



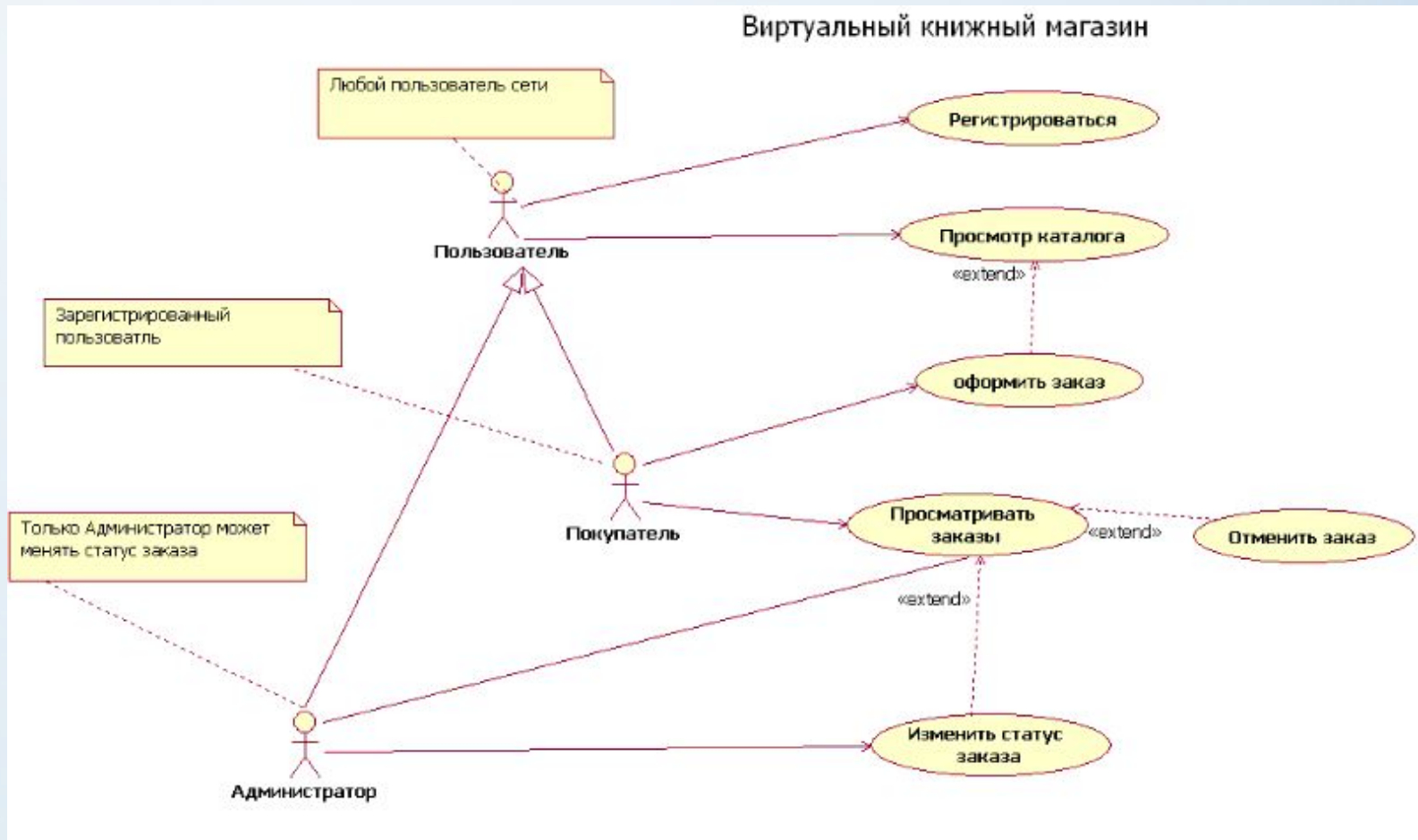
# Описание системы



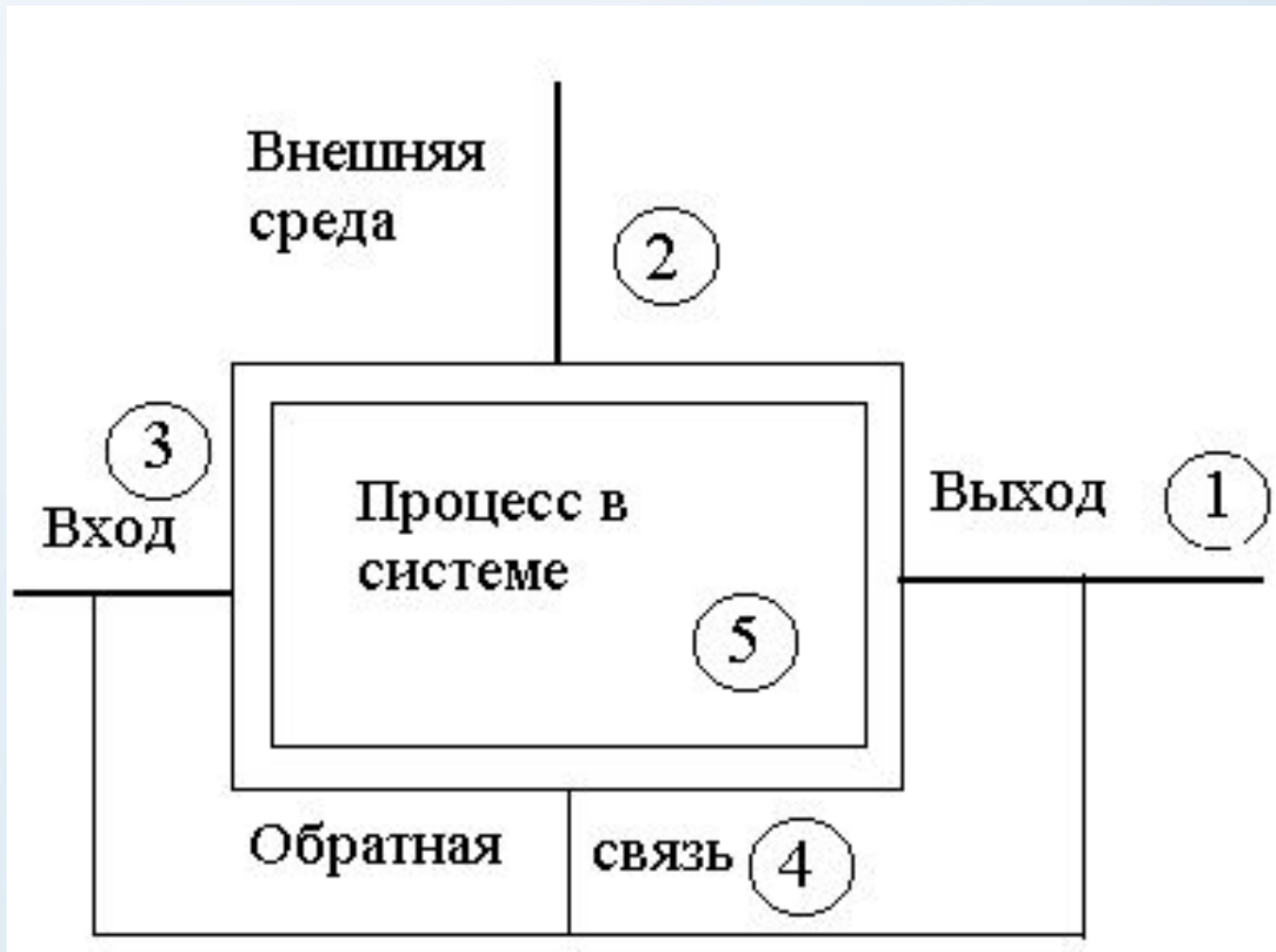
# Методика описания системы

- Диаграмма вариантов использования
- Модель ящика
- Концептуальная модель
- Кортежная модель
- Модель ЖЦ
- Морфологический анализ

# Диаграмма вариантов использования



# Модель ящика



# Виды потоков в модели ящика

---

**Материальный**

---

**Энергетический**

---

**Информационный**

---

**Людской (кадровый)**

---

**Финансовый**

# Пример для Умного дома



# Концептуальная модель

---

**Общая – описывает весь класс объектов (напр., множество счетно-решающих устройств)**

---

**Базово-уровневая – описывает множество объектов, реализованных по одной и той же технологии (напр., множество персональных компьютеров )**

---

**Модификационная – описывает конкретный объект (напр., конкретный компьютер)**

# Концептуальная модель

**Отвечает на следующие вопросы:**

**функции системы**

**путь реализации этих функций**

**структура системы**

**направленность ее функционирования**

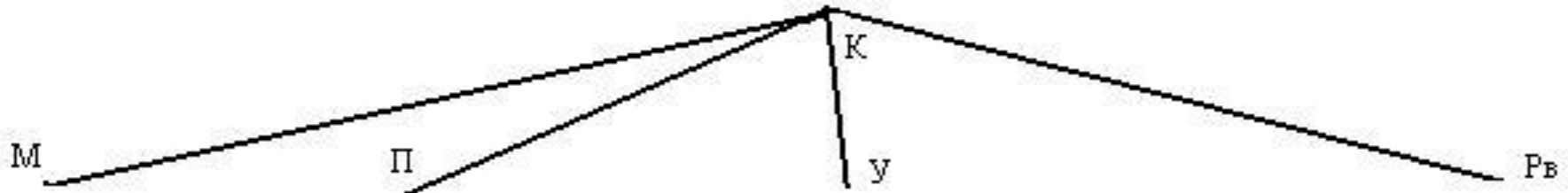
**цель/результат функционирования**



# Концептуальная модель Умного дома

**Доступная система, позволяющая взаимодействовать пользователю с бытовым окружением, как находясь вблизи от места реализации системы, так и удаленно, которая обеспечивает безопасное проживание в комфортных условиях, позволяя взаимодействовать с окружением при помощи различных вариантов управления, настраиваемого под каждого пользователя при помощи (де)централизованной системы управления согласно потребностям пользователей**

# Кортежная модель



$K = \langle \text{Морф}, \text{Пов}, \text{Упр}, \text{Разв}; R \rangle,$

**Морф** – модель морфологии;

**Пов** – поведения;

**Упр** – управления;

**Разв** – развития;

**R** – матрица связей между ними

# Модель морфологии

$$\{MA\} = \langle MA_1, \dots, MA_i, \dots, MA_N, RMA_{1..N} \rangle$$

$$MA_i = \langle MA_i.Э, MA_i.С, MA_i.Стр, MA_i.КД; RMA_i \rangle,$$

- **MA<sub>i</sub>.Э** – множество элементов агента;
- **MA<sub>i</sub>.С** – множество связей между этими элементами;
- **MA<sub>i</sub>.Стр** – множество структур агента;
- **MA<sub>i</sub>.КД** – множество допустимых композиций/декомпозиций цельной морфологии агента;
- **RMA<sub>i</sub>** – матрица связей между указанными множествами.

(агент – предприятие)

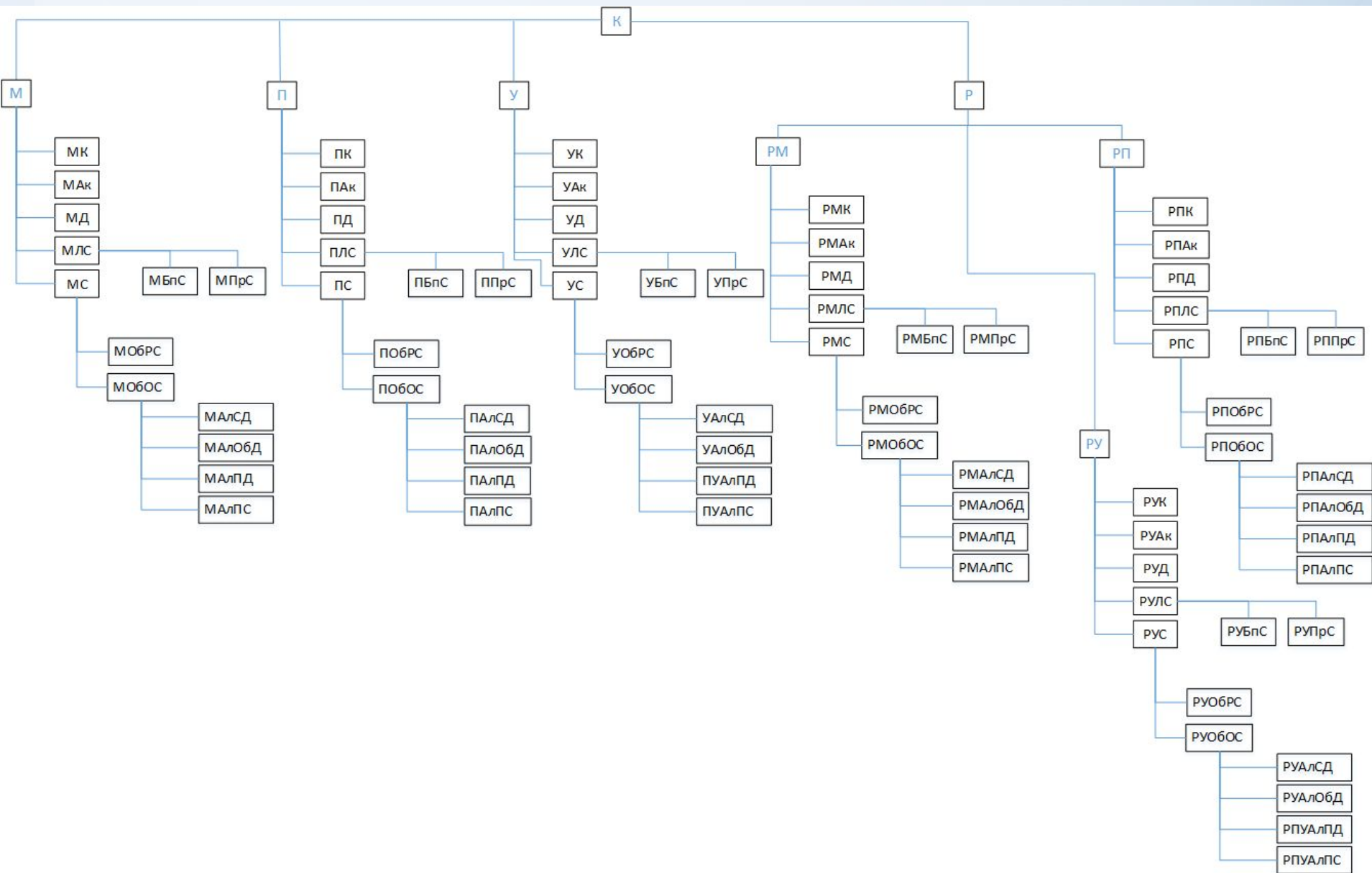
# Модель поведения

$\Pi = \langle \text{ПА}, \text{ПР}, \text{ПСр}; \text{РП} \rangle,$

$\text{ПА} = \langle \text{ПА}_1, \dots, \text{ПА}_i, \dots, \text{ПА}_N; \text{РПА}_{1-N} \rangle,$

$\text{ПА}_i = \langle \text{ПА}_i\text{Вх}, \text{ПА}_i\text{Вых}, \text{ПА}_i\text{Сост}, \text{ПА}_i\text{Вр}; \text{РПА}_i \rangle,$

- **ПА<sub>i</sub>Вх** – множество входов  $i$  – го агента;
- **ПА<sub>i</sub>Вых** – множество его выходов;
- **ПА<sub>i</sub>Сост** – множество возможных состояний агента;
- **ПА<sub>i</sub>Вр** – множество фиксируемых моментов времени;
- **РПА<sub>i</sub>** - матрица связей.



# Модель жизненного цикла

|                | 1 этап<br>ЖЦ | 2 этап<br>ЖЦ | ..... | Послед-<br>ний этап<br>ЖЦ |
|----------------|--------------|--------------|-------|---------------------------|
| Надсистем<br>а |              |              |       |                           |
| Система        |              |              |       |                           |
| Подсистем<br>ы |              |              |       |                           |

| ЖЦ ИТ проекта              | Планирование проекта   | Проектирование  | Разработка   | Внедрение   | Эксплуатация                           | Поддержка  | Утилизация                              |
|----------------------------|--|---|--|---|--|--|---|
| <b>Интернет вещей</b>      | Анализ конкурентных предложений на рынке                       | Рассмотрение существующих систем и спецификаций, а так же основных потребностей для реализации идеи | Выбор подходящих аппаратных и программных составляющих     | Подготовка системы\продукта для ввода в эксплуатацию                          | Выход системы\продукта в использование | Своевременное обновление составляющих частей согласно потребностям и эволюционным изменениям | Отказ от использования системы\продукта |
| <b>Система Умного дома</b> | Разработка концепции проекта                                   | Подготовка спецификации   | Сбор составных частей                                      | Объединение частей в единую систему   | Использование системы                  | Контроль и обновление составных частей   | Сворачивание системы                    |
| <b>Контроллер</b>          | Определение необходимых характеристик                          | Выбор подходящего контроллера   | Монтирование аппаратной части и проверка работоспособности | Объединение частей в единую систему и проверка связи всех компонентов системы | Мониторинг работы контроллера          | Поддержка работы, замена в случае неисправности  | Утилизация компонентов системы          |
| <b>Датчики</b>             | Определение наличия и отсутствия определенных видов датчиков   | Выбор спецификации и характеристик датчиков   | Монтирование аппаратной части и проверка работоспособности | Объединение частей в единую систему и проверка связи всех компонентов системы | Мониторинг работы датчиков             | Замена элементов системы при выходе из строя   | Утилизация компонентов системы          |
| <b>Актуаторы</b>           | Определение наличия и отсутствия определенных видов актуаторов | Выбор спецификации и характеристик актуаторов   | Монтирование аппаратной части и проверка работоспособности | Объединение частей в единую систему и проверка связи всех компонентов         | Мониторинг работы актуаторов           | Замена элементов системы при выходе из строя   | Утилизация компонентов системы          |

# Морфологическая таблица

| Параметр | Альтернативы |    |    |
|----------|--------------|----|----|
| А        | А1           | А2 | А3 |
| Б        | Б1           | Б2 |    |
| В        | В1           | В2 | В3 |
| Г        | Г1           | Г2 | Г3 |

- Морфологическая таблица строится так: левый столбец заполняется наименованиями параметров, а затем к каждой клетке этого столбца справа пристраивается столько клеток, сколько нужно для размещения всех вариантов реализации данного параметра (по одному в каждой клетке).



# Морфологическая матрица

|    |    | A1 |    | A2 |    | A3 |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
|    |    | Б1 | Б2 | Б1 | Б2 | Б1 | Б2 |
| Г1 | Б1 |    |    |    |    |    |    |
|    | Б2 |    |    |    |    |    |    |
|    | Б3 |    |    |    |    |    |    |
| Г2 | Б1 |    |    |    |    |    |    |
|    | Б2 |    |    |    |    |    |    |
|    | Б3 |    |    |    |    |    |    |
| Г3 | Б1 |    |    |    |    |    |    |
|    | Б2 |    |    |    |    |    |    |
|    | Б3 |    |    |    |    |    |    |

- Морфологическая матрица представляет собой прямоугольную матрицу, каждая клетка которой соответствует конкретному варианту реализации исследуемого объекта.