



WOODENSHARK
Dream Engineering

Жизненный цикл IoT-продукта

Юрий Сизов
Антон Куропятник
Ксения Сизова

Терминология



- ◆ M2M - процесс общения между двумя устройствами напрямую, без участия человека (Machine to Machine)
- ◆ M2P - процесс общения между человеком и устройством (Machine to Person)
- ◆ IIoT - Industrial Internet of Things
- ◆ NIDD - Non-IP Data Delivery
- ◆ SCEF - Service Capabilities Exposure Function
- ◆ Проект
- ◆ Программа
- ◆ Портфолио
- ◆ POC - Proof of Concepts
- ◆ EVT - Engineering Validation Testing
- ◆ DVT - Design Validation Testing
- ◆ PVT - Production Validation Testing

Жизненный цикл продукта



- Маркетинговые исследования
- Проектирование
- Испытания
- Планирование и технологическая проработка процессов изготовления
- Закупка материалов и комплектующих изделий
- Изготовление
- Приёмка
- Упаковка и хранение
- Продажа и распределение
- Монтаж и наладка
- Использование по назначению
- Техническое обслуживание и ремонт
- Послепродажная техническая поддержка (послепродажное обслуживание)
- Утилизация и (или) переработка

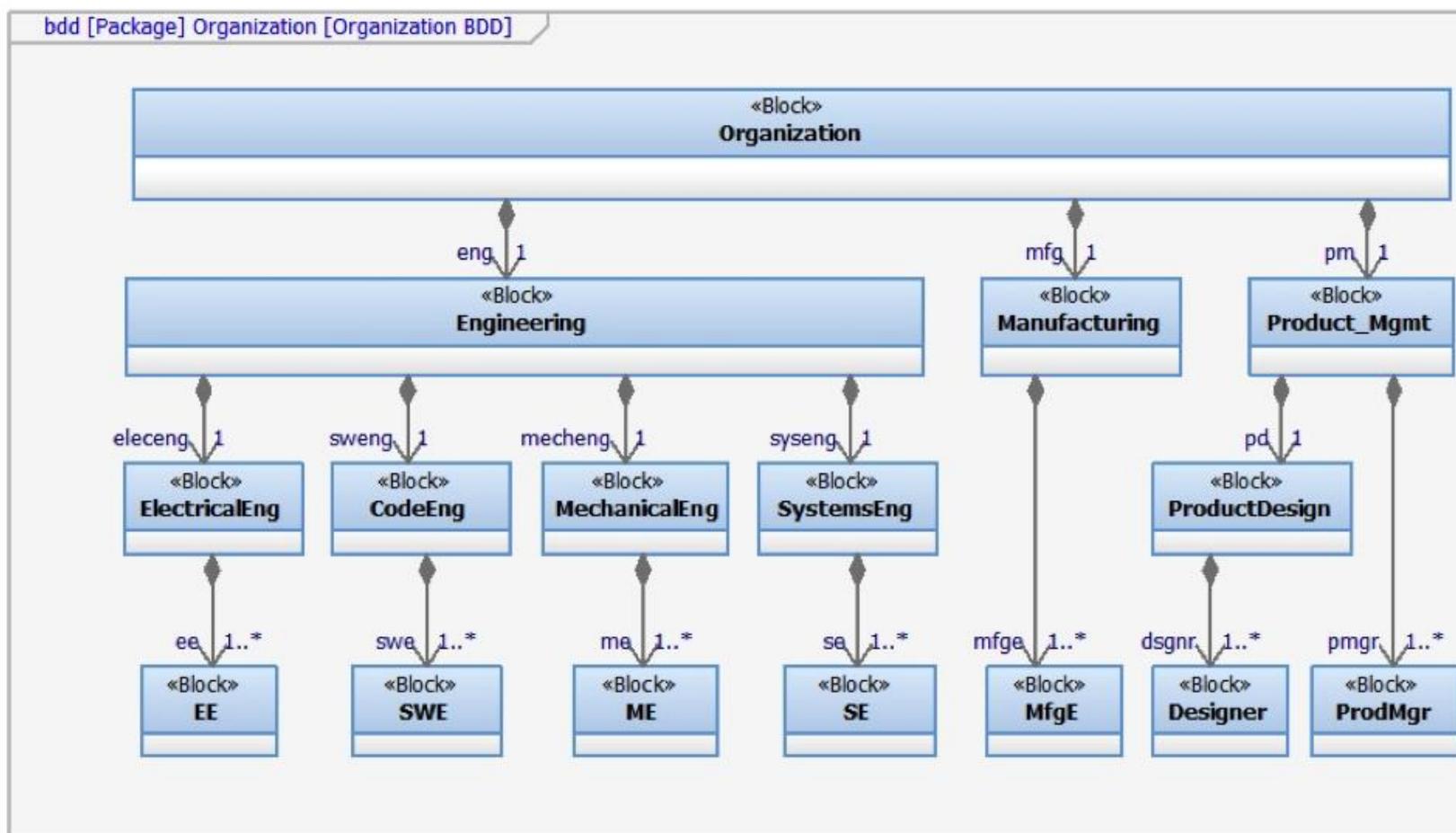
Отсылка



IoT система как проект



IoT системы сложные и в реальной жизни разработка полной системы раскладывается на подпроекты со своими командами - так как задействованы разные технологии.



Жизненный цикл проекта



PMBOK и ISO21500 разделяют проект на 5 основных стадий: инициация - планирование - выполнение - контроль - закрытие



Методологии управления проектами



Примеры стандартов: PRINCE2, P2M, ISO21500, PMBOK, ГОСТ 15.301 и прочее.

Жизненные циклы проекта: Предсказуемый(Predictive), Адаптивный(Incremental, Iterative), Гибридный (Hybrid).

Методологии - например, waterfall, scrum, kanban

Hardware

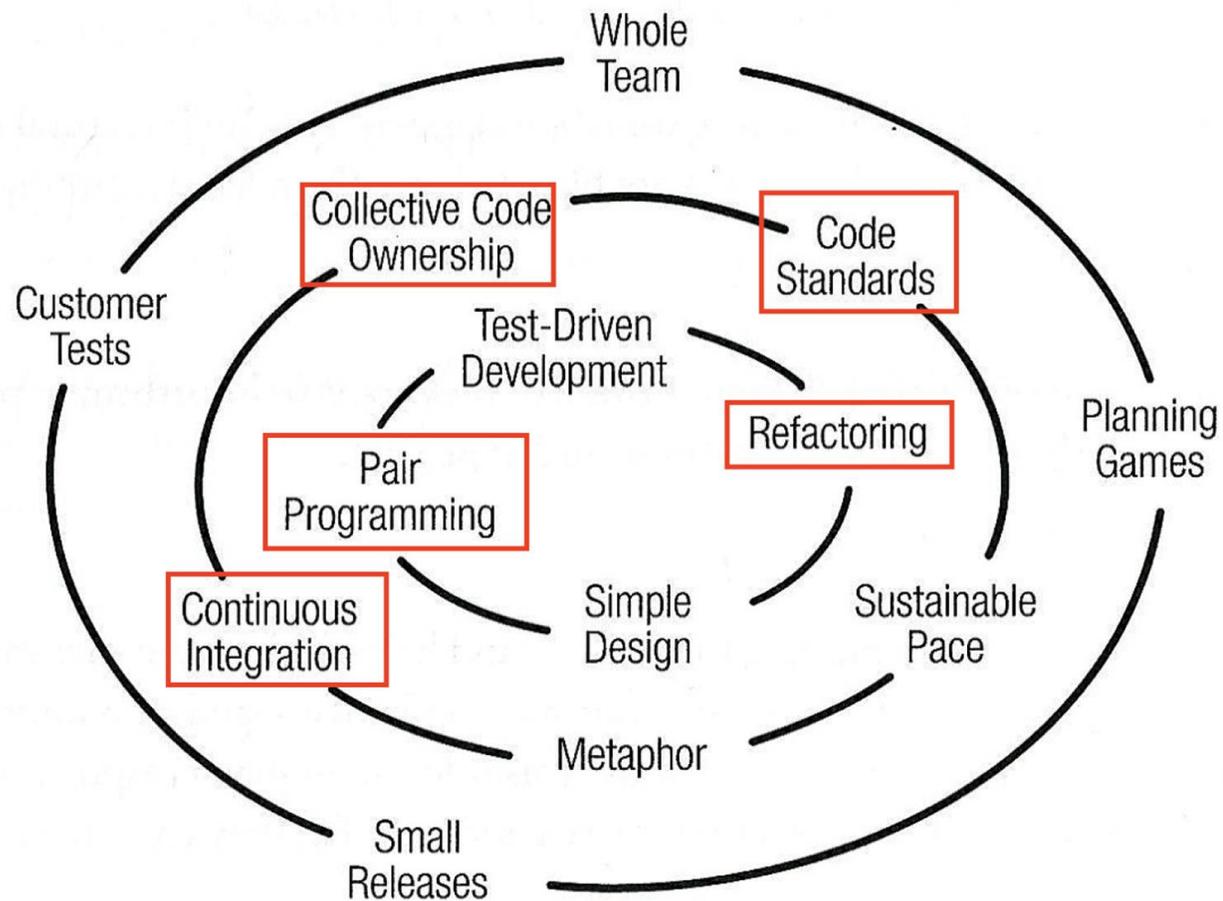
Software

Разработка IoT ПО



В основном применяются гибкие методологии, в хороших случаях экстремальное программирование.

Классическая разработка софта, главные задачи - согласование протоколов, безопасность, распределение нагрузки, организация БД.

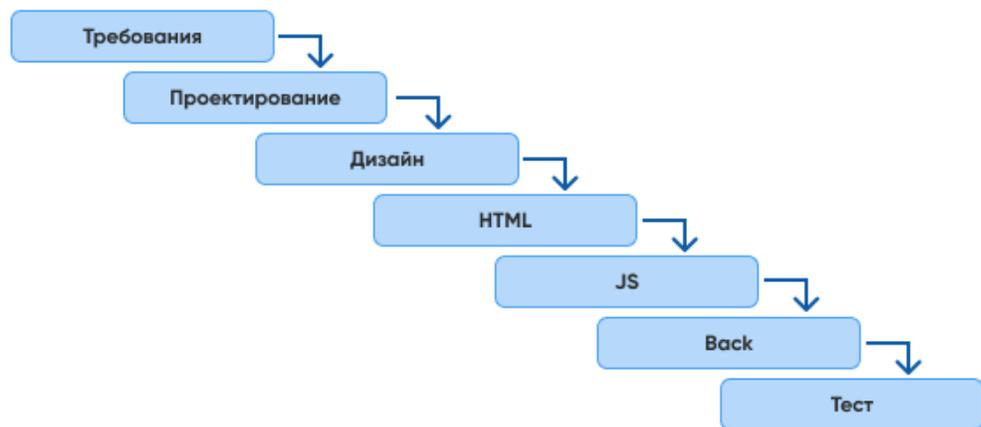


Разработка IoT ПО



Каскадная модель

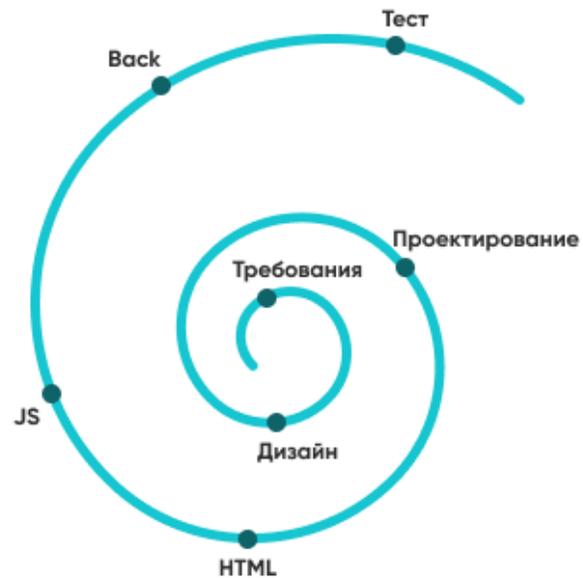
Как работает изнутри



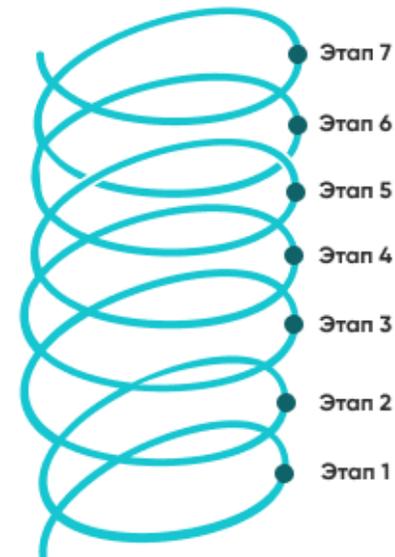
Как видит клиент



Спиральная модель



Как работает изнутри



Как видит клиент

Жизненный цикл продукта



- Маркетинговые исследования
- Проектирование
- Испытания
- Планирование и технологическая проработка процессов изготовления
- Закупка материалов и комплектующих изделий
- Изготовление
- Приёмка
- Упаковка и хранение
- Продажа и распределение
- Монтаж и наладка
- Использование по назначению
- Техническое обслуживание и ремонт
- Послепродажная техническая поддержка (послепродажное обслуживание)
- Утилизация и (или) переработка



НИОКР
R&D

Этапы НИОКР



Стандарт: ГОСТ 15.301

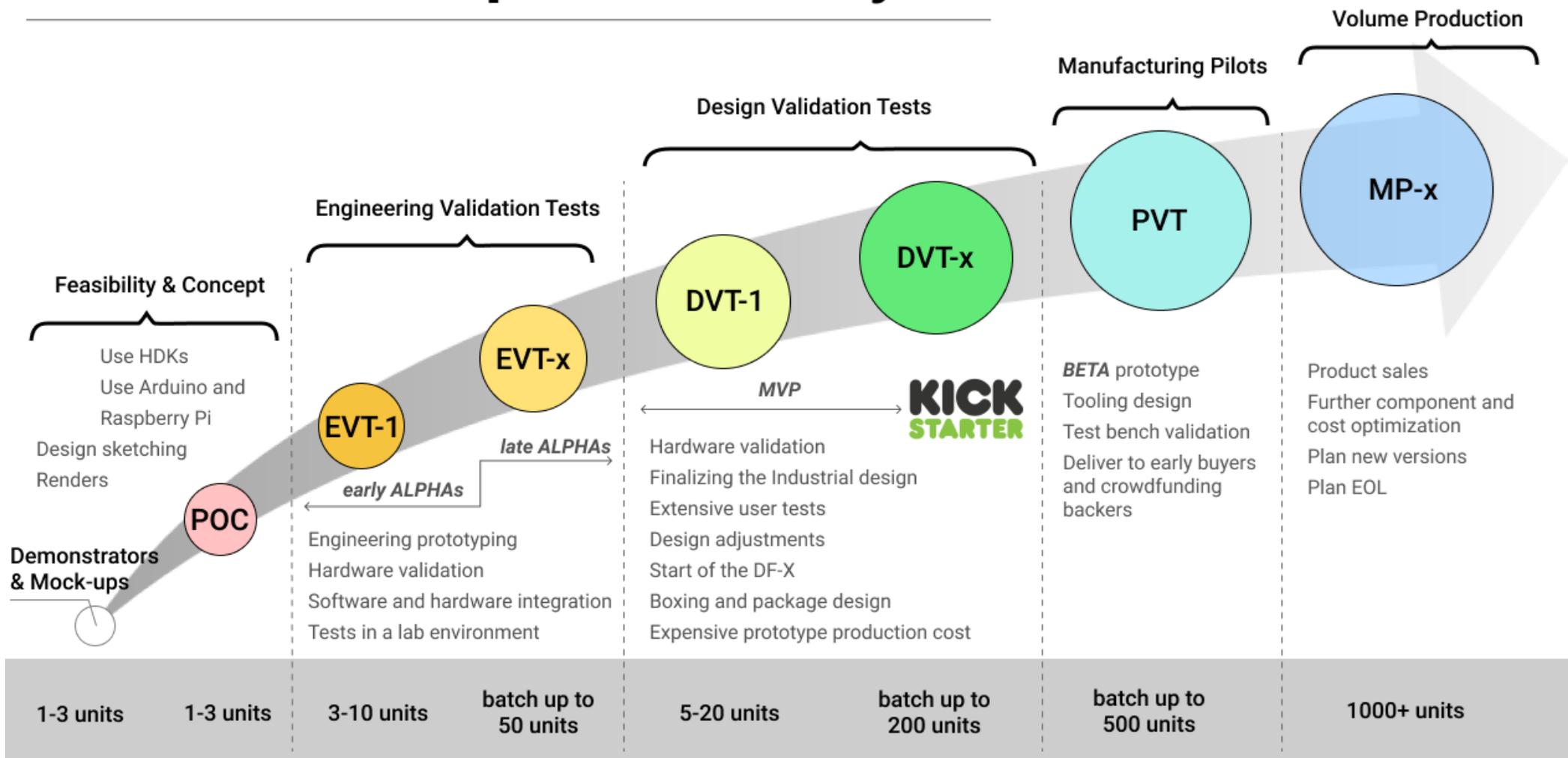
Наименование стадии	Наименование этапа	Литера
Техническое предложение		П
Эскизный проект	Макет	Э
Технический проект	Опытный образец	Т
РКД опытного образца (опытной партии) изделия	Предварительные, приемочные	-
Испытания	Предварительные, приемочные	О, О1, О2 и т.д.
Доработка/ Массовые/Единичные		-/А,Б,И

Сопутствующие: ГОСТ 15.016

Этапы R&D



Product Development Life Cycle



Сбор требований и CustDev



Самая распространенная причина провала проектов - недостаточное вовлечение стейкхолдеров в проект. Люди в проекте - как источники новых требований.

MEASURABLE

Break high-level requirements down into distinct, individual entities according to the unit that measures the size or weight of the requirements.



VERIFIABLE

Assign a quantitative value to each requirement that can be verified based on the validation criteria.



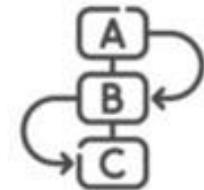
CLASSIFIED

Identify requirements with terms such as <Must Have>, <Nice to Have> and <Will Surprise Users>. This will help prioritize the features.



PRIORITIZED

Prioritized requirements should be based on a combination of the business needs and the classification of each requirement.

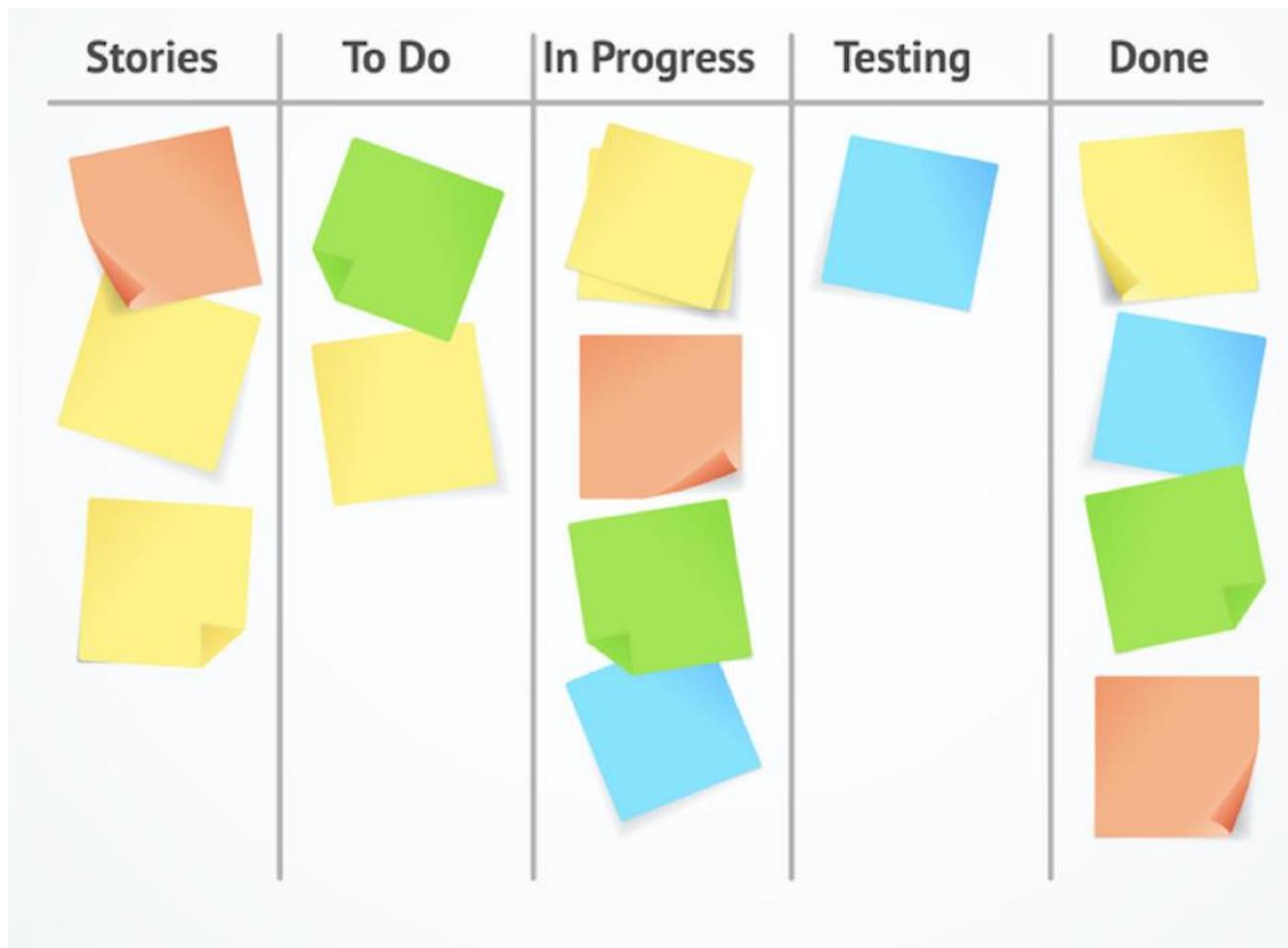


Разработка IoT устройств

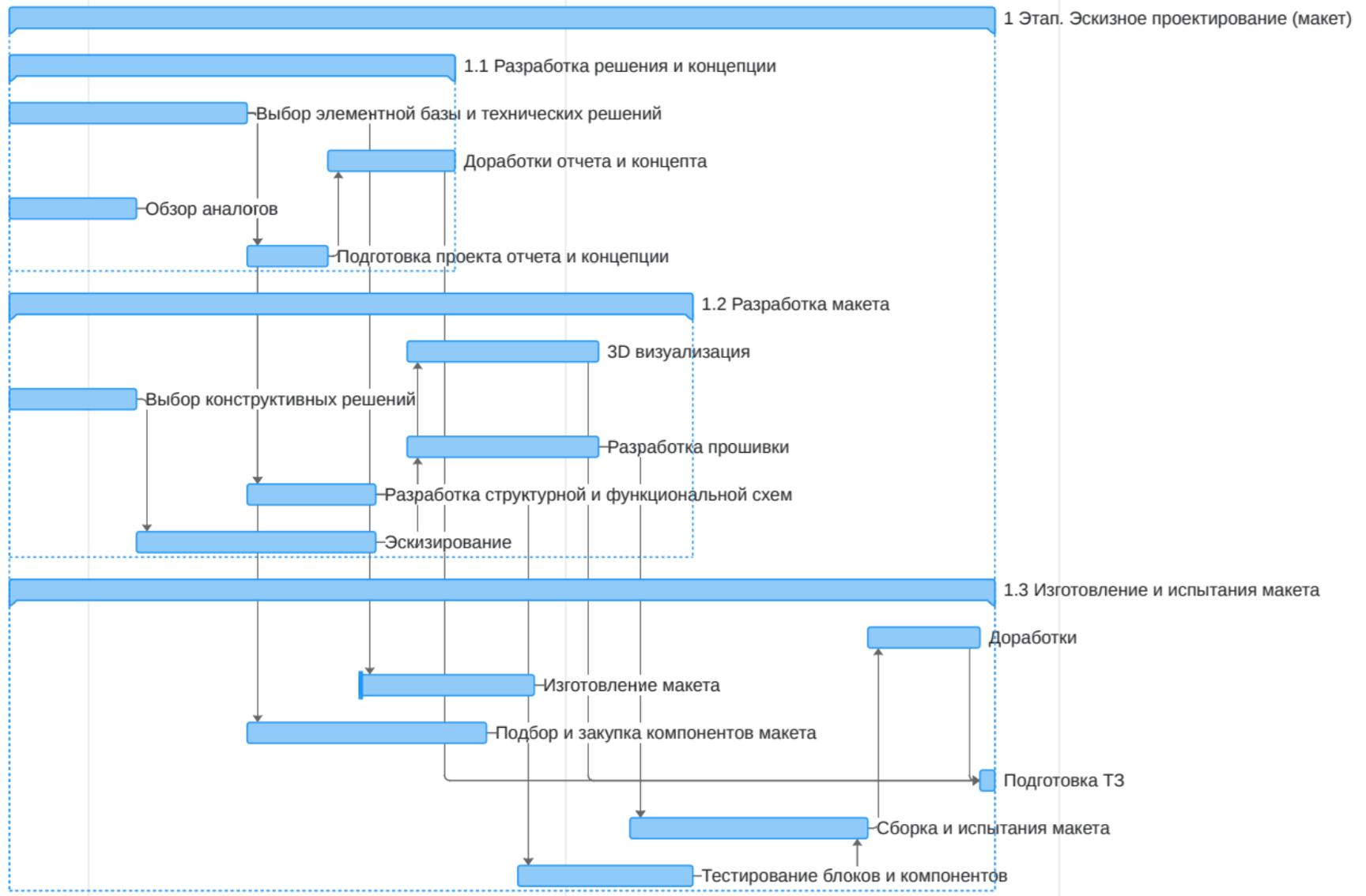


В основном предсказуемое управление проектами (Waterfall). Иногда в начале применяется немного agile до этапа момента design freeze - короткие итерации прототипов для поиска оптимального решения.

Есть зависимости между работами - механика + схемотехника -> ПО



Разработка IoT устройств. Макет



Разработка IoT устройств. Макет



Концепт hardware+firmware	Обзор аналогов Выбор элементной базы и тех. решений Разработка функциональной схемы Тестирование компонентов на соответствие требованиям Прошивка макета
Концепт корпуса	Выбор конструктивных решений Эскизирование Разработка и визуализация 3D
Закупка материалов и производство	Подбор и закупка датчиков и компонентов макета Производство макета (платы, монтаж, сборка, корпус)
Сборка и испытания	Тестирование сборки Испытания функциональности

Разработка IoT устройств. Опытные образцы



Разработка hardware+firmware	Разработка принципиальной схемы Расстановка основных элементов Трассировка платы Подготовка BOM и платы к производству Разработка прошивки
Разработка корпуса	Эскизно-компоновочная конструкция Технологическая проработка Подготовка модели корпуса к производству
Разработка упаковки	Эскизирование Разработка и визуализация 3D Эскизно-компоновочная конструкция
Закупка материалов и производство	Закупка комплектующих и материалов Производство прототипов изделия (платы, монтаж, корпуса) Производство прототипов упаковки (сборка)
Отладка, тестирование и испытания	Тестирование и отладка плат Отладка прошивки Интеграция с сервисами Сборка корпуса и тестирование Отладка, тестирование и испытания изделия в корпусе
Разработка документации	Разработка КД, ЭД, ТД, ПД и т.д.

Постановка на производство



Согласование многих поставщиков в одно расписание платежей, поставок, и мер контроля качества.

Тестовый запуск производства на 5% партии для настройки линии и контроля качества.

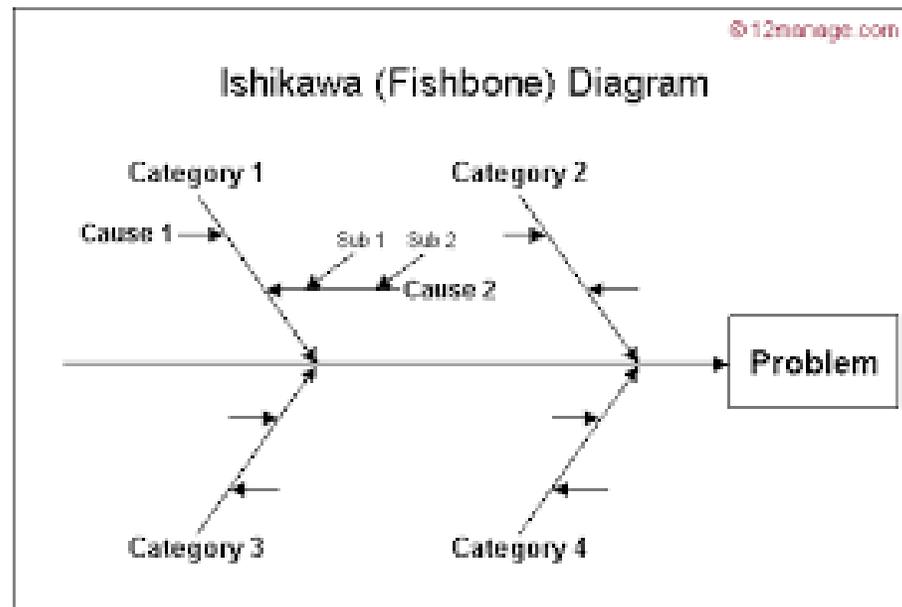
Инструменты поиска проблем - FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), диаграммы Фишбоуна, статистические методы.

Автоматизация тестирования

MOLD, трафареты

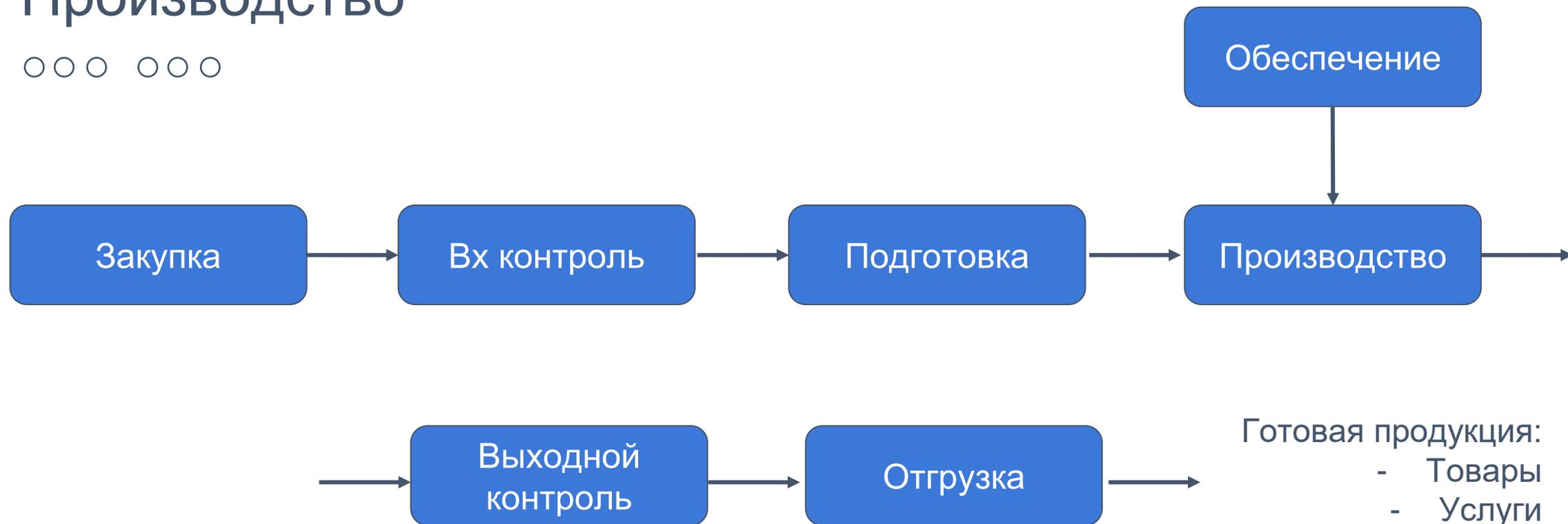


© 2020



Производство

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○



Обеспечение

Закупка

Вх контроль

Подготовка

Производство

Выходной контроль

Отгрузка

Готовая продукция:

- Товары
- Услуги
- Сервисы

Обеспечение:

- Люди
- Материалы
- Оборудование
- Энергия
- Информация
- Спрос

Упаковка, транспортировка, хранение, передача проекта

○○○ ○○○

Упаковка:

- 1) Комплектация - для удобства использования пользователем
- 2) Упаковка для защиты от перевозчика и условий перевозки
- 3) Упаковка при расчете стоимости логистики
- 4) Региональные особенности импорта

Хранение:

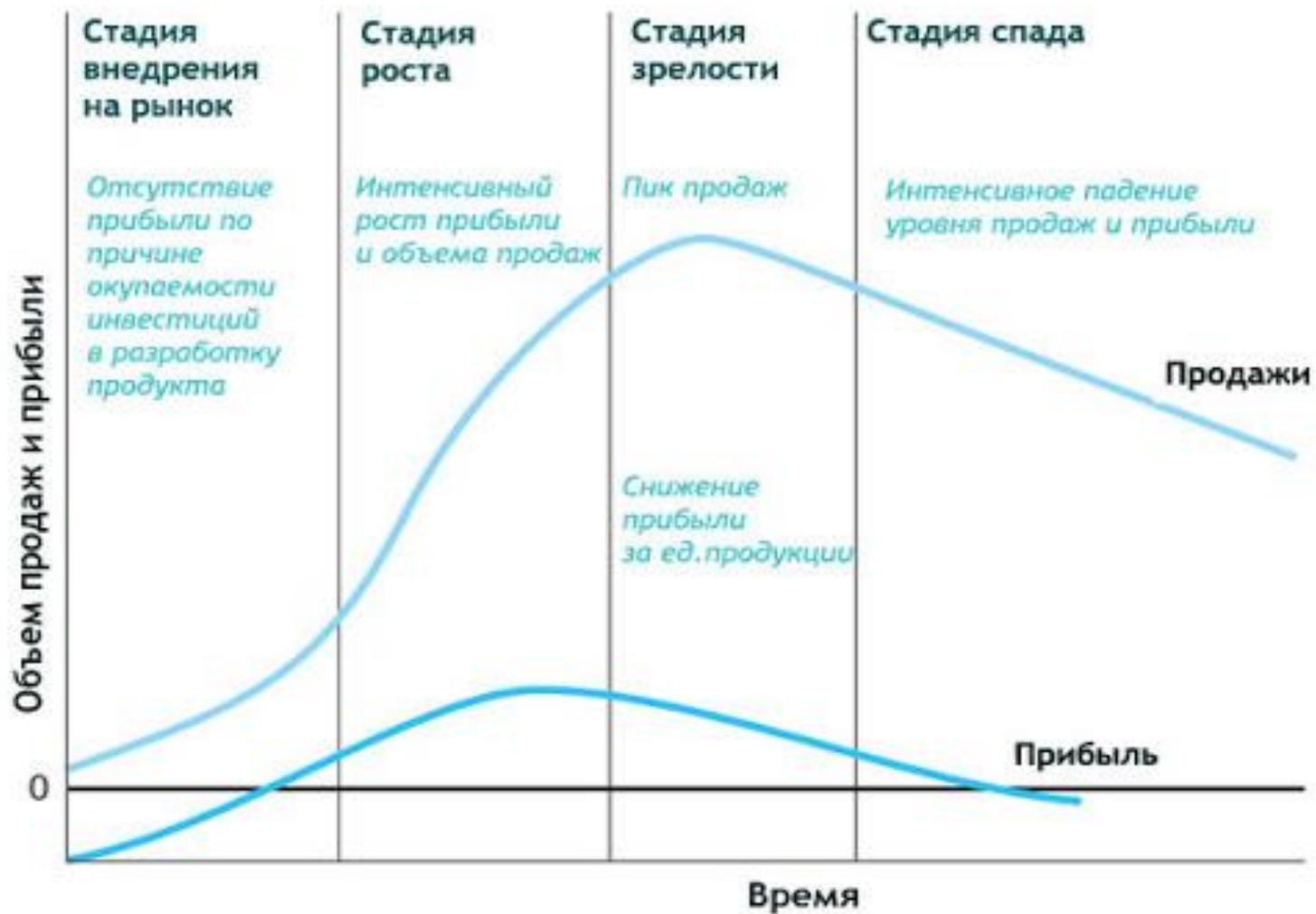
- 1) Необходимость тех обслуживания после перевозки/хранения
- 2) Депассивация батареек, активация
- 3) Поддержка хранения в ПО

Передача проекта в обслуживание:

- 1) Обучение персонала - монтаж, саппорт, обработка данных, обслуживание
- 2) Комплект документации
- 3) Контакты для связи
- 4) Доп комплекты деталей

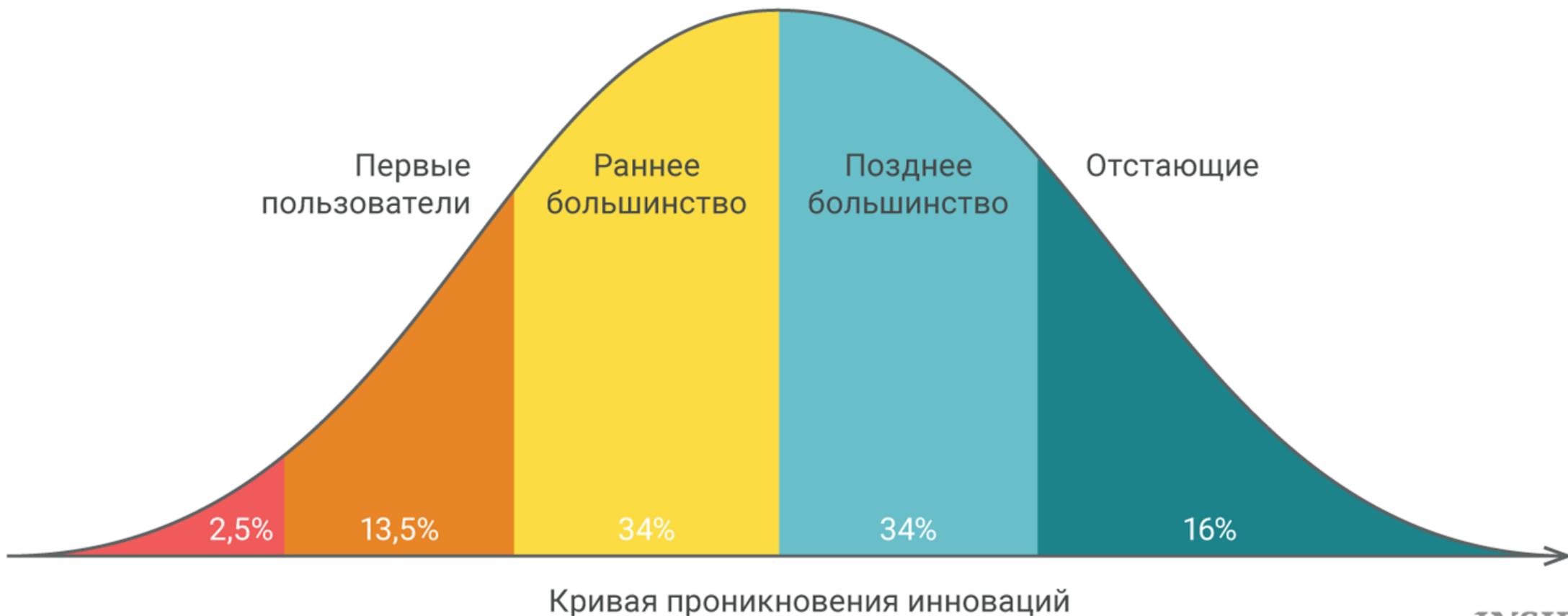
Продажа и распространение

○○○ ○○○



Продажа и распространение

○○○ ○○○



Модели распространения товара



- Реклама
- Партнерская программы
- Дистрибуция
- Комиссия
- Кастомизация
- Краудсорсинг
- Прямые продажи
- Дробление
- Франшиза
- Freemium
- Аренда и лизинг
- low-touch
- Маркетплейс
- Оплата по факту (pay-as-you-go)
- “Бритва и лезвие” (туда и обратно)
- Обратный аукцион
- Подписка

Монтаж и наладка



- Установка
- Активация
- Настройка
- Тестирование

Использование по назначению

○○○ ○○○



Техническое обслуживание и ремонт



ТО:

- Проверка и контроль (с периодичностью)
- Замена элементов
- Чистка, смазка, зарядка

Ремонт:

- Планово-предупредительный
- Плановый
- Текущий
- Средний
- Капитальный

Техподдержка



Поводы:

- Жалобы
- Вопросы
- Гарантийное обеспечение
- Диагностика и мониторинг качества

Что может спасти:

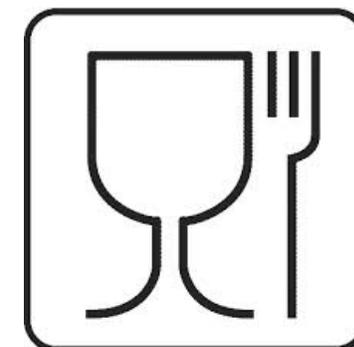
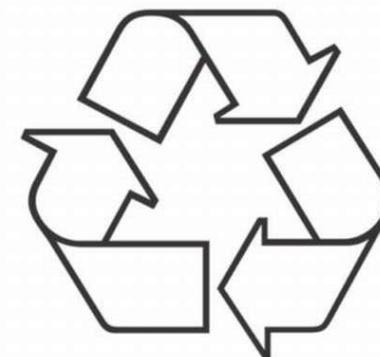
- Подробная документация
- Удобство использования
- Качество материалов

Каналы:

- Отдельные службы (тел, почта)
- Сервисные центры
- Форумы/площадки
- Формы запросов

Утилизация и переработка

○○○ ○○○



Опрос и контакты



Вопросы и предложения:

Сизова Ксения - iam@redbees.ru

Куропятник Антон - kap@woodenshark.com