Общество с ограниченной ответственностью «МИЛЭНД»
ОГРН 1185074015884, ИНН 5036174419

ПРОГРАММА ДЛЯ ЭВМ

«Оборот»

Система прогнозирования спроса и управления закупками

Версия 0.12.4

Описание функциональных характеристик

экземпляра программного обеспечения, предоставленного для проведения экспертной проверки

Правообладатель — ООО «МИЛЭНД»

2026

«Оборот»: описание функциональных характеристик

Программа для ЭВМ «Оборот», версия 0.12.3. Правообладатель — ООО «МИЛЭНД» (ОГРН 1185074015884, ИНН 5036174419). Класс программного обеспечения — 09.13 «Средства управления складом и цепочками поставок (WMS, SCM)».

Документ описывает функции, которые есть в версии 0.12.3: каждая сверена с исходным текстом программы (программный интерфейс сервера и экраны клиента). Установка описана в инструкции по установке (`docs/INSTALL.md`), порядок работы пользователя — в руководстве пользователя (`docs/UserGuide.md`).

Содержание:

1. Назначение и область применения
2. Пользователи и роли
3. Функции
4. Архитектура и технологии
5. Требования к серверу и рабочему месту
6. Безопасность
7. Сторонние компоненты и их лицензии
8. Ограничения версии 0.12.3

1. Назначение и область применения

«Оборот» — система прогнозирования спроса и управления закупками для товарного бизнеса: оптовой и розничной торговли, производства с запасом сырья и материалов, дистрибуции. Она отвечает закупщику на вопрос, который он решает каждый день: что, сколько и до какой даты заказать у поставщика, чтобы не остаться без товара и не заморозить деньги в лишнем запасе.

Исходные данные — справочник товаров, история продаж и остатки на складах, которые организация выгружает из своей учётной системы (в том числе из 1С) в файлы CSV, XLS или XLSX. По ним программа:

- анализирует ассортимент: спрос, оборачиваемость, ABC- и XYZ-анализ, неликвиды и замороженные в них деньги;
- прогнозирует спрос по каждой позиции на каждом складе и проверяет точность прогноза на истории продаж;
- рассчитывает страховой запас, точку заказа, количество и сумму заказа, дату «Заказать до» и срочность с учётом поставок в пути, кратности упаковки и минимальной партии;
- оценивает риск по ожидаемым поставкам: по каким позициям запас кончится раньше прихода;
- выгружает результаты в файлы XLSX для передачи поставщику или в учётную систему.

Программа работает как веб-приложение: сервер устанавливается у организации или у поставщика услуги, пользователи работают в браузере. Один сервер обслуживает несколько организаций с полным разделением их данных.

Складские операции (приёмка, размещение, отбор, отгрузка, адресное хранение) и учёт движения товаров программа не ведёт: она работает поверх учётной системы организации и решает задачи планирования запасов и закупок в цепочке поставок.

2. Пользователи и роли

Каждый пользователь принадлежит одной организации и видит только её данные. В организации две роли.

Возможность	Администратор	Просмотр
Просмотр всех экранов анализа, прогноза, заказов и закупок	да	да

Возможность	Администратор	Просмотр
Проверка точности прогноза на истории	да	да
Загрузка файлов (товары, продажи, остатки)	да	нет
Добавление товаров и складов, изменение и удаление складов	да	нет
Пересчёт метрик, прогноза, складской программы, потребности, заказов, приоритетов	да	нет
Подтверждение рекомендованных заказов	да	нет
Добавление входящих поставок и смена их статуса	да	нет
Выгрузка в XLSX	да	нет
Настройки расчёта, сотрудники и приглашения, журнал действий	да	нет

Роль проверяется на сервере при каждом запросе; в интерфейсе пользователю с ролью «Просмотр» не показываются раздел «Импорт данных», раздел «Настройки» и кнопки изменения данных.

Кроме пользователей организации, с программой работают:

- **администратор сервера** — устанавливает и обновляет программу, следит за резервными копиями (инструкция по установке);
- **поставщик услуги** — при работе нескольких организаций на одном сервере задаёт состояние организации и лимиты тарифа (раздел 3.10).

3. Функции

3.1. Загрузка данных

Раздел «Импорт данных» (заголовок экрана — «Загрузка данных»), доступен администратору организации.

- **Три вида данных:** «Товары (справочник)», «Продажи (история)», «Остатки на складе».
- **Форматы файлов:** CSV, XLS, XLSX. Для CSV кодировка определяется автоматически (UTF-8, в том числе с BOM, или Windows-1251), разделитель — точка с запятой или запятая. Даты принимаются в видах ГГГГ-ММ-ДД, ДД.ММ.ГГГГ, ДД/ММ/ГГГГ, в виде даты со временем из отчётов 1С и в виде даты ячейки Excel; числа — с пробелом между разрядами и запятой перед дробной частью, как их пишут 1С и Excel в русской локали.
- **Сопоставление колонок.** Колонки файла могут называться как угодно. Программа разбирает файл, показывает его колонки и сама подбирает, какая колонка какому полю соответствует, по словарю синонимов заголовков (например, «Код», «Номенклатура», «Ед. изм.», «Цена», «Кол-во», «Склад» из типовой выгрузки 1С). Пользователь видит пример значения из файла для каждого поля, исправляет выбор и запускает загрузку. Сопоставление запоминается для организации и подставляется при следующей загрузке файла того же вида.
- **Поля.** Товары: артикул и название (обязательные), единица измерения, цена, срок поставки в днях, минимальная партия, кратность упаковки, страховой запас. Продажи: артикул, склад, дата продажи, количество (обязательные), число покупателей. Остатки: артикул, склад, дата остатка, остаток (обязательные), резерв, ожидаемое поступление. Пустое или отсутствующее необязательное поле — ноль.
- **Частичная загрузка.** Строки проверяются по отдельности: верные сохраняются, строки с ошибками (нет обязательного значения, не число, отрицательное количество, не дата, артикула нет в справочнике) попадают в отчёт об ошибках. Отчёт скачивается из истории загрузок: это строки исходного файла с колонкой «Ошибка», их можно исправить и загрузить снова.
- **Новые склады из файла.** Если в файле продаж или остатков встречается склад, которого ещё нет, он создаётся при загрузке (в пределах лимита тарифа).

- **Фоновая обработка.** Файл обрабатывается обработчиком фоновых задач; пользователь видит состояние в таблице «История загрузок»: «В очереди», «Обрабатывается», «Загружено», «Загружено частично», «Не загружено», «Ошибка», — с числом строк в файле, загруженных и с ошибками.
- **Ограничение размера файла** — 32 МБ по умолчанию, задаётся администратором сервера.

3.2. Справочники

- **Товары** — список позиций организации с поиском по названию и артикулу, постраничный вывод; добавление позиции вручную (название, артикул, цена). Основной способ наполнения — загрузка справочника из файла.
- **Склады** — код, название, местоположение, состояние «Активен» или «Неактивен». Склад можно добавить, изменить, деактивировать и удалить; склад, по которому есть продажи, удалить нельзя — его деактивируют.
- **Входящие поставки** — реестр заказов поставщикам, которые уже в пути: товар, склад, ожидаемое количество, ожидаемая дата прихода, номер заказа поставщику, статус «Размещена», «Подтверждена», «Пришла» или «Отменена». Поставки в статусах «Размещена» и «Подтверждена» учитываются в расчёте заказа как уже заказанное количество.

3.3. Анализ запасов

Раздел «Анализ запасов», вкладки «Метрики», «ABC/XYZ», «Неликвиды». Пересчёт запускает кнопка «Пересчитать метрики»; расчёт ведётся за последние 90 дней по каждой паре «позиция — склад».

- **Метрики:** спрос в день и в месяц, выручка в месяц (спрос × цена), оборачиваемость в днях (за сколько дней при нынешнем спросе распродаётся средний остаток; при одном снимке остатков — по последнему остатку, с пометкой), разброс спроса — коэффициент вариации недельных продаж, классы ABC и XYZ, состояние позиции словами: «В обороте», «Нет продаж», «Неликвид». Порядок строк — по выручке в месяц или по спросу в день. Средний спрос новой позиции считается с её первой продажи, но не меньше чем за 30 дней.
- **ABC-анализ** — по вкладу позиции в выручку (продажи × цена): A — первые 80% выручки, B — следующие 15%, C — остальное. Если цен в справочнике нет, ABC считается по продажам в штуках, и программа об этом сообщает.
- **XYZ-анализ** — по ровности спроса по календарным неделям: разброс недельных продаж до 25% — X, до 50% — Y, больше — Z. Позиции меньше чем с четырьмя полными неделями истории получают отметку «нет данных».
- **Матрица ABC/XYZ** — девять клеток с числом позиций и рекомендацией по управлению запасом для каждой.
- **Неликвиды** — позиции с остатком на складе и без продаж больше 90 дней: остаток, цена, замороженные деньги, дата последней продажи, дней без продаж; итоговая сумма денег, замороженных в неликвидах.

3.4. Прогноз спроса и проверка его точности

Раздел «Прогноз спроса».

- **Прогноз по каждой паре «позиция — склад»** на горизонт 7, 14, 30 или 90 дней (кнопка «Пересчитать прогноз»). Пересчёт заменяет прежний прогноз того же горизонта.
- **Метод.** Продажи собираются в ряд по календарным неделям за последние 26 недель (неделя без продаж — ноль, недели до первой продажи позиции в ряд не входят). Кандидаты: средние за 4, 8 и 13 недель, экспоненциальное сглаживание, для прерывистого спроса — метод Кростона. Модель для каждой позиции выбирается скользящей проверкой на её собственной истории: в нескольких точках прошлого прогноз сравнивается с тем, что продалось потом; другая модель вместо среднего за 13

недель выбирается, только если она заметно точнее. Прогноз строится для позиций, у которых за последние 90 дней не меньше пяти дней с продажами.

- **Надёжность прогноза** — «Высокая», «Средняя» или «Низкая» — по ошибке выбранной модели на истории позиции.
- **График по позиции** — факт продаж и прогноз по неделям; таблица прогноза с моделью, надёжностью и датой расчёта.
- **Проверка точности на истории** (кнопка «Проверить на истории», доступна обеим ролям): прогноз строится так, как программа построила бы его в прошлом, — в четырёх точках с шагом 7 дней на 28 дней вперёд, только по продажам до точки, — и сравнивается с фактом по 300 позициям с наибольшей выручкой. Результат простыми словами: средняя ошибка прогноза в процентах продаж (WAPE), сравнение с наивным прогнозом «средние продажи за 28 дней», смещение (прогноз в сумме выше или ниже факта), доля позиций с ошибкой не больше 25%; таблица по классам ABC; сравнение двух правил страхового запаса — действующего и статистического (1,65 × разброс недельных продаж × √срока поставки): хватило бы запаса, какая доля продаж закрыта, излишек в днях продаж. Проверка ничего не записывает в базу данных.

3.5. Складская программа

Раздел «Складская программа», кнопка «Пересчитать». Для каждой пары «позиция — склад», по которой были продажи за анализируемый период (по умолчанию 365 дней, задаётся в настройках):

- **средний спрос в день** — продажи за период, делённые на дни, когда позиция могла продаваться (с её первой продажи, если история короче периода, но не меньше 30 дней);
- **страховой запас** = средний спрос в день × 30 дней × коэффициент страхового запаса;
- **точка заказа** = страховой запас × коэффициент точки заказа;
- **признак «в программе»** — позицию купили не меньше заданного числа разных покупателей и продано не меньше заданного количества за период;
- **ТОП-50** — место позиции среди 50 первых по числу покупателей и объёму продаж;
- **медленно оборачивается** — нет продаж заданное число дней и дольше (по умолчанию 60).

Вкладки: «Все позиции», «Складская программа», «ТОП-50», «Медленно оборачиваемые». Под таблицей правило отбора выводится словами с порогами, по которым выполнен расчёт.

3.6. Расчёт заказа

Два экрана: «Потребность к заказу» (по точке заказа складской программы) и «Заказы» (рекомендации с согласованием).

Потребность к заказу:

- потребность = точка заказа − свободный остаток − ожидается к поступлению; свободный остаток — остаток на последнюю дату за вычетом резерва, ожидаемое поступление — поставки в пути из раздела «Входящие поставки»;
- к заказу — потребность, округлённая вверх до кратности упаковки и не меньше минимальной партии; отрицательная потребность обнуляется;
- **не заказываются** неликвиды, медленно оборачиваемые позиции и позиции вне складской программы без спроса за период: у них «К заказу» 0, а под числом написана причина;
- вкладки «Есть потребность», «Все позиции», «Без потребности».

Заказы:

- рекомендованное количество = спрос на горизонт + страховой запас − текущий остаток (за вычетом резерва) − уже заказано; если складская программа посчитана, спрос и страховой запас берутся из её точки заказа, иначе — из прогноза на 14 дней и страхового запаса из карточки товара; затем округление до кратности упаковки и минимальной

партии;

- **сумма заказа** в рублях по каждой позиции и итог «на согласовании ... позиций на сумму ...»;
- **разбор расчёта** по каждой строке: из каких слагаемых получено количество;
- статусы «Черновик», «Подтверждён», «Экспортирован»: администратор подтверждает рекомендации, выгрузка в XLSX переводит выгруженные строки в «Экспортирован»;
- неликвиды, медленно оборачиваемые позиции и позиции без спроса в заказ не попадают — число пропущенных позиций выводится после пересчёта.

Срок «Заказать до» и срочность (на обоих экранах): дата, когда свободный остаток вместе с поставками в пути при среднем дневном спросе опустится до страхового запаса, минус срок поставки товара. Если эта дата сегодня или уже прошла, вместо даты стоит отметка «Срочно» — заказать сегодня; число срочных позиций выводится над таблицей. Если у товара не задан срок поставки, он принимается равным нулю, и это подписано в ячейке. Строки упорядочены: сначала срочные, затем по дате.

3.7. Приоритеты поставок

Раздел «Приоритеты поставок», кнопка «Пересчитать». Для каждой ожидаемой поставки (статусы «Размещена» и «Подтверждена») программа сравнивает, через сколько дней при среднем спросе кончится свободный остаток и когда придёт поставка, и присваивает риск:

- **«Высокий»** — запас кончится раньше прихода (или дата прихода не задана, а запаса меньше чем на 14 дней); действие — ускорить поставку или запросить частичную отгрузку;
- **«Средний»** — остаток ниже страхового запаса, но до прихода его хватит (или дата прихода не задана); действие — контролировать приход;
- **«Низкий»** — запас покрывает спрос до прихода или спроса нет.

Причина и рекомендуемое действие выводятся словами в каждой строке; вкладки фильтруют поставки по уровню риска.

3.8. Обзор

Стартовый экран «Обзор» — состояние закупок на сегодня: деньги в неликвидах и число таких позиций, сумма рекомендованного заказа на согласовании, число позиций с остатком ниже точки заказа («Заказать сегодня»), число поставок под угрозой; графики распределения позиций по классам ABC и XYZ; кнопка «Пересчитать прогноз и заказы» и переходы к частым действиям. Если данных ещё нет, экран подсказывает, с чего начать.

3.9. Выгрузки

Кнопка «Скачать XLSX» на экранах «Заказы», «Складская программа», «Потребность к заказу», «Приоритеты поставок» формирует файл Excel с колонками на русском языке: товар, артикул, склад, количества, «Заказать до», причины и время расчёта. Файл формируется в браузере пользователя. Каждая выгрузка записывается в «Историю выгрузок» (раздел, файл, число строк, время) на экране «Заказы».

3.10. Несколько организаций на одном сервере

- **Разделение данных.** Все данные (товары, склады, продажи, остатки, расчёты, загрузки, выгрузки, настройки, журнал) принадлежат организации; каждый запрос к серверу выполняется только в пределах организации пользователя, обращение к чужому объекту отклоняется.
- **Регистрация организации.** На странице входа можно зарегистрировать новую организацию: её первый пользователь получает роль администратора. Новая организация получает пробный период на 2 дня с ограничениями тарифа «Старт» (1 000 позиций, 1 склад, 2 пользователя); срок и ограничения задаёт администратор сервера.
- **Состояние организации:** «Пробный период», «Активна», «Приостановлена», «Закрыта». В состояниях «Приостановлена» и «Закрыта», а также после даты окончания пробного

периода изменение данных (загрузки, пересчёты, правка справочников и настроек) запрещено; просмотр и выгрузки остаются, чтобы организация могла забрать свои данные.

- **Лимиты тарифа** — наибольшее число позиций в справочнике, складов и пользователей. При достижении лимита создание новой записи отклоняется с объяснением.
- Состояние и лимиты задаёт поставщик услуги на сервере; администратор организации видит их в карточке «Организация» раздела «Настройки»: название, тариф, состояние, сколько ресурсов использовано и сколько доступно.
- **Журнал действий** — регистрация организации, вход и неудачные попытки входа, запуск загрузок, пересчёт складской программы, потребности к заказу и приоритетов поставок, добавление позиции вручную, изменение настроек расчёта (с прежним и новым значением), приглашения, запрос восстановления и смена пароля: когда, кто, что изменилось, с какого адреса. Доступен администратору организации; на экране — последние 20 записей.

3.11. Учётные записи и доступ

- **Вход** по адресу электронной почты и паролю (не короче 8 символов). Сеанс действует 1 час (задаётся администратором сервера).
- **Приглашение сотрудника.** Администратор указывает адрес и роль; сотрудник получает письмо со ссылкой, видит, в какую организацию и с какой ролью его приглашают, и сам задаёт пароль. Ссылка действует 7 дней и срабатывает один раз; неиспользованное приглашение можно отозвать. Список сотрудников с ролями виден в разделе «Настройки».
- **Восстановление пароля** — ссылка «Забыли пароль?» на странице входа: письмо со ссылкой для смены пароля, ссылка действует 2 часа и срабатывает один раз. Ответ на запрос одинаков для любого адреса, поэтому по нему нельзя узнать, зарегистрирован ли адрес.
- **Почта.** Письма отправляются через почтовый сервер организации (SMTP). Пока почта не настроена, ссылка из письма пишется в журнал сервера, и администратор сервера может передать её пользователю.

3.12. Настройки расчёта

Раздел «Настройки» (администратор организации), у каждой организации свои значения:

Параметр	По умолчанию	Допустимые значения
Мин. уникальных покупателей (порог складской программы)	5	от 1
Мин. объём продаж за период, шт	100	от 0
Анализируемый период, дней	365	30–730
Коэффициент точки заказа	2,0	1–10
Коэффициент страхового запаса	1,0	0,1–5
Порог «медленно оборачивается», дней без продаж	60	от 1

Пока идёт пересчёт, настройки доступны только для чтения. Формулы, по которым параметры входят в расчёт, выводятся на том же экране.

3.13. Программный интерфейс

Все функции доступны через программный интерфейс сервера (REST, обмен в формате JSON, вход по токену). Описание интерфейса в формате OpenAPI с возможностью выполнить запрос открывается по адресу `/api/docs` на сервере программы. Через программный интерфейс, без отдельного экрана, доступны также поиск выбросов в продажах (правило трёх сигм) и сводная оценка качества данных организации по рассчитанным метрикам.

3.14. Обслуживание сервера

- **Установка одной командой** на чистый сервер Ubuntu 22.04/24.04, Debian 12 или Astra Linux на базе Debian: пакеты ОС, база данных, генерируемые пароли, сборка интерфейса, веб-сервер, сертификат HTTPS, сервисы. Повторный запуск безопасен и служит для обновления.
- **Резервное копирование:** копия базы данных каждую ночь, ротация (14 ежедневных и 8 еженедельных копий), отправка копии на внешний сервер по SSH, копия перед каждым обновлением, меняющим схему базы.
- **Проверка восстановления** раз в неделю: свежая копия разворачивается во временную базу, число строк каждой таблицы сверяется с записанным при копировании; копия старше 48 часов считается сбоем.
- **Восстановление из копии** одной командой, с копией текущей базы перед заменой.

Подробно — в инструкции по установке.

4. Архитектура и технологии

Часть	Технологии	Назначение
Серверная часть	Python 3.10+, FastAPI, Uvicorn, SQLAlchemy, Alembic, Pydantic	программный интерфейс, расчёты, проверка прав
Обработчик фоновых задач	Celery	разбор и загрузка файлов
Расчётные модули	pandas, NumPy	разбор файлов, метрики, прогноз
База данных	PostgreSQL (из пакетов ОС: 15 в Debian 12, 16 в Ubuntu 24.04)	данные организаций и результаты расчётов
Очередь задач и счётчики попыток входа	Redis (из пакетов ОС)	брокер Celery, ограничение частоты
Клиентская часть	TypeScript, React, React Router, Chart.js, SheetJS	экраны в браузере, графики, выгрузка XLSX
Веб-сервер	nginx	отдаёт клиентскую часть, передаёт запросы `/api/` серверной части, HTTPS
Службы ОС	systemd	сервисы `oborot-backend`, `oborot-worker`, таймеры копирования

Серверная часть устроена по модулям: загрузка данных (разбор файлов, сопоставление колонок, проверка строк), первичный анализ (метрики, ABC/XYZ, неликвиды), глубокий анализ (прогноз, проверка точности), рекомендации (складская программа, потребность, заказ, приоритеты поставок). Схема базы данных ведётся миграциями. Клиентская часть собирается в статические файлы при установке. Пересчёты выполняются по команде пользователя; чтение результатов базу данных не меняет.

Языки программирования: Python (серверная часть), TypeScript (клиентская часть), Bash (установочный комплект).

5. Требования к серверу и рабочему месту

Сервер:

	Минимум	Рекомендуется
Процессор	2 ядра	4 ядра
Память	2 ГБ	4 ГБ
Диск	10 ГБ	20 ГБ и больше
Архитектура	x86_64 или arm64	

Операционная система — Ubuntu 24.04 LTS или Debian 12 (установка проверена на чистой системе), Ubuntu 22.04 LTS или Astra Linux на базе Debian (установка рассчитана, не проверялась). Нужны доменное имя и открытые порты 80 и 443. Доступ в интернет нужен только на время установки и обновления; в работе программа во внешние сервисы не обращается, кроме почтового сервера и внешнего хоста для копий, если они настроены.

Рабочее место пользователя: браузер Яндекс Браузер, Chrome или Edge версии 107 и новее, Firefox 104 и новее, Safari 16 и новее; рекомендуемая ширина окна — от 1280 точек (при ширине меньше 900 точек меню и таблицы перестраиваются в одну колонку). Установка программ на рабочее место не требуется. Для просмотра выгрузок — любая программа, открывающая XLSX.

6. Безопасность

- **Пароли** хранятся только в виде хеша bcrypt; сам пароль нигде не сохраняется. Пароль администратора, созданного при установке, печатается один раз.
- **Одноразовые ссылки** из писем (восстановление пароля, приглашение) — случайная строка длиной 32 байта; в базе хранится только её хеш SHA-256, поэтому копия базы не даёт рабочих ссылок. Ссылка имеет срок действия, гаснет после использования, а выдача новой ссылки того же назначения гасит прежние. Ответ на любую недействительную ссылку одинаков.
- **Сеанс** — токен, подписанный ключом сервера (HS256), с ролью и организацией пользователя и сроком действия.
- **Права** проверяются на сервере для каждого запроса: роль и принадлежность данных организации, а для изменения данных — ещё и состояние организации.
- **Ограничение частоты:** после пяти неудачных попыток входа за 5 минут вход с этого адреса закрывается на 10 минут; не больше трёх регистраций организаций в час с адреса; не больше пяти запросов писем в час с адреса.
- **Журнал действий** организации (раздел 3.10) с адресом, с которого выполнено действие.
- **Сервер:** серверная часть, база данных и Redis слушают только локальный адрес, у Redis пароль; сервисы работают от отдельного пользователя без права входа в систему, с ограничениями systemd (оценка `systemd-analyze security` 2.9 — уровень «OK»); пароли базы и Redis и ключ подписи сеансов генерируются при установке и хранятся в файле настроек с правами 600; резервные копии доступны только root и пользователю базы данных.

7. Сторонние компоненты и их лицензии

«Оборот» распространяется по проприетарной лицензии правообладателя (файл `LICENSE`). Сторонние компоненты, на которых он построен, — свободно распространяемые, с открытыми лицензиями; компоненты под несвободными лицензиями не используются. Лицензии сверены по метаданным установленных пакетов (Python — сведения пакетов, клиентская часть — `package-lock.json`).

Библиотеки серверной части (ставятся при установке из `backend/requirements.txt`):

Компонент	Версия	Лицензия
FastAPI	0.116.1	MIT
Starlette	0.47	BSD-3-Clause
Uvicorn	0.35.0	BSD-3-Clause
Pydantic, pydantic-settings	2.x	MIT
SQLAlchemy	2.0.43	MIT
Alembic	1.16.5	MIT
psycopg (драйвер PostgreSQL)	3.2.10	LGPL-3.0

Компонент	Версия	Лицензия
Celery, kombu, billiard	5.5.3	BSD-3-Clause
redis (клиент)	6.4.0	MIT
python-jose	3.5.0	MIT
passlib	1.7.4	BSD
bcrypt	3.2.2	Apache-2.0
cryptography	—	Apache-2.0 или BSD-3-Clause
python-multipart	0.0.20	Apache-2.0
pandas	2.3.2	BSD-3-Clause
NumPy	2.x	BSD-3-Clause
openpyxl	3.1.5	MIT
xlrd	2.0.1	BSD
email-validator	2.2.0	Unlicense
certifi	—	MPL-2.0
pytest, pytest-cov, httpx, fakeredis (проверка программы)	—	MIT, MIT, BSD-3-Clause, BSD-3-Clause

Библиотеки клиентской части (входят в собранный интерфейс):

Компонент	Версия	Лицензия
React, React DOM	18.3.1	MIT
React Router	7	MIT
Chart.js	4.5.1	MIT
react-chartjs-2	5.3.1	MIT
SheetJS Community Edition (xlsx)	0.20.3	Apache-2.0

Все 13 пакетов, входящих в собранный интерфейс, — под лицензиями MIT или Apache-2.0. Средства сборки интерфейса (Vite — MIT, TypeScript — Apache-2.0, Node.js — MIT) нужны только при установке и в работающую программу не входят.

Системные компоненты (ставятся из репозиториев ОС):

Компонент	Лицензия
PostgreSQL	PostgreSQL License
Redis 7.0 (Debian 12, Ubuntu 24.04), 6.0 (Ubuntu 22.04)	BSD-3-Clause
nginx	BSD-2-Clause
Python 3	PSF License
certbot (только для HTTPS)	Apache-2.0

8. Ограничения версии 0.12.3

- Карточка товара после загрузки в интерфейсе не изменяется: повторная загрузка справочника добавляет новые артикулы и не меняет существующие.
- Продажи при каждой загрузке добавляются к уже загруженным.
- Количества — целые числа.
- Удаление пользователя и смена его роли в интерфейсе не предусмотрены.
- Отметка склада «Неактивен» на расчёты не влияет.