF. Процент без знаменателя — NULL. Колонки труда агрегированы; отдельной даты каждой записи в CSV нет.

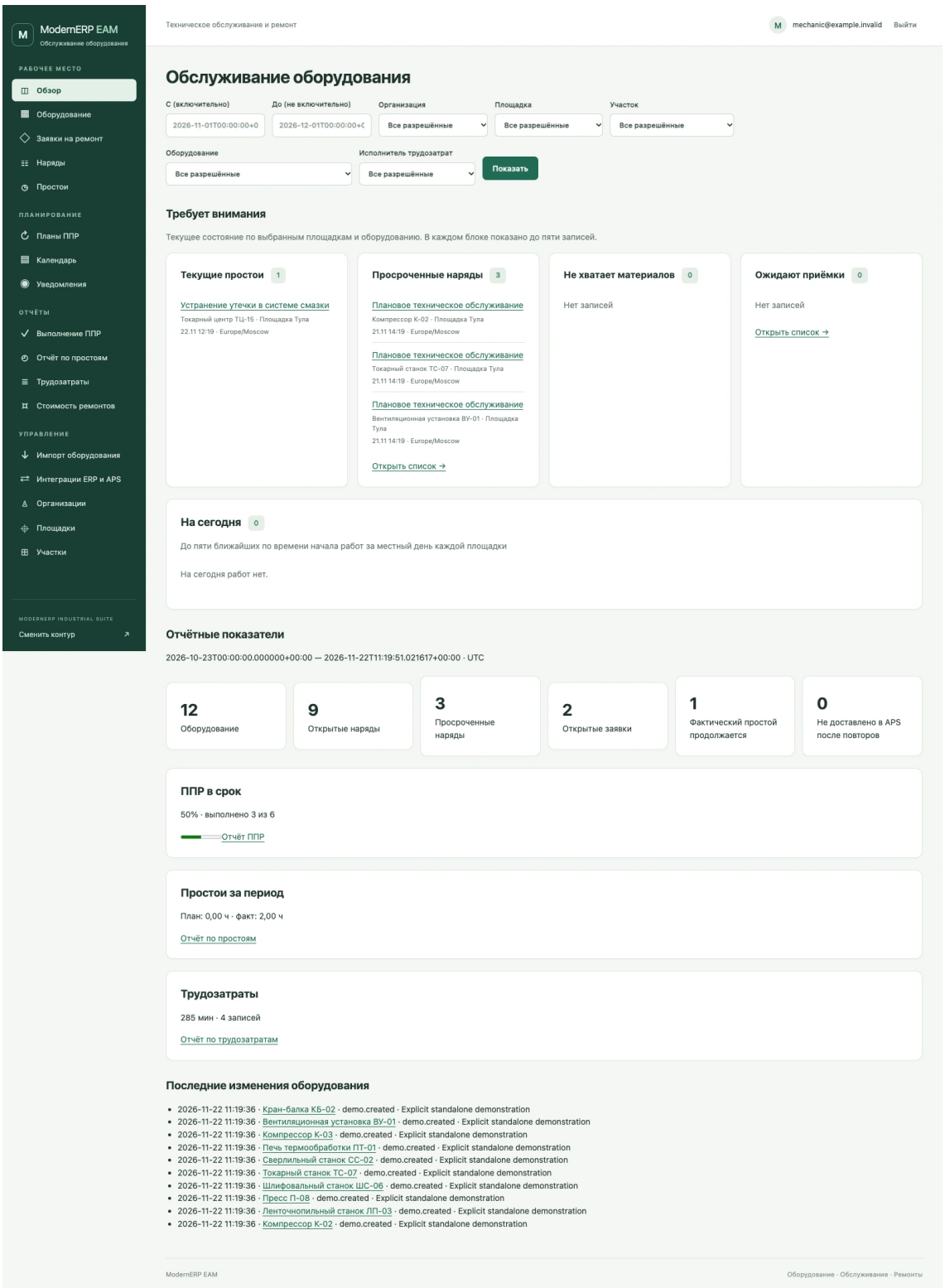
Если действие недоступно, проверьте роль, разрешения, принадлежность к участку и статус документа. При ошибке сохраните номер документа, время и текст сообщения; передайте их ответственному, прежде чем повторять изменяющую операцию.

Экраны интерфейса

Иллюстрации показывают отдельные экраны. Доступные действия сверяйте с вашей ролью и установленной версией; скриншоты не подтверждают выполнение всего сценария.



Реальный интерфейс · учебные данные
Учебный отчёт с долей своевременного выполнения и CSV.



Реальный интерфейс · учебные данные
Текущие показатели и итоги выбранного периода.

Следующий шаг

- ППР в EAM: календарь, наработка и генерация работ
- Простои EAM: плановая недоступность и фактическая остановка
- API EAM: аутентификация, версии объектов и примеры запросов

- Материалы и подтверждённая стоимость ремонта EAM + ERP

Все инструкции →

ППР в EAM: календарь, наработка и генерация работ

Настройте периодичность, счётчики и комбинированное правило без дублей, потери просрочек и подмены первоначального срока.

Редакция от 21 ноября 2026 года. Действия и ограничения сверены с исходниками EAM; установленная версия и права могут отличаться.

Перед началом

Кому нужен доступ

Администратор и главный механик создают шаблоны и планы. Диспетчер генерирует и переносит работы. Механик записывает обычные показания; сброс счётчика требует управленческой роли.

Что подготовить

Карточку оборудования, шаблон операций, длительность, timezone площадки и правило обслуживания: календарь, наработка или первое достигнутое условие.

1. Создайте шаблон работ

Задайте понятное название, длительность и перечень операций с признаком обязательности. Плановый наряд сохраняет снимок шаблона: изменение шаблона не переписывает уже созданный чек-лист.

> **Проверьте результат:** Обязательные операции отражают условия приёмки. Старые наряды сохраняют ранее согласованный состав.

2. Задайте календарное правило

Выберите дни или месяцы, интервал и firstDueLocal без смещения в timezone плана. Дни — календарные, не фиксированные 24 часа UTC. Для месячного правила сохраняется исходный день: после февраля срок может вернуться на 31-е число.

> **Проверьте результат:** Первый и следующие сроки соответствуют местному производственному календарю. Timezone не меняется молча вслед за обновлением площадки из ERP.

3. Подключите счётчик наработки

Создайте счётчик hours, cycles, kilometers или units. Вводите показания по времени наблюдения, последовательно, с точностью до 0.001. Значения передаются строками с точкой; уменьшение допускается только отдельным reset с причиной.

> **Проверьте результат:** Показания не уходят в будущее и не вставлены задним числом после более поздней записи. После замены счётчика суммарная lifetime-наработка сохраняется.

4. Выберите базу повторения

Для scheduled цикл отсчитывается от исходной даты или baseline; календарные работы можно формировать вперёд. Для completed следующий цикл зависит от завершения предыдущего. В комбинированном whichever_first используется первое достигнутое условие.

> **Проверьте результат:** Правило соответствует регламенту. Будущая дата достижения наработки не выдумана: такая работа появляется после подтверждающего показания.

5. Запустите генерацию и проверьте календарь

Сформируйте работы на выбранный горизонт. После записи наработки также запустите генератор вручную или по расписанию. Если ответ сообщает hasMore, продолжите следующей порцией. У цикла уникален ключ плана; повтор не создаёт вторую работу.

> **Проверьте результат:** В календаре ожидаемые сроки и оборудование. Достижение второго условия того же цикла не создало дополнительный наряд.

6. Переносите с причиной, меняйте регламент преемником

Перенос plannedStart требует причины и актуальной версии; он не сдвигает anchor следующих scheduled-циклов. После генерации нельзя произвольно заменить оборудование и правила цикла: отключите старый план и создайте новый.

> **Проверьте результат:** Первоначальный due сохранён для отчёта. Уже выданные работы, их назначение и снимки не исчезли.

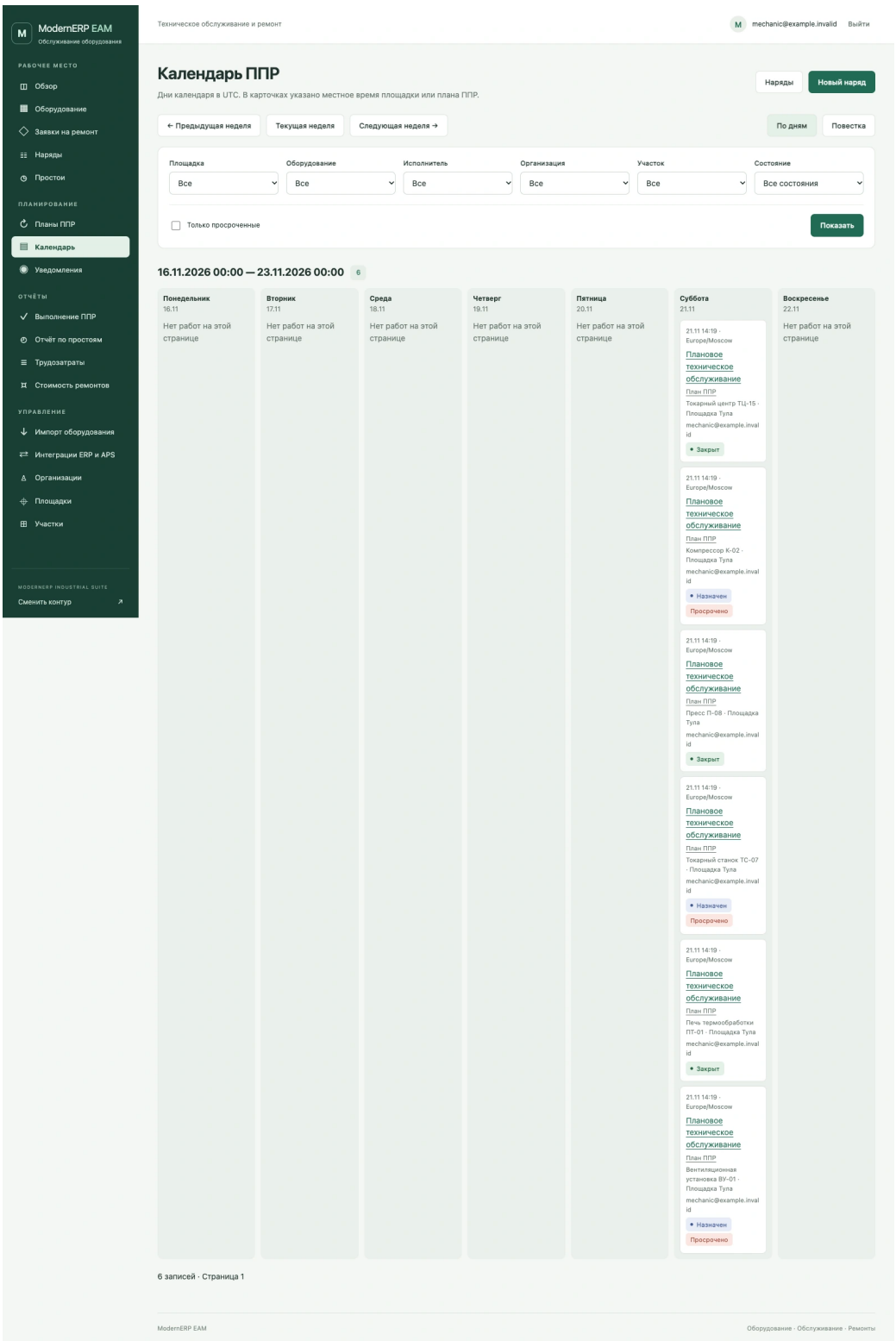
Ограничения и ошибки

Работы по наработке не имеют прогнозной даты до фактического достижения порога. Повтор после completed и scheduled — разные правила. Перенос не делает просроченное обслуживание своевременным и не является автоматическим согласованием окна с APS.

Если действие недоступно, проверьте роль, разрешения, принадлежность к участку и статус документа. При ошибке сохраните номер документа, время и текст сообщения; передайте их ответственному, прежде чем повторять изменяющую операцию.

Экраны интерфейса

Иллюстрации показывают отдельные экраны. Доступные действия сверяйте с вашей ролью и установленной версией; скриншоты не подтверждают выполнение всего сценария.



Реальный интерфейс · учебные данные
Табличный список сформированных работ с фильтрами и статусами.

Примеры и команды

Генерация ППР из CLI

Шаблон для администратора расписания. Замените tenant и пользователя на данные своей установки; права actor ограничивают доступ. Команда создаёт реальные наряды, а не только показывает прогноз.

```
php bin/console app:eam:generate \
  --tenant=TENANT_UUID --actor=maintenance@example.org \
  --days=90 --batch-limit=500
```

Следующий шаг

- Заявки на ремонт и исполнение заказ-нарядов EAM
- Отчёты ТОиР EAM и выгрузка CSV
- Простои EAM: плановая недоступность и фактическая остановка

Все инструкции →

Пользователи, роли и доступ к площадкам EAM

Выдайте доступ по ролям, организациям и площадкам и проверьте его в интерфейсе, API и отчётах.

Редакция от 21 ноября 2026 года. Действия и ограничения сверены с исходниками EAM; установленная версия и права могут отличаться.

Перед началом

Кому нужен доступ

Доверенный администратор CLI управляет пользователями и членством. Веб-интерфейс управления пользователями не подтверждён; используйте штатную команду. Администратор tenant не получает чужой tenant без отдельного membership.

Что подготовить

Tenant UUID, пользователя, роли и UUID разрешённых организаций и площадок. Для пользователя с входом по форме подготовьте пароль минимум 12 символов через переменную EAM_USER_PASSWORD.

1. Выберите существующий контур

При первом запуске допустим --new-tenant; для выдачи доступа используйте --tenant существующего контура. Одна установка ERP соответствует одному tenant EAM, внутри которого может быть несколько организаций.

> **Проверьте результат:** UUID принадлежит нужному контуру; пользователь не оказался в пустом новом tenant по ошибке.

2. Назначьте роль по операции

Выбирайте admin, chief_mechanic, dispatcher, mechanic, production или viewer. Оператору чтения не выдавайте admin ради одного отсутствующего пункта меню. Закрытие наряда и исключения обязательных операций требуют управленческих прав.

> **Проверьте результат:** Пользователь может выполнить нужную операцию и не получил лишние полномочия на настройки или закрытие чужих работ.

3. Ограничьте организации и площадки

Передайте оба списка grants. Для не-admin пустые списки означают отсутствие доступа, а не все площадки. Площадка должна принадлежать разрешённой организации. Фильтры списка не расширяют scope.

> **Проверьте результат:** Тестовый пользователь читает разрешённую площадку, но не получает чужую карточку через прямой ID или CSV.

4. Учитывайте назначение механика

Механик видит назначенные наряды в своём scope и выполняет свои работы. Добавление viewer/production расширяет чтение по модели ACL, но не разрешает исполнение чужого наряда.

> **Проверьте результат:** Чтение и исполнение проверены отдельно. Недоступная кнопка не обойдена API-запросом.

5. Сохраняйте полное членство при обновлении

app:eam:user заменяет роли и grants конкретного membership, а не добавляет к ним один флаг. Передавайте весь нужный набор при изменении доступа и ротации токена. Существующий пароль сохраняется, если новая переменная не задана.

> **Проверьте результат:** После команды прежние нужные площадки не исчезли. Обновление API-токена не превратило пользователя в viewer без grants.

6. Разведите вход по форме и API

Браузер использует сессию, выбор /tenants и CSRF. API-only пользователь может получить токен без пароля; токен показывается один раз, хранится его хеш. Ротация заменяет предыдущий токен, revoke отзывает его.

> **Проверьте результат:** Старый токен после ротации не работает. При нескольких memberships API явно передаёт X-Tenant-ID.

7. Разделите права обеспечения и исполнения

Планировочные роли создают потребности, резервируют и выдают материалы до начала работ. Исполнитель фиксирует расход в in_progress. Главный механик или администратор задаёт ставку и валюту, выполняет повтор неуспешной доставки и закрытие. ERP дополнительно проверяет явное складское разрешение.

> **Проверьте результат:** Чтение каталога не разрешает складские движения. Механик видит только разрешённые назначенные работы; действия записываются в аудит.

Ограничения и ошибки

Автоматический срок истечения API-токенов не реализован: нужен принятый порядок ротации. Полный токен нельзя помещать в скриншоты, историю заявок или документацию. Команда CLI предполагает доверенный административный доступ.

Если действие недоступно, проверьте роль, разрешения, принадлежность к участку и статус документа. При ошибке сохраните номер документа, время и текст сообщения; передайте их ответственному, прежде чем повторять изменяющую операцию.

Примеры и команды

Обновление scoped membership

Замените UUID и email. Команда заменяет полные списки ролей и grants. Для нового пользователя с входом по форме предварительно задайте EAM_USER_PASSWORD безопасным способом; пароль не передаётся аргументом.

```
php bin/console app:eam:user \
  --email=dispatcher@example.test --tenant=TENANT_UUID \
  --roles=dispatcher --organizations=ORG_UUID --sites=SITE_UUID
```

Кто выполняет операции

Роль	Основные операции	Дополнительная граница
admin	Настройки, справочники, доступ, закрытие	Только текущий tenant при наличии membership
chief_mechanic	Регламенты, планы, закрытие, исключения	Разрешённые организации и площадки
dispatcher	Триаж, назначение, генерация, простои	Не заменяет управленческое закрытие

Роль	Основные операции	Дополнительная граница
mechanic	Показания, чек-лист, труд и материалы	Собственные назначенные наряды
production / viewer	Чтение в выданном scope	Без подтверждения простоев и настроек

Следующий шаг

- API EAM: аутентификация, версии объектов и примеры запросов
- Установка и обновление EAM без Docker
- Заявки на ремонт и исполнение заказ-нарядов EAM
- Материалы и подтверждённая стоимость ремонта EAM + ERP

Все инструкции →

Проверка обменов ERP → EAM → APS: методика и результаты

Разберите первый контрольный прогон: каталог до 5 000 записей, массовую очередь, остановку APS и защиту от дублей.

Редакция от 21 ноября 2026 года. Действия и ограничения сверены с исходниками EAM; установленная версия и права могут отличаться.

Перед началом

Кому нужен доступ

ИТ-руководитель и инженер внедрения читают протокол; повторный запуск выполняет инженер на отдельном стенде с зависимостями трёх приложений. Это не пользовательская операция в рабочем EAM.

Что подготовить

Первичный отчёт от 21.11.2026, JSON измерений и ревизии Pro/EAM/APS. Для повторения — PHP 8.6, PostgreSQL 19, Python 3.12+, зависимости из lock-файлов и непривилегированный пользователь.

1. Разделите сценарии и окружение

Первый прогон последовательный через loopback на macOS arm64, 8 логических CPU, три встроенных PHP HTTP-процесса, test/debug, без Docker. Данные и миграции создавались во временном кластере, рабочие базы не использовались.

> **Проверьте результат:** Не сравниваются напрямую debug/built-in и production PHP-FPM. Подготовка и регрессионные тесты не включены в замер обмена.

2. Прочитайте ERP → EAM

Наборы 100/1 000/5 000 записей включают организацию, площадку, участок и 97/997/4 997 машин. Первичная загрузка включает preview/download и commit. Для новой ревизии меняется одна машина. Повтор без изменений всё равно скачивает snapshot.

> **Проверьте результат:** 5 000 записей не названы 5 000 станками. Первичный и изменённый импорт — по одному образцу; повтор без изменений — три.

3. Прочитайте EAM → APS

Одиночные доставки подтверждения/изменения/отмены измерялись пять раз, с запуском CLI/Symfony и HTTP ACK. Массовая очередь — по 100 событий на фазу для одного общего ресурса с пересекающимися окнами.

> **Проверьте результат:** Разгрузка очереди не принята за время одного HTTP-запроса. Этот сценарий не доказывает масштабирование на тысячи независимых ресурсов.

4. Разберите отказ и восстановление

Получатель APS останавливался. Все 100 событий остались pending, ранний повтор не обходил backoff. После запуска очередь опустела за 32,23 с, включая около 30 с штатной задержки; успешная разгрузка заняла 2,97 с.

> **Проверьте результат:** Не обещано восстановление за 2,97 с целиком. Округлённые timestamps createdAt/deliveredAt не выданы за миллисекундную точность очереди.

5. Проверьте отсутствие потерь и дублей

Итоговая сверка дала 415 доставленных уникальных событий и 415 inbox APS. Пять replay неизменного события получили duplicate=true и не увеличили inbox. Выполнены 95 benchmark-проверок.

> **Проверьте результат:** Проверка replay не названа имитацией потери ACK после commit: такой сетевой сценарий здесь не моделировался.

6. Повторяйте на сопоставимом стенде

Используйте зафиксированные ревизии и методику. Перед benchmark сценарий выполняет миграции, регрессии и HTTP-проверки. Не запускайте несколько экземпляров на одном worktree из-за общих cache/log. JSON сохраняется и при частичном сбое.

> **Проверьте результат:** Сравниваются полные условия, число образцов, passed и dirtySources. Локальные незакоммиченные изменения протокола не скрыты как чистый релиз.

Ограничения и ошибки

Это сравнительная база, не SLA. Не измерялись конкурентные пользователи/workers, множество ресурсов, timeout, потеря ACK после commit и длительная нагрузка. p95/p99 на малом числе образцов часто совпадают с максимумом; автоматических порогов регрессии пока нет.

Если действие недоступно, проверьте роль, разрешения, принадлежность к участку и статус документа. При ошибке сохраните номер документа, время и текст сообщения; передайте их ответственному, прежде чем повторять изменяющую операцию.

Примеры и команды

Повторный прогон на отдельном стенде

Запускается из репозитория EAM на подготовленных копиях трёх приложений. Требуются зависимости и PostgreSQL binaries; сценарий создаёт временный кластер. Это не команда для выполнения в каталоге production-сервера.

```
python3 tools/tests/run_stage5.py --benchmark \
  --pro ../modernerp_pro --aps ../modernerp_aps
```

Контрольные результаты 21.11.2026

Сценарий	Результат	Условие
ERP → EAM, 100 записей	0,400 с	Первичная загрузка, один образец
ERP → EAM, 1 000 записей	1,452 с	Первичная загрузка, один образец
ERP → EAM, 5 000 записей	6,154 с	4 997 машин + структура
Новая ревизия 5 000 записей	12,086 с	Переименована одна машина
100 событий создания блокировки	2,650 с	Один общий ресурс APS
Восстановление очереди	32,23 с	Включая штатный backoff
Уникальные события / inbox	415 / 415	Итоговая сверка прогона

Протокол и исходные измерения

- Полные измерения и проверки · JSON
- Первый контрольный прогон: результаты и ограничения
- Методика и повторный запуск

Следующий шаг

- Синхронизация оборудования ModernERP ERP и EAM
- EAM и APS: недоступность, очередь и повторная доставка
- Отчёты ТОиР EAM и выгрузка CSV

Все инструкции →

Простои EAM: плановая недоступность и фактическая остановка

Зарегистрируйте окно, подтвердите факт и завершите простой, сохранив причины, историю и правильное влияние на APS.

Редакция от 21 ноября 2026 года. Действия и ограничения сверены с исходниками EAM; установленная версия и права могут отличаться.

Перед началом

Кому нужен доступ

Администратор, главный механик и диспетчер регистрируют и подтверждают простои в своём scope. Механик и производственный руководитель читают разрешённые записи, но не подтверждают их.

Что подготовить

Оборудование, причину, planned или unplanned, начало и ожидаемое окончание со смещением timezone. При привязке к наряду он должен относиться к тому же оборудованию.

1. Выберите вид и режим влияния

Создайте простой из списка, карточки оборудования или наряда. INFORMATIONAL фиксирует событие; RESOURCE_UNAVAILABLE требует явного сопоставления с APS-ресурсом и подтверждения основания для блокировки.

> **Проверьте результат:** Известно, регистрируется ли только технический факт или блокируется ресурс планирования. Отдельный станок не приравнен к целому цеху без проверки.

2. Сохраните и подтвердите окно

Проверьте конечный интервал и выполните draft → confirmed с текущей version и причиной. Окончание раньше начала недопустимо. Для RESOURCE_UNAVAILABLE отсутствие подтверждённого mapping блокирует подтверждение.

> **Проверьте результат:** Состояние confirmed, причина и история сохранены. Черновик не стал незаметной жёсткой блокировкой APS.

3. Отделите прогноз от факта

Подтверждение planned сохраняет плановые даты, но не actualStart. Когда оборудование действительно остановлено, выполните «Простой начался». Unplanned при подтверждении использует заданное прошедшее начало как факт.

> **Проверьте результат:** Запланированное обслуживание ещё не посчитано фактической остановкой, если оно не началось.

4. Продлевайте ожидаемое окно явно

Для APS всегда задано конечное окно. Если ремонт продолжается, своевременно продлите ожидаемое окончание с причиной. Открытый actualEnd не означает бесконечное автоматическое продление ограничения APS.

> **Проверьте результат:** Производственный план не считает ресурс доступным только из-за истёкшего прогноза восстановления.

5. Завершите или отмените штатным действием

При восстановлении выполните finish с фактическим окончанием после начала и не позже текущего времени. Отмена хранит причину и не стирает запись. Плановый интервал остаётся отдельно от факта.

> **Проверьте результат:** actualEnd заполнен, состояние finished; при отмене APS получает снятие именно этого ограничения.

6. Сверьте отчёт и календарь

Откройте отчёт простоев за период и проверьте план/факт. Для интеграции проверьте ACK доставки и фактическую доступность нужного APS-ресурса. Изменение доступности требует нового расчёта расписания.

> **Проверьте результат:** Пересекающиеся записи не удвоили минуты одного станка. Информационная запись не заблокировала производство.

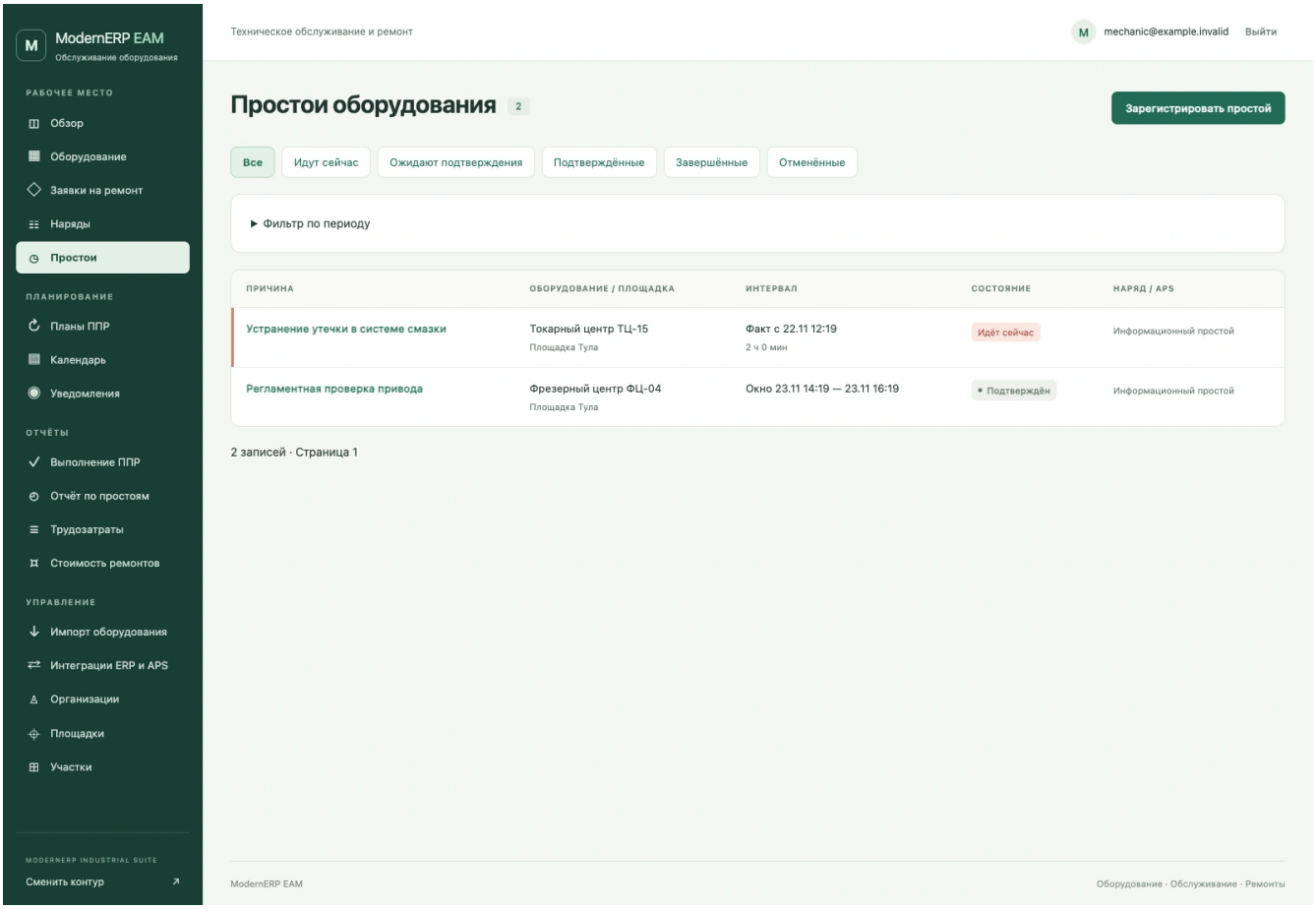
Ограничения и ошибки

CAPACITY_REDUCTION зарезервирован, но запрещён в V1: частичное снижение мощности не поддерживается. Завершение простоя и автоматическое утверждение APS-плана — разные вещи. Нельзя удалить неуспешную доставку как способ снять ограничение.

Если действие недоступно, проверьте роль, разрешения, принадлежность к участку и статус документа. При ошибке сохраните номер документа, время и текст сообщения; передайте их ответственному, прежде чем повторять изменяющую операцию.

Экраны интерфейса

Иллюстрации показывают отдельные экраны. Доступные действия сверяйте с вашей ролью и установленной версией; скриншоты не подтверждают выполнение всего сценария.



Реальный интерфейс · учебные данные
Обе учебные записи информационные: скриншот не показывает действующую блокировку APS.

Следующий шаг

- EAM и APS: недоступность, очередь и повторная доставка
- Отчёты ТОиР EAM и выгрузка CSV
- Заявки на ремонт и исполнение заказ-нарядов EAM

Все инструкции →

Реестр EAM: оборудование, импорт CSV/XLSX и QR-коды

Загрузите оборудование через preview и commit, разберите ошибки и используйте защищённые карточки с историей.

Редакция от 21 ноября 2026 года. Действия и ограничения сверены с исходниками EAM; установленная версия и права могут отличаться.

Перед началом

Кому нужен доступ

Администратор, главный механик и диспетчер могут изменять оборудование и импортировать его в своём scope. Механик, производство и viewer читают разрешённые данные. Архивирование и возврат списанного выполняет администратор.

Что подготовить

Существующие организацию, площадку и участок, идентификатор участка departmentId, инвентарные номера и файл CSV в UTF-8 либо XLSX. Колонки должны совпадать с контрактом импорта.

1. Подготовьте структуру и номера

Создайте участок внутри нужной площадки. В файле используйте UUID участка, а не произвольное имя. Обязательные заголовки: inventoryNumber, name, departmentId. Инвентарный номер уникален в пределах текущего контура.

> **Проверьте результат:** Каждая строка ссылается на существующий разрешённый участок. В заголовке нет повторов и неизвестных колонок.

2. Загрузите файл для предварительной проверки

Откройте «Импорт», выберите CSV/XLSX размером не более 5 МиБ и просмотрите результат. Дополнительные поля: category, model, serialNumber, manufacturer, responsible, notes, commissionedAt. Не добавляйте колонки наугад.

> **Проверьте результат:** Видны подготовленные изменения и ошибки строк. До подтверждения preview не изменил реестр.

3. Разберите ошибки и конфликты

Исправьте кодировку, недоступный участок или неверные значения в исходном файле и создайте новый preview. Для карточек, связанных с Pro, производственные поля управляются источником: импорт не должен обходить это правило.

> **Проверьте результат:** Ошибки устранены до применения; источник данных для связанных карточек понятен.

4. Примените проверенный пакет

Подтвердите commit сохранённого batch. Команда использует проверенные строки пакета, а не заново присланный файл. Если реестр изменился после preview, разберите конфликт и повторите предварительную проверку.

> **Проверьте результат:** Загружены ожидаемые записи. Повтор уже применённого пакета не создаёт дубли; изменение исходного файла само по себе не меняет сохранённый пакет.

5. Откройте карточку и проверьте QR

Найдите оборудование поиском, проверьте модель, участок и ответственного. Откройте QR со второго устройства: потребуется обычная авторизация и доступ к объекту. В карточке доступны история, счётчики, ППР, заявка и простой.

> **Проверьте результат:** QR ведёт на нужную карточку и не раскрывает сведения пользователю без прав.

6. Сохраняйте историю при выводе из эксплуатации

Списание, архивирование и возврат выполняйте штатными действиями с причиной и актуальной версией. Активные планы и незавершённые работы могут блокировать операцию: сначала разберите их.

> **Проверьте результат:** Исторические ремонты и простои остаются доступны. Запись не удалена прямым SQL или каскадным удалением.

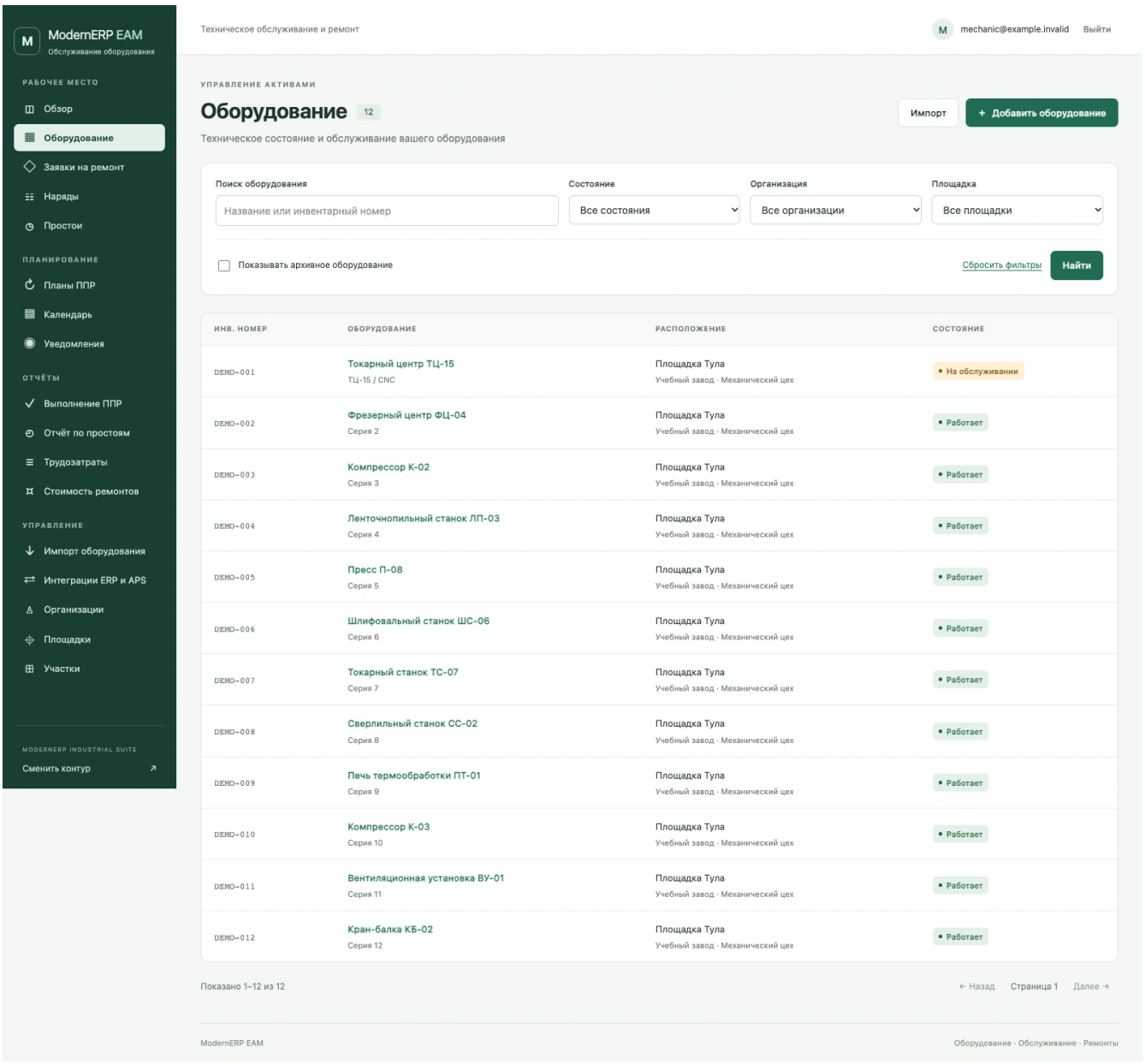
Ограничения и ошибки

Повторная загрузка файла и повтор commit одного пакета — разные действия. Импорт не является универсальным конвертером произвольных Excel-файлов. QR — ссылка на веб-карточку, не офлайн-приложение.

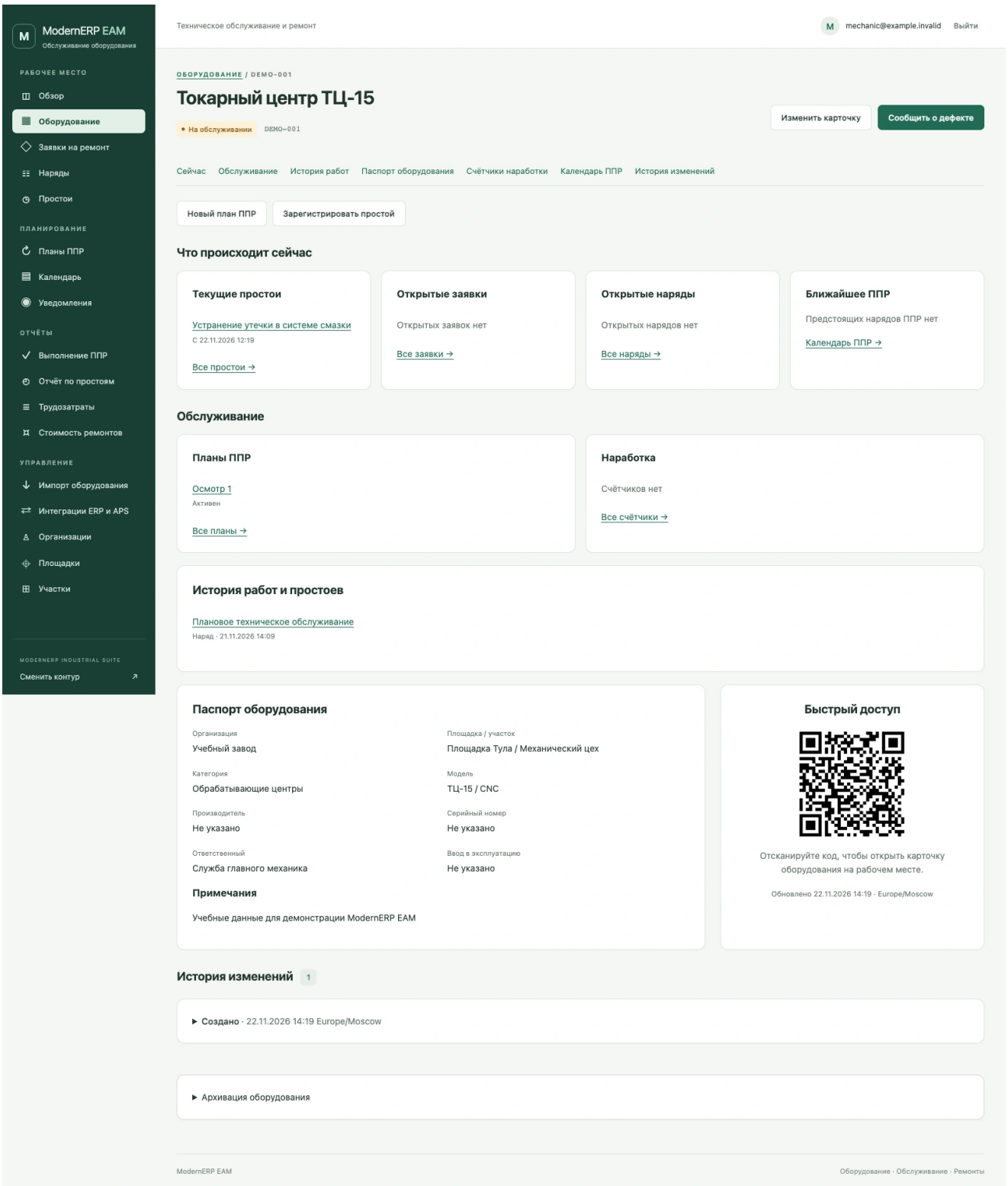
Если действие недоступно, проверьте роль, разрешения, принадлежность к участку и статус документа. При ошибке сохраните номер документа, время и текст сообщения; передайте их ответственному, прежде чем повторять изменяющую операцию.

Экраны интерфейса

Иллюстрации показывают отдельные экраны. Доступные действия сверяйте с вашей ролью и установленной версией; скриншоты не подтверждают выполнение всего сценария.



Реальный интерфейс · учебные данные
Фильтры, инвентарные номера и технические статусы.



Реальный интерфейс · учебные данные
Данные и аудит учебного оборудования.

Примеры и команды

Минимальный CSV

Учебный пример. Замените departmentId на UUID существующего разрешённого участка; показанный UUID не является готовым справочником.

```
inventoryNumber,name,departmentId
ТС-015,Токарный центр ТЦ-15,00000000-0000-0000-0000-000000000001
```

Следующий шаг

- Быстрый старт EAM: от оборудования до закрытого наряда
- Синхронизация оборудования ModernERP ERP и EAM
- ППР в EAM: календарь, наработка и генерация работ

Все инструкции →

Резервное копирование и восстановление EAM

Сохраните базу и настройки, проверьте checksum и восстановление только в новую пустую PostgreSQL-БД.

Редакция от 21 ноября 2026 года. Действия и ограничения сверены с исходниками EAM; установленная версия и права могут отличаться.

Перед началом

Кому нужен доступ

Администратор с правами pg_dump, создания отдельной restore-БД и чтения защищённой конфигурации. Обычному пользователю EAM не нужен доступ к архивам и секретам.

Что подготовить

Клиенты PostgreSQL 19, shell, sha256sum или shasum, каталог копий с ограниченным доступом и свободное место. Пароли лучше получать из защищённого .pgpass, не из аргументов команды.

1. Согласуйте состав копии

Зафиксируйте версию приложения и миграций. Копия БД включает оборудование, ремонтную историю, аудит и inbox/outbox; APP_SECRET, connector credentials и серверная конфигурация хранятся отдельно. Определите, какие задания нужно остановить.

> **Проверьте результат:** Есть согласованный комплект, а не один SQL-файл без настроек подключения и версии кода.

2. Явно выберите исходную БД

Передайте PGHOST, PGPORT, PGUSER и PGDATABASE именно для EAM. Не полагайтесь на случайные defaults пользователя shell. Проверьте имя и сервер до запуска backup.

> **Проверьте результат:** Копируется нужная EAM-БД, не ERP, APS или локальная тестовая база.

3. Создайте архив и checksum

Запустите sh ops/backup.sh с новым путём. Скрипт проверяет PostgreSQL 19, создаёт custom-format dump без owner/ACL и файл .sha256; существующий архив не перезаписывается.

> **Проверьте результат:** Архив и checksum созданы, права ограничены. Для следующего запуска выбран новый файл, а не удалена последняя хорошая копия.

4. Подготовьте новую пустую цель

Для проверки создайте отдельную БД. PGDATABASE и EAM_RESTORE_CONFIRM должны явно совпадать с её именем. Restore отказывается очищать уже непустую базу. Рабочие обмены восстановленного стенда не включайте.

> **Проверьте результат:** Назначение действительно новое и изолированное. Параметр подтверждения не содержит имя рабочей БД.

5. Проверьте восстановление

Запустите sh ops/restore.sh с архивом и checksum рядом. Скрипт сверяет checksum и пустоту цели, затем выполняет pg_restore с остановкой при ошибке. Подготовьте владельца/права целевой БД отдельно: owner/ACL в dump не переносятся.

> **Проверьте результат:** Восстановление завершилось без ошибок. Проверены количество и содержимое оборудования, нарядов, простоев, аудита и очередей.

6. Проведите прикладную проверку

На правильной версии кода проверьте вход, открытие карточки, историю, отчёты и состояние подключений. До осознанного переключения заблокируйте рабочую доставку внешним системам и генерацию jobs на стенде.

> **Проверьте результат:** Стенд не создал повторных бизнес-событий в реальном APS. Результат восстановления и ответственный за cutover зафиксированы.

Ограничения и ошибки

Checksum обнаруживает порчу, но не заменяет доверенный канал хранения. Restore не обещает транзакционную очистку после любого сбоя: неудачный результат проверяйте в новой цели, а не запускайте повтор поверх неполной базы. Нет автоматического отката схемы через down.

Если действие недоступно, проверьте роль, разрешения, принадлежность к участку и статус документа. При ошибке сохраните номер документа, время и текст сообщения; передайте их ответственному, прежде чем повторять изменяющую операцию.

Примеры и команды

Копия выбранной EAM-БД

Учебные имена и путь. Каталог должен существовать и быть защищён; пароль берётся из настроенного .pgpass. Архив сохраняет реальные данные выбранной базы.

```
PGHOST=127.0.0.1 PGPORT=5432 PGUSER=eam PGDATABASE=eam \
  sh ops/backup.sh /secure-backups/eam-2026-11-21.dump
```

Восстановление в отдельную пустую БД

База eam_restore_check должна быть заранее создана и пуста. Не подставляйте рабочую базу. Не включайте production-коннекторы восстановленного стенда.

```
PGHOST=127.0.0.1 PGPORT=5432 PGUSER=eam PGDATABASE=eam_restore_check \
  EAM_RESTORE_CONFIRM=eam_restore_check \
  sh ops/restore.sh /secure-backups/eam-2026-11-21.dump
```

Следующий шаг

- Установка и обновление EAM без Docker
- EAM и APS: недоступность, очередь и повторная доставка
- API EAM: аутентификация, версии объектов и примеры запросов

Все инструкции →

Синхронизация оборудования ModernERP ERP и EAM

Свяжите существующие карточки, проверьте изменения каталога и примените их без дублей и потери технической истории.

Редакция от 21 ноября 2026 года. Действия и ограничения сверены с исходниками EAM; установленная версия и права могут отличаться.

Перед началом

Кому нужен доступ

Администраторы ERP и EAM настраивают служебную учётную запись, scope и подключение. Производственная принадлежность и разрешённые компании задаются в ERP; обычная роль механика не управляет интеграцией.

Что подготовить

Установки ERP и EAM с совместимым контрактом, HTTPS-адрес, разрешённые компании, tenant и отдельный service token. Реальные токены хранятся вне репозитория; сначала используйте согласованный тестовый контур.

1. Подготовьте каталог в ERP

Проверьте цепочку Company → площадка → привязка участка → оборудование. Локальный администратор подтверждает принадлежность с причиной и аудитом. Непроверенные станки и цеха не экспортируются автоматически.

> **Проверьте результат:** Экспортируемая структура соответствует организационному scope учётной записи, а не всему содержимому ERP.

2. Настройте подключение EAM

В «Интеграциях» создайте подключение ERP, задайте адрес и параметры привязки. Укажите секрет в EAM_PRO_TOKENS для конкретного connection UUID. Проверяйте установку и tenant; не используйте один connection для другого независимого источника.

> **Проверьте результат:** Секрет не находится в карточке оборудования, JSON-аудите или публичном файле. Адрес и scope принадлежат нужной ERP.

3. Получите preview и сопоставьте карточки

Загрузите каталог через штатный интерфейс, изучите предварительный результат. Свяжите ранее созданные локальные карточки явно. Совпадение имени либо номера не означает согласие на автоматическое объединение.

> **Проверьте результат:** Конфликты источника, номера, ownership и организации разобраны до commit. Preview не изменил оборудование.

4. Примените согласованный пакет

Подтвердите commit. Применение каталога, identities, аудит и checkpoint записываются согласованно. Если ревизия, настройки или данные изменились после preview, получите новый preview вместо повторов устаревшего пакета.

> **Проверьте результат:** Структура и количество объектов ожидаемы; повтор того же snapshot/batch не создаёт дубли.

5. Соблюдайте владение полями

Производственные имя, номер и структура ERP-owned оборудования редактируются в ERP; EAM и CSV-импорт не обходят запрет. Техническое состояние, обслуживание и ремонтная история ведутся в EAM.

> **Проверьте результат:** Обновление источника не затёрло локальные технические данные. Производственное имя не исправляется параллельно в двух системах.

6. Разберите исчезновение или возврат объекта

Исчезнувшая запись получает состояние missing без удаления карточки, смены технического статуса или автоматической архивации. Возврат того же source ID сохраняет локальный UUID. Отключение интеграции не снимает ownership.

> **Проверьте результат:** История ремонтов остаётся связанной с тем же оборудованием; пропажу из источника не приняли за доказательство физического списания.

7. Настройте обеспечение ремонта отдельно от каталога

Чтение каталога не даёт права изменять склад. Для резервирования, выдачи и возврата администратор ERP явно разрешает склад, организацию, служебную учётную запись и валюту. Примените согласованные обновления обоих приложений и включите обработку очереди обеспечения.

> **Проверьте результат:** Есть складское разрешение и доступные партии с ценой и согласованными остатками. Детальная настройка описана в инструкции «Материалы и стоимость ремонта».

Ограничения и ошибки

Одна установка ERP соответствует одному tenant EAM. Текущий каталог ограничен 5 000 суммарных записей, включая структуру, а не только машины. Это конкретная интеграция с ERP, не готовый универсальный коннектор 1С.

Если действие недоступно, проверьте роль, разрешения, принадлежность к участку и статус документа. При ошибке сохраните номер документа, время и текст сообщения; передайте их ответственному, прежде чем повторять изменяющую операцию.

Примеры и команды

Распределение ответственности

Схема объясняет владение данными. Никакие рабочие подключения этим примером не создаются.

```
Pro: компания → площадка → участок → оборудование
EAM: состояние → регламент → заявка → наряд → простой
Preview → явное сопоставление → commit → повтор без дублей
```

Следующий шаг

- Реестр EAM: оборудование, импорт CSV/XLSX и QR-коды
- EAM и APS: недоступность, очередь и повторная доставка
- Проверка обменов ERP → EAM → APS: методика и результаты
- Обмен ERP ↔ APS
- Материалы и подтверждённая стоимость ремонта EAM + ERP

Все инструкции →

Установка и обновление EAM без Docker

Разверните нативный release, настройте окружение, фоновые задания и проверку работоспособности без смешения с базами ERP и APS.

Редакция от 21 ноября 2026 года. Действия и ограничения сверены с исходниками EAM; установленная версия и права могут отличаться.

Перед началом

Кому нужен доступ

Администратор сервера и приложения. Пользователь PHP должен читать конфигурацию и писать в var; операции с БД выполняются отдельной учётной записью с согласованными правами.

Что подготовить

Проверенный release-архив и доверенную контрольную сумму, отдельную PostgreSQL-БД, HTTPS и резервную копию перед обновлением. Проверенный runtime поставки — PHP 8.6 и PostgreSQL 19; Composer допускает PHP >=8.4, но это не равнозначно проверке всех версий.

1. Проверьте пакет и зависимости

Получите архив из доверенного канала, проверьте SHA-256 и manifest. Release содержит production vendor, миграции и ops-скрипты; Composer на целевом сервере не обязателен. Нужные расширения и версии проверяет preflight.

> **Проверьте результат:** Архив целостен, выбран нужный релиз; checksum из того же недоверенного источника не принят за доказательство подлинности.

2. Подготовьте отдельный release-каталог

Распакуйте приложение от отдельного пользователя. Web root должен указывать только на public/. Сохраните сессии и locks в защищённом shared-каталоге, а кеш каждого релиза оставляйте отдельным. Не переносите чужой prod cache.

> **Проверьте результат:** Файлы .env.local и корень проекта не доступны через HTTP. У пользователя приложения есть права на необходимые runtime-каталоги.

3. Настройте production-окружение

По ops/env.production.example задайте APP_ENV=prod, APP_DEBUG=0, случайный APP_SECRET не короче 32 символов и отдельный DATABASE_URL. Пароли URL-encode. До настройки интеграций оставьте EAM_PRO_TOKENS и EAM_APS_CREDENTIALS пустыми JSON-объектами.

> **Проверьте результат:** Выбрана именно БД EAM, не Pro и не APS. Секреты переданы отдельно от архива и не попали в Git.

4. Выполните явную установку

Остановите задания на время обновления и выполните sh ops/install.sh из каталога распакованного приложения от его пользователя. Скрипт проверяет пакет и окружение до миграций, применяет их и проверяет состояние схемы и production-кеш.

> **Проверьте результат:** Миграции up-to-date, preflight и финальная проверка завершились успешно. Ошибка не скрыта принудительным продолжением скрипта.

5. Создайте администратора и расписание

Создайте пользователя командой app:eam:user с паролем из окружения. Настройте уведомления, delivery APS при подключении и генерацию ППР по ops/crontab.example. Генератор использует scoped actor; проверьте доступ к площадкам.

> **Проверьте результат:** Первый вход работает; jobs используют правильный PHP, каталог и окружение. Не создан второй tenant вместо выдачи доступа существующему.

6. Проверьте сайт и обновление

Проверьте /healthz, вход, реестр, один учебный цикл и журналы фоновых задач. Перед следующей версией сделайте согласованную копию БД и конфигурации, остановите задания, разверните новый каталог и повторите install.

> **Проверьте результат:** Health не выдаёт tenant/connector-секретов. Возврат старого кода после миграции не считается гарантированным откатом: восстановление БД проверено отдельно.

Ограничения и ошибки

Docker не требуется. Нельзя использовать demo-команду в production: она допускается только в dev/test с явным подтверждением. PHP built-in server из примеров разработки не является рекомендуемой production-конфигурацией. Прикладные базы не обновляются автоматически из документации.

Если действие недоступно, проверьте роль, разрешения, принадлежность к участку и статус документа. При ошибке сохраните номер документа, время и текст сообщения; передайте их ответственному, прежде чем повторять изменяющую операцию.

Примеры и команды

Проверка и установка релиза

Первые команды проверяют подготовку; install применяет реальные миграции. Запускайте только из нужного release-каталога с его production-настройками и готовой копией данных.

```
php bin/console app:eam:release:verify --no-interaction
php bin/console app:eam:release:check --before-migrations --no-interaction
sh ops/install.sh
```

Первый администратор нового контура

Только при первой установке. Пароль вводится без отображения и передаётся через окружение; для существующего контура используйте --tenant вместо --new-tenant. Новый пароль должен содержать минимум 12 символов. Не запускайте этот пример с shell trace.

```
read -rs EAM_USER_PASSWORD
export EAM_USER_PASSWORD
php bin/console app:eam:user --email=admin@example.test \
  --new-tenant="Предприятие" --roles=admin
unset EAM_USER_PASSWORD
```

Следующий шаг

- Пользователи, роли и доступ к площадкам EAM
- Резервное копирование и восстановление EAM
- Быстрый старт EAM: от оборудования до закрытого наряда
- API EAM: аутентификация, версии объектов и примеры запросов

Все инструкции →