

РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Агентные технологии, мобильные агенты

ПРОГРАММНЫЕ АГЕНТЫ

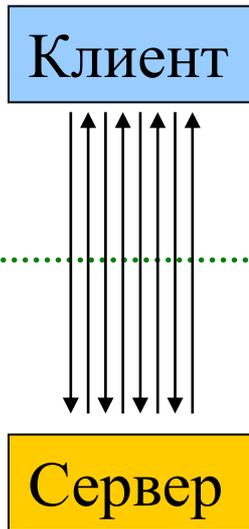
ПРОГРАММНЫЙ АГЕНТ

- ⊙ Агенты – это скорее парадигма, а не конкретная технология.
- ⊙ **Программный агент** – автономный процесс, способный реагировать на среду исполнения и вызывать изменения в среде исполнения, возможно, в кооперации с пользователями или другими агентами.
- ⊙ Программные агенты обладают некоторыми знаниями об окружающем мире, которые позволяют им самим решать проблемы без вмешательства пользователя.

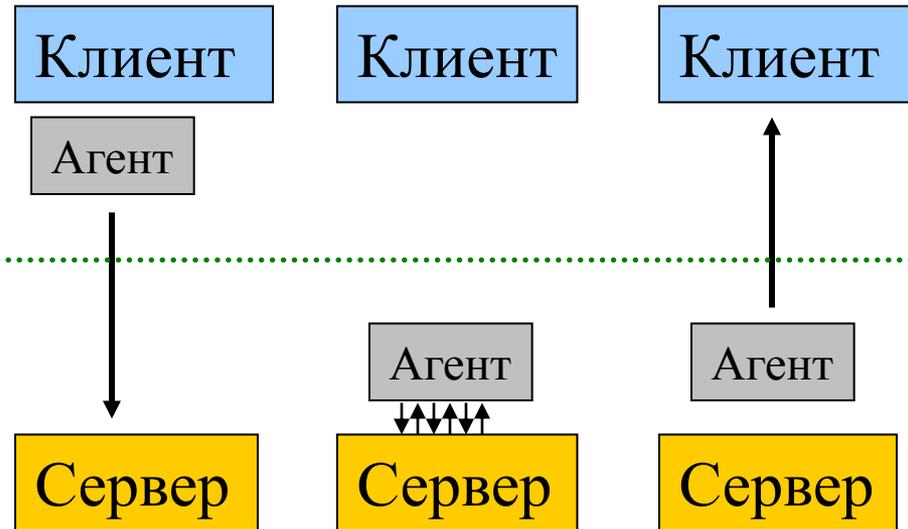
МНОГОАГЕНТНАЯ СИСТЕМА

- ◎ **Многоагентная система** (*МАС, англ. Multi-agent system*) — это система, образованная несколькими взаимодействующими агентами.
- ◎ Многоагентные системы могут быть использованы для решения таких проблем, которые сложно или невозможно решить с помощью одного агента или монолитной системы.

КЛИЕНТ-СЕРВЕР VS АГЕНТЫ



Традиционный
подход



Мобильные агенты

ПРИЕМУЩЕСТВА МОБИЛЬНЫХ АГЕНТОВ

6

- ◎ Уменьшение объема данных передаваемых по сети
- ◎ Возможность автономного исполнения
 - ◎ Малое время взаимодействия On-Line
 - ◎ Малые требования к энергии
 - ◎ Поддержка мобильных устройств

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АГЕНТСКИХ СИСТЕМ

- ◎ мобильные вычисления;
- ◎ задачи управления информацией;
- ◎ поиск информации;
- ◎ отбор (обработка) информации;
- ◎ мониторинг данных;
- ◎ универсальный доступ к данным.

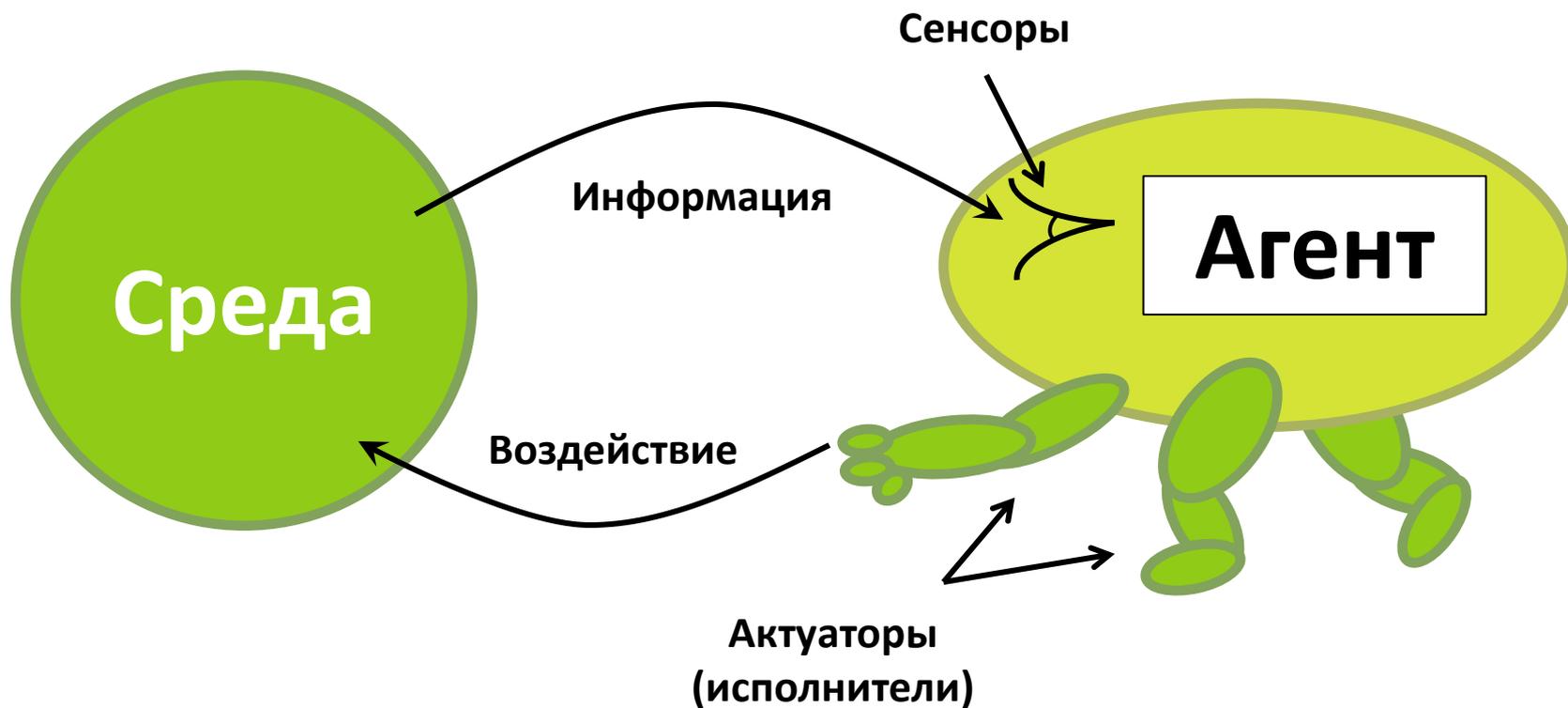
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АГЕНТА

- ◎ **Автономность:** каждый агент является независимой программной системой (хотя бы частично)
- ◎ **Ограниченность представления:** ни у одного из агентов нет представления о всей системе
- ◎ **Децентрализация:** нет агентов, управляющих всей системой

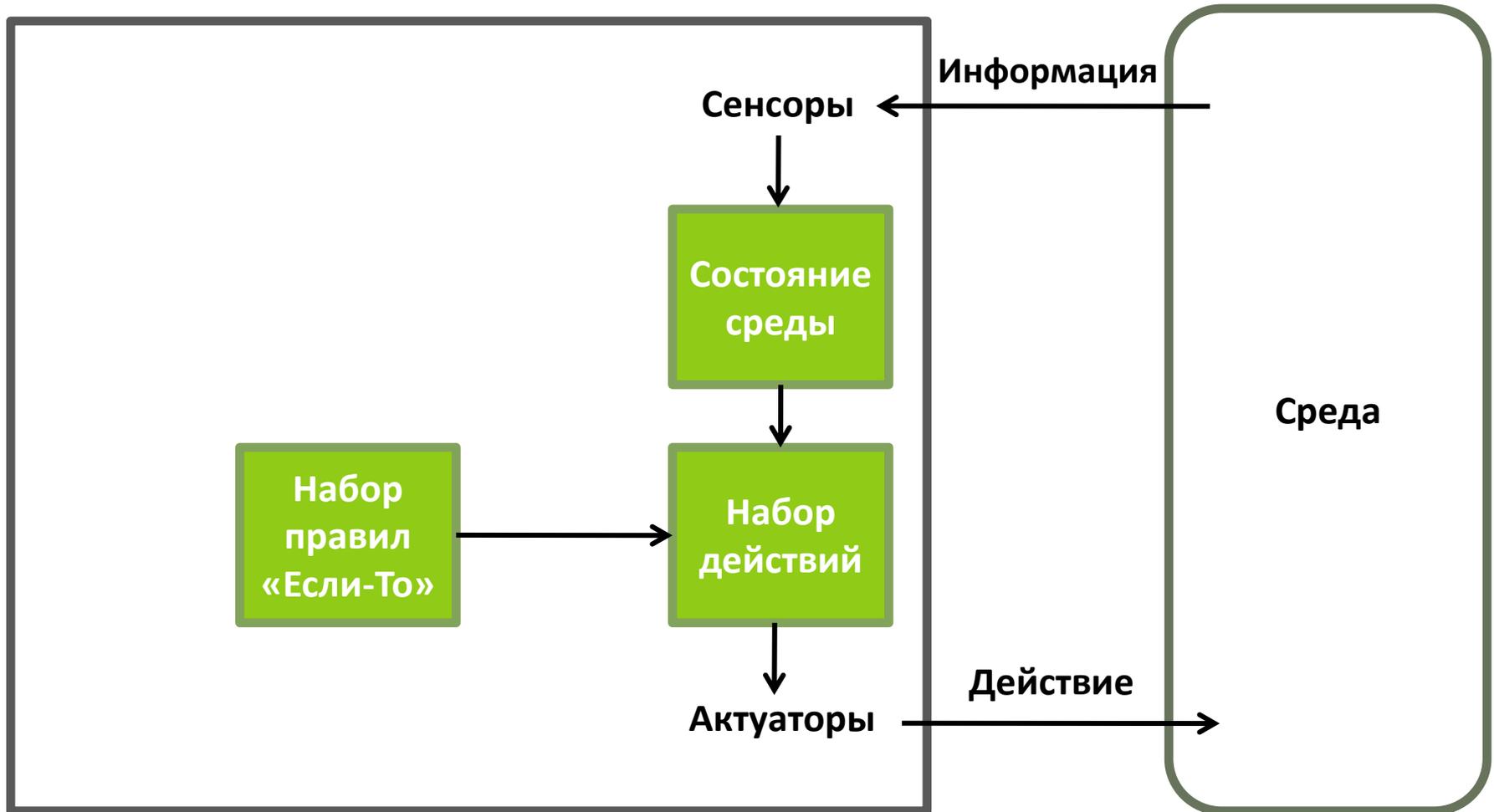
АВТОНОМНЫЙ АГЕНТ

- ◎ **Автономный агент** – это система, находящаяся внутри окружения и являющаяся его частью, воспринимающая это окружение (его сигналы) и воздействующая на окружение для выполнения собственной программы действий.

АВТОНОМНЫЙ АГЕНТ



СТРУКТУРА АВТОНОМНОГО АГЕНТА



СВОЙСТВА АВТОНОМНОГО АГЕНТА

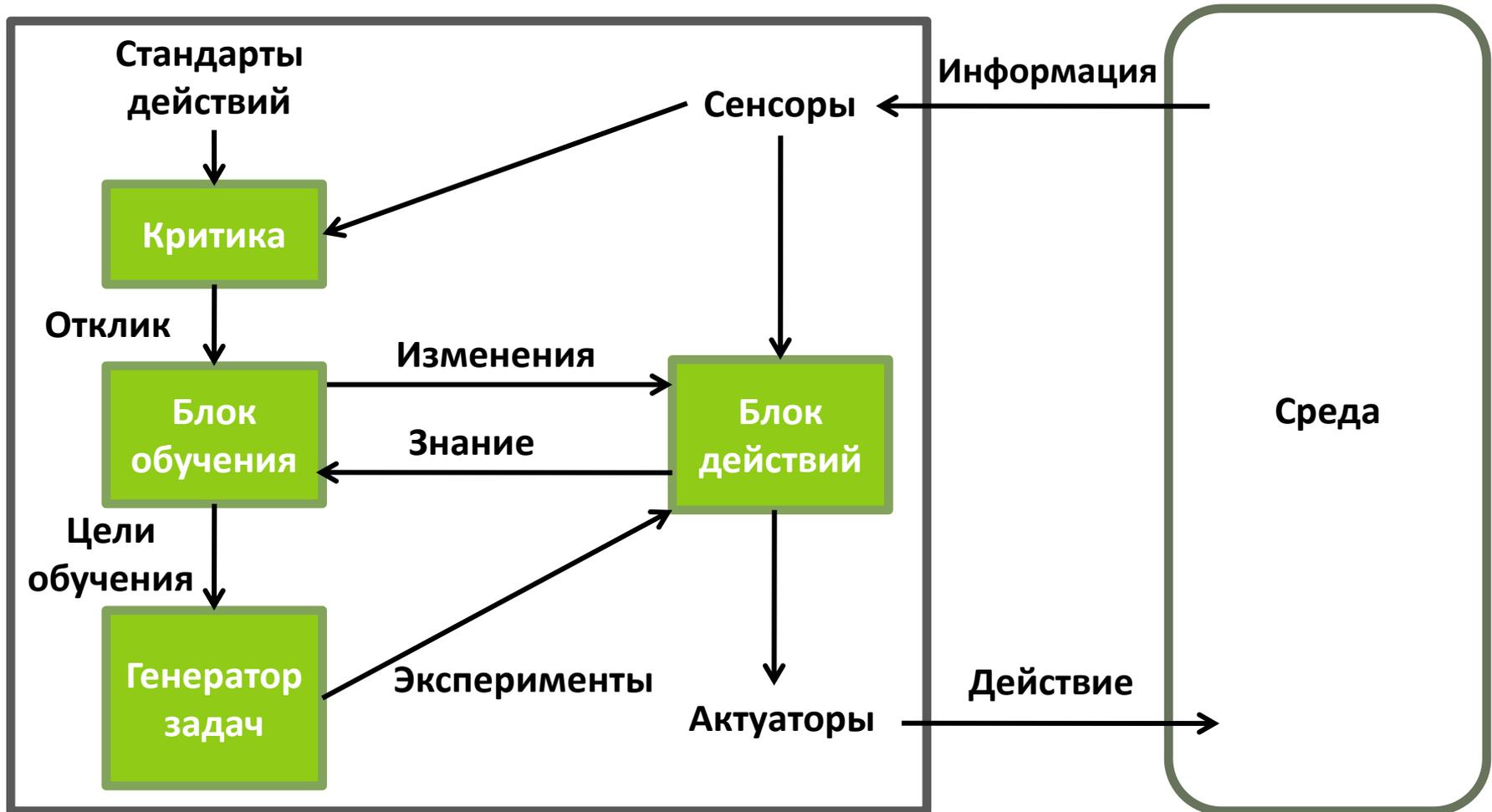
12

- ◎ **Реактивность** – агент временами отвечает на изменения в окружении.
- ◎ **Автономность** – агент является самоуправляющимся, сам контролирует свои действия.
- ◎ **Целенаправленность** – у агента имеется определенная цель и его поведение (воздействие на окружение) подчинено этой цели. Агент является управляющей системой, а не управляемым объектом.
- ◎ **Коммуникативность** – агент общается с другими агентами (включая людей), используя для этого некоторый язык.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АГЕНТ

- ◎ **Интеллектуальный агент** — это автономный агент, обладающий свойством обучаемости.
- ◎ **Обучаемость** – агент может корректировать свое поведение, основываясь на предыдущем опыте.

СТРУКТУРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АГЕНТА



МОБИЛЬНЫЕ АГЕНТЫ И МНОГОАГЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ

АГЕНТНАЯ ПЛАТФОРМА

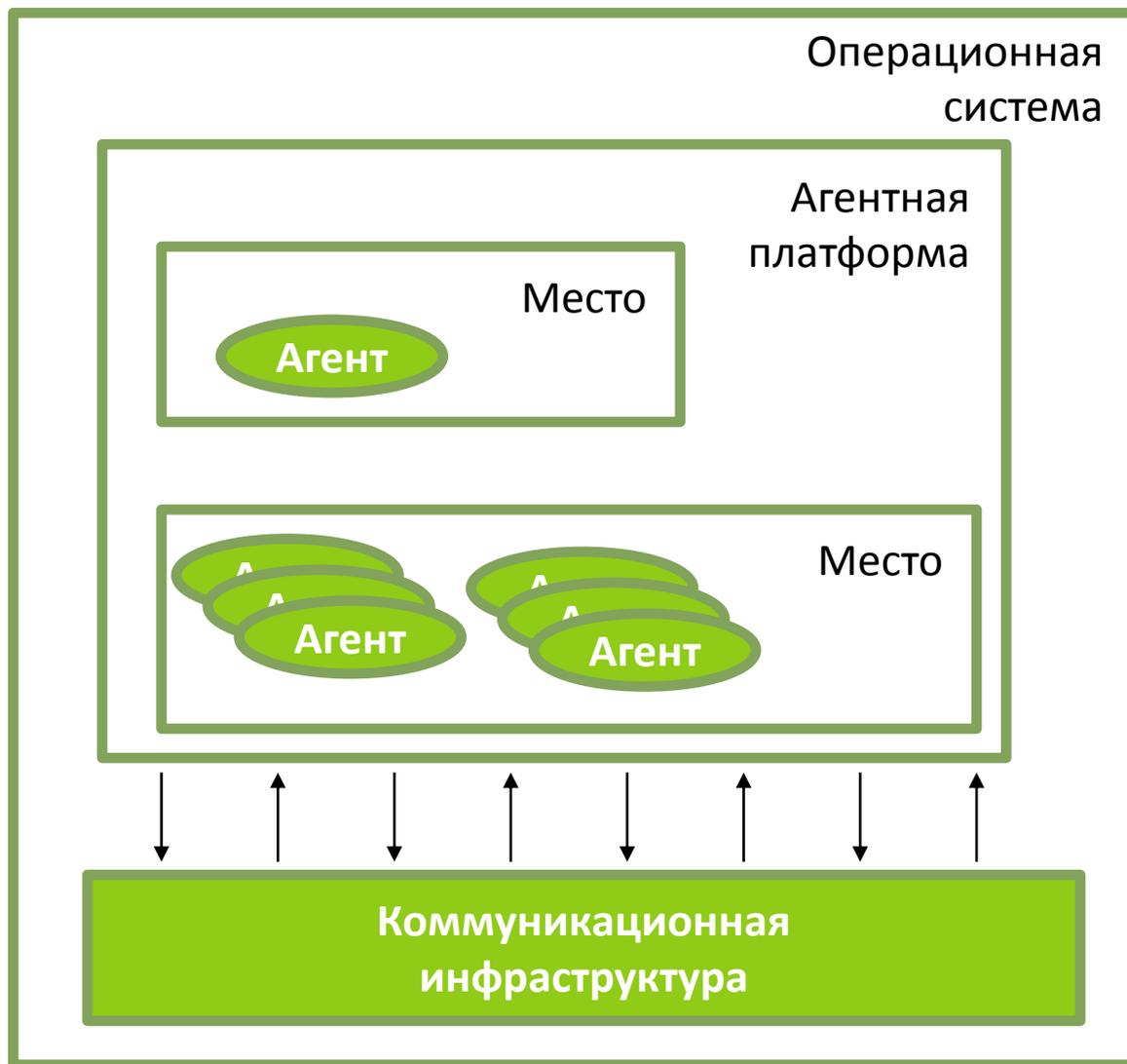
- ◎ **Агентная платформа** – программная оболочка, которая может создавать, интерпретировать, запускать, перемещать и уничтожать агенты.
- ◎ Как «воздух» для агента, обеспечивая ему среду для исполнения.

ВОЗМОЖНОСТИ АГЕНТНЫХ ПЛАТФОРМ

17

- ◎ Агентная платформа предоставляет:
 - ◎ Среду исполнения агентов
 - ◎ Локационную информацию
 - ◎ Набор доступных ресурсов
 - ◎ Механизм аутентификации

АГЕНТНАЯ ПЛАТФОРМА

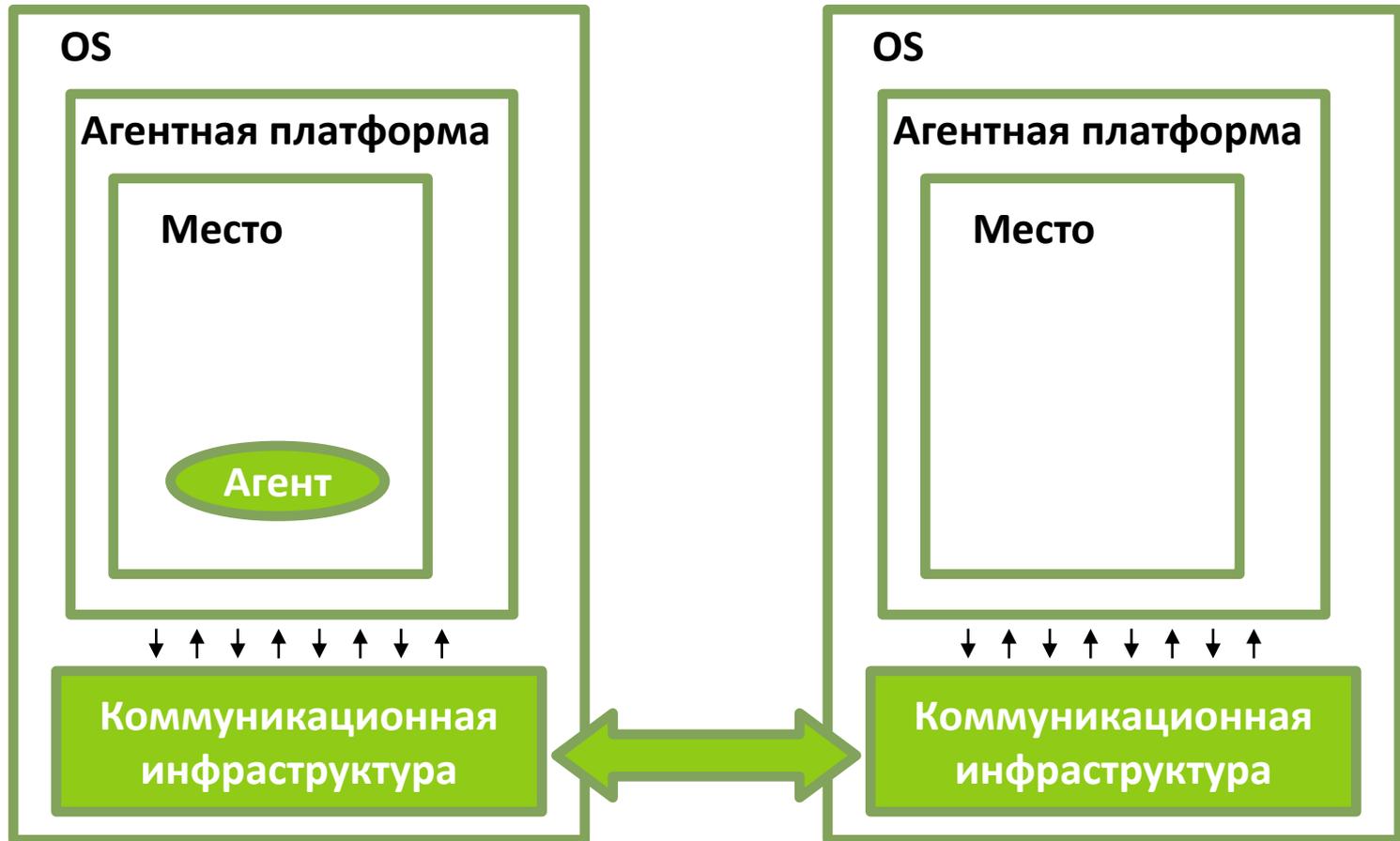


МОБИЛЬНЫЕ АГЕНТЫ

- ◎ **Мобильные агенты** – агенты, обладающие свойством мобильности, т.е. возможностью транспортировки себя с одной вычислительной системы на другую.
- ◎ Мобильный агент может менять свое положение в окружении.

СВЯЗИ МЕЖДУ АГЕНТНЫМИ ПЛАТФОРМАМИ

20



СРЕДЫ МОБИЛЬНЫХ АГЕНТОВ

- ◎ Java
 - ◎ Jade и др.
- ◎ TCL
 - ◎ D'Agents, SMIA
- ◎ C/C++
 - ◎ Omniware

КОММЕРЧЕСКИЕ АГЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ

22

- ◎ Telescript/Odyssey - General Magic
- ◎ Voyager - ObjectSpace
- ◎ Aglets - IBM
- ◎ Concordia - Mitsubishi Electric ITA
- ◎ Jumping Beans – AdAstra

ПРЕИМУЩЕСТВА JAVA

- ◎ Платформо-независимая
- ◎ Исполнение в рамках виртуальной машины
 - ◎ Важно для изолированного исполнения
- ◎ Адекватная система безопасности
 - ◎ Хотя все равно не идеальная!

БЕЗОПАСНОСТЬ В СИСТЕМАХ МОБИЛЬНЫХ АГЕНТОВ

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ В МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

- ⊙ Агенты могут нести личную информацию
 - ⊙ например, агент в системе электронной коммерции может содержать номер кредитной карточки и паспортные данные
- ⊙ Платформа должна предоставить защищенную среду для исполнения агента
- ⊙ Агент может попытаться атаковать базовую среду и извлечь данные или заполучить иные ресурсы
- ⊙ Сложности централизованного управления безопасностью

КЛАССИФИКАЦИЯ УГРОЗ В АГЕНТНЫХ СИСТЕМАХ

26

⊙ Агент атакует Хост

- ⊙ Агент может украсть или модифицировать данные хоста

⊙ Хост атакует Агента

- ⊙ Хост может украсть или модифицировать данные Агента, изменить его состояние или код

⊙ Злонамеренный агент атакует другого агента

- ⊙ Злонамеренный агент может вмешаться в работу другого агента

⊙ Атака другими элементами

АГЕНТ АТАКУЕТ ХОСТ: МЕРЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- ◎ **Традиционные средства:**
 - ◎ контроль уровня доступа,
 - ◎ песочницы,
 - ◎ аутентификация,
 - ◎ криптография
- ◎ **Анализ истории движения** агента: платформа может узнать о истории передвижения агента из лога и сделать вывод о его качестве

ХОСТ АТАКУЕТ АГЕНТА: МЕРЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- ⊙ Традиционные средства **не работают**, т.к. хост должен иметь полную информацию о коде агента для его исполнения
- ⊙ **Мобильная криптография**: функции и данные агента шифруются таким образом, что хост не может разобрать каким образом функции работают и извлечь код.
- ⊙ Недостаток: необходимость поиска схемы шифрования для произвольных функций, а также необходимость переноса ключа кадрирования.
- ⊙ **Безопасное перемещение**: миграция только на определенные (доверенные) хосты.

ХОСТ АТАКУЕТ АГЕНТА: МЕРЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ (2)

- ◎ **Использование фиктивных данных:** в базе данных, системы, анализирующей работу агентов, хранится набор фиктивных данных, которые не изменяются в ходе нормальной работы агента.
- ◎ **Использование доверенного аппаратного обеспечения:** это могут быть смарткарты, интегрированные микросхемы, и т.п.