

# Мобильная робототехника

## Основные подходы к управлению мобильными роботами



# План

- Объект управления
- Классический подход
- Реакционный подход
- Еще один подход...
- Обсуждение

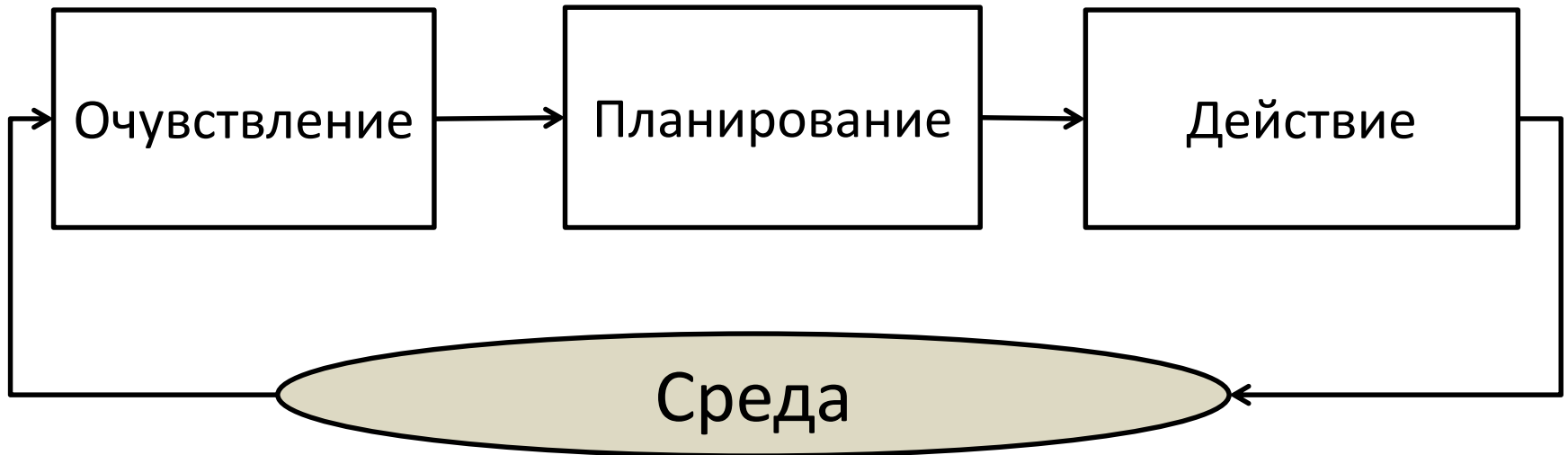
# Подходы к управлению мобильными роботами

Объект управления: мобильный робот



# Классический подход

- Иерархический подход



# Классический подход



- Стэнфорд карт
- Следование по контрастной линии
- Довольно сложная для того времени
- Очень медленная

# Стэнфорд карт

1. Получение 9 изображений среды, идентификация характерных точек на одном, использование других изображений для получения карты глубин
2. Интеграция локальных изображений в модель среды
3. Оценка изменения в изображениях для оценки перемещения робота
4. На основе спланированного движения, оценённого движения и оценки состояния среды определение (коррекция) направления движения
5. Движение

# Стэнфорд карт

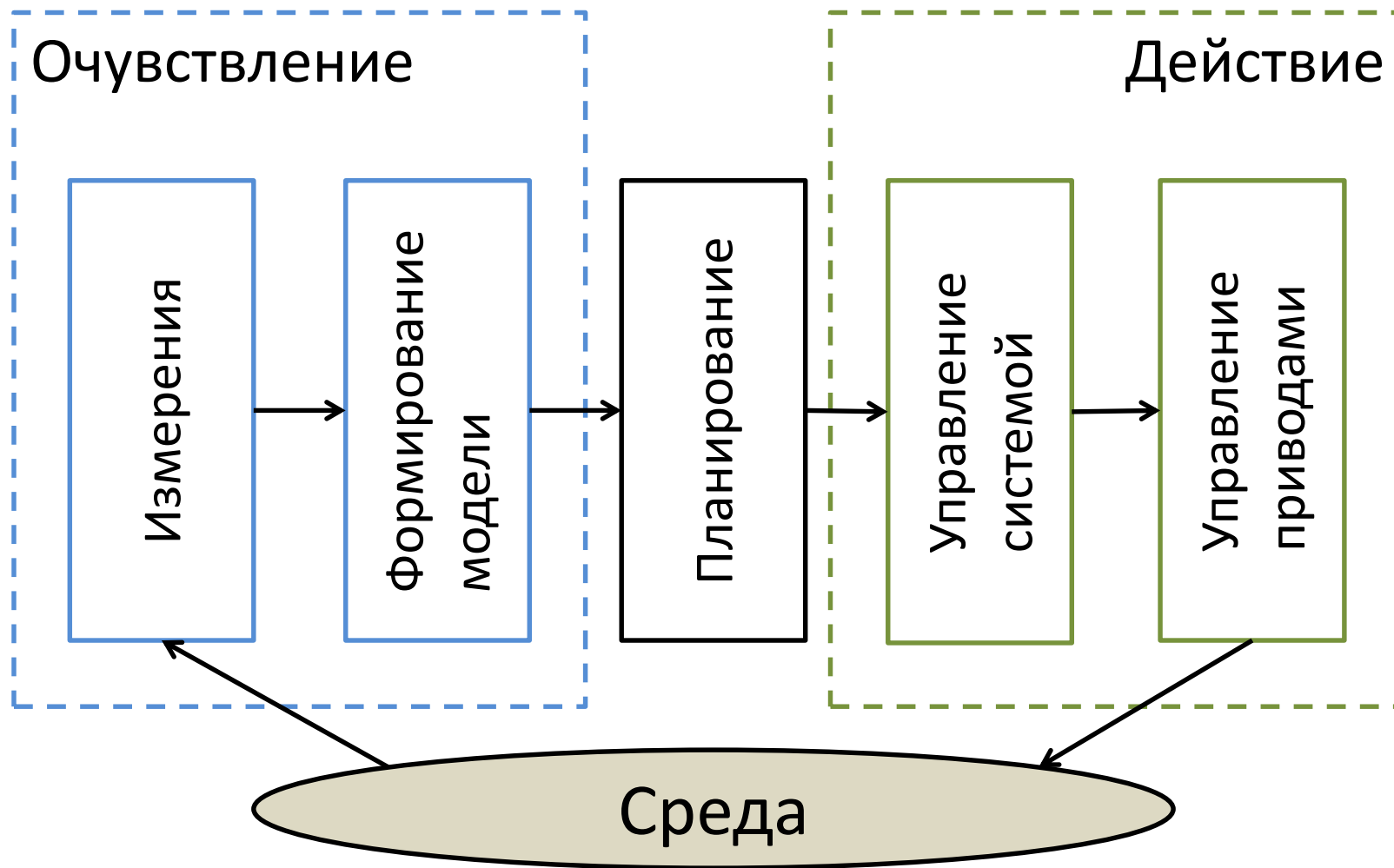
**Visual Mapping and  
Navigation by a  
Robot Rover**

**Stanford AI Lab**

Thursday October 25, 1979

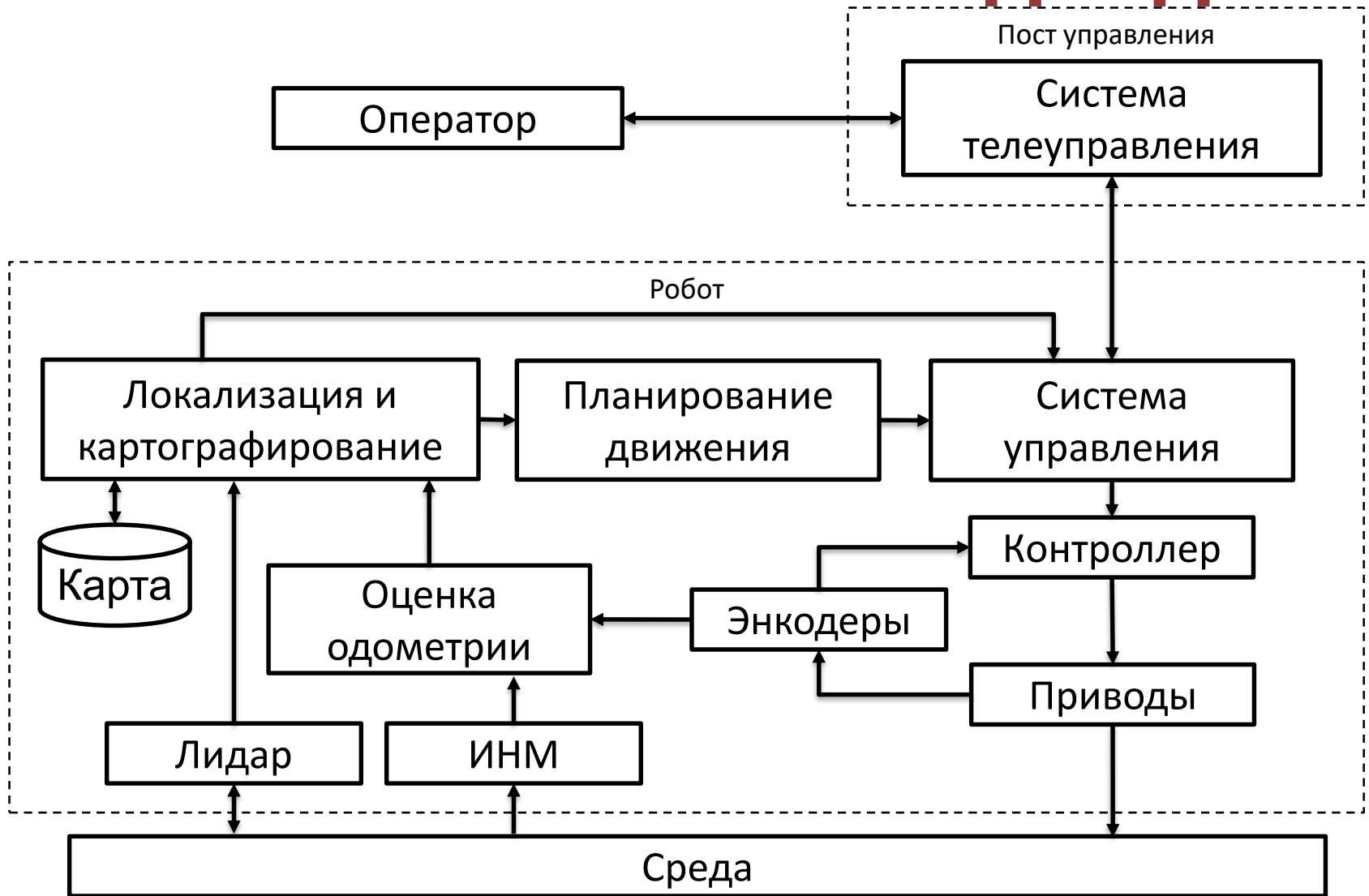
Late Night

# Классический подход

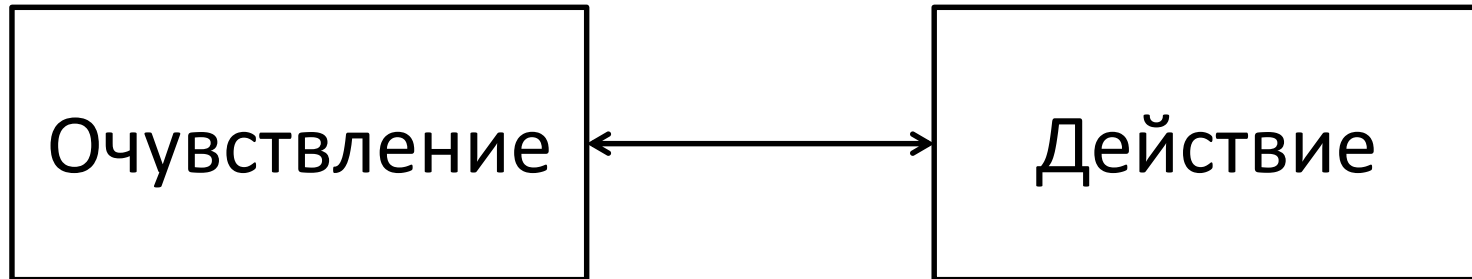




# Классический подход

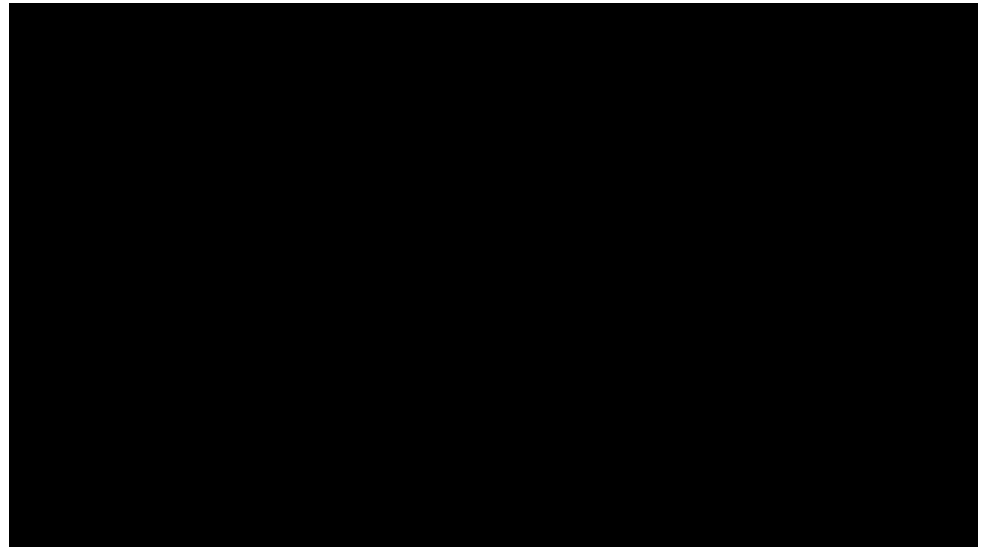


# Реакционный (ситуационный) подход

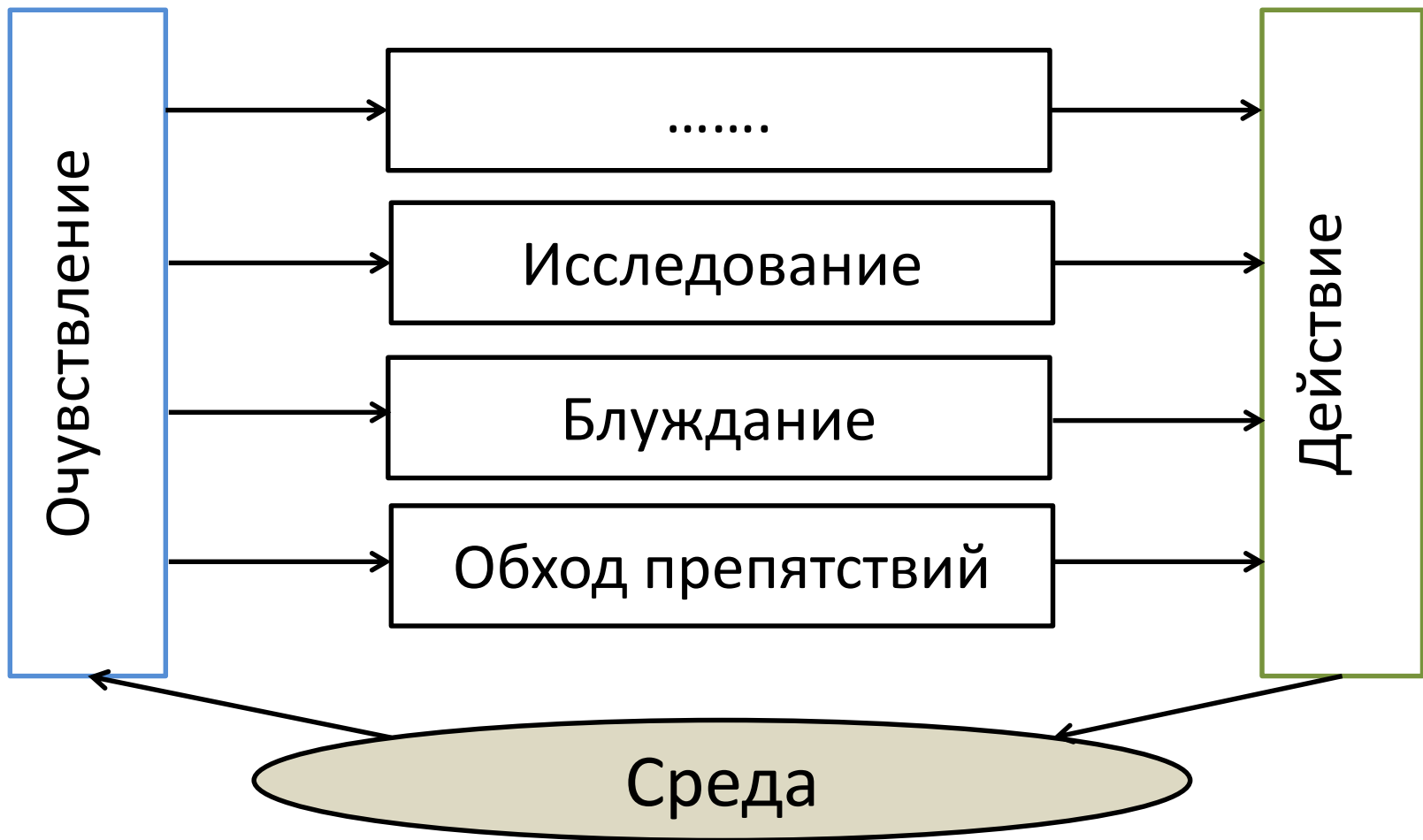


- Не формируются модели
- Действия - функции измерений
- Рефлексы

# Реакционный (ситуационный) подход



# Реакционный подход



# Реакционный подход

## Основные характеристики

- Робот часть среды
- Нет памяти
- Очувствление и действие связывает всего один блок
- Локальное представление среды

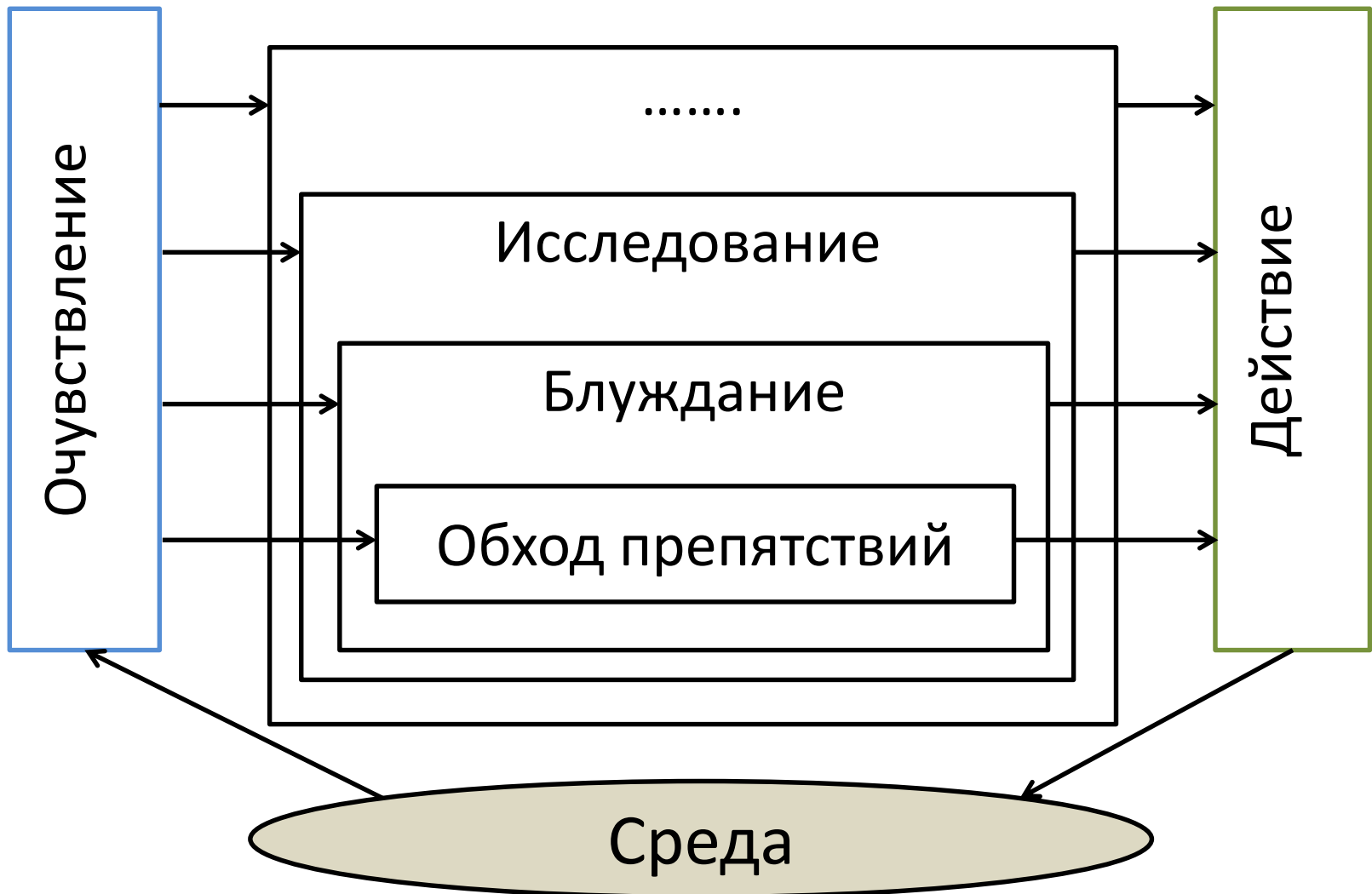
# Набор поведений

- ... напрямую соединяет данные с системы очувствления и управляющие команды на приводы
- ... служит основой для результирующего действия
- ... позволяет производить быструю разработку благодаря модульности

# Вложенная архитектура

- Родни Брукс, робот Roomba
- Дополненный конечный автомат
- Модули объединены в слои по их назначению
- Слой может содержать вложенные слои

# Вложенная архитектура





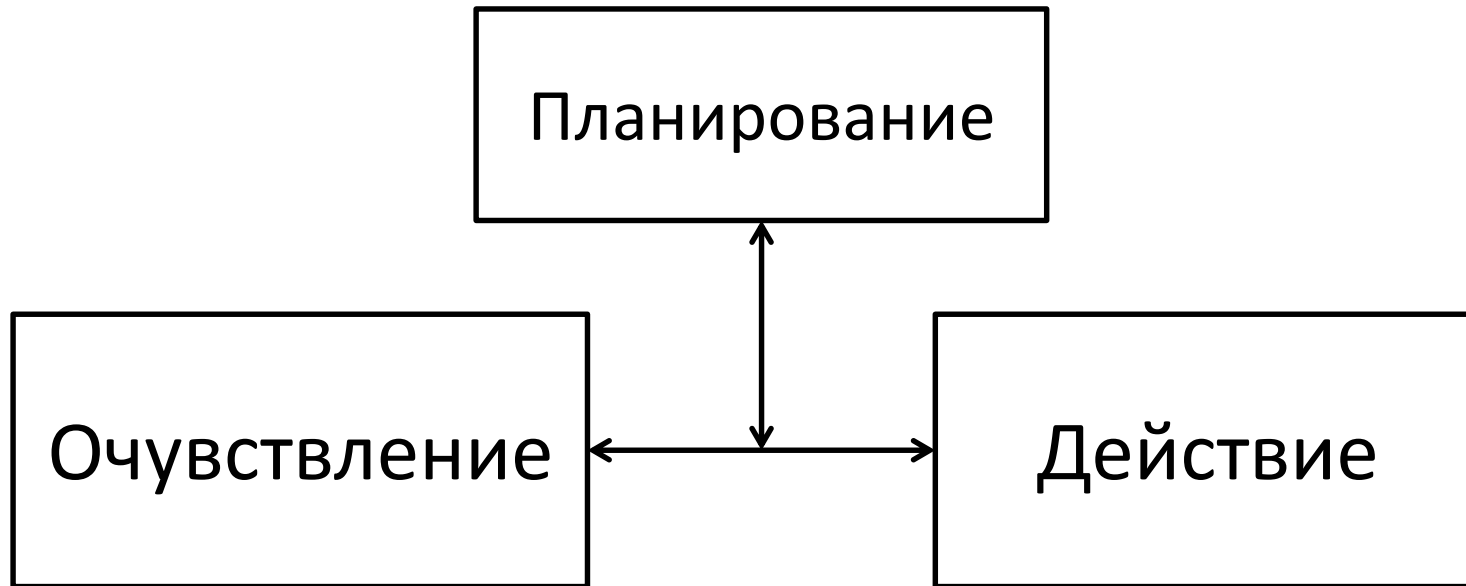
# Вложенная архитектура

***iRobot®***

# Пример иерархии слоев

1. Обход препятствий
2. Блуждание
3. Исследование
4. Построение карты
5. Отслеживание изменений в карте
6. Рассуждение о среде
7. Планирование
8. Рассуждение о поведении других объектов и адаптация плана

# Комбинированный подход



- Объединяет преимущества предыдущих подходов
- Используются модели среды для планировании
- Управление реакционное

# Подходы к управлению мобильных роботов

- Классический
- Реакционный
- Комбинированный

# Обсуждение

- Какие преимущества и недостатки классического подхода?
- Какие преимущества и недостатки реакционного подхода?
- Какой подход выбрать для конкретной задачи?
- Какие проблемы в управлении МР?

# Следующая лекция

Кинематические модели  
колесных мобильных роботов