

# Wi-Fi. Доступ к разделяемой среде

Сети и системы телекоммуникаций

# Wi-Fi

Wi-Fi – доминирующая технология беспроводной передачи данных в компьютерных сетях

Физический уровень Wi-Fi

- 6 стандартов IEEE 802.11

Канальный уровень Wi-Fi

- Одинаковый для разных стандартов физического уровня

Wi-Fi использует разделяемую среду передачи данных

- Возможны коллизии
- Необходимо разграничивать доступ к разделяемой среде

# Особенности беспроводной среды

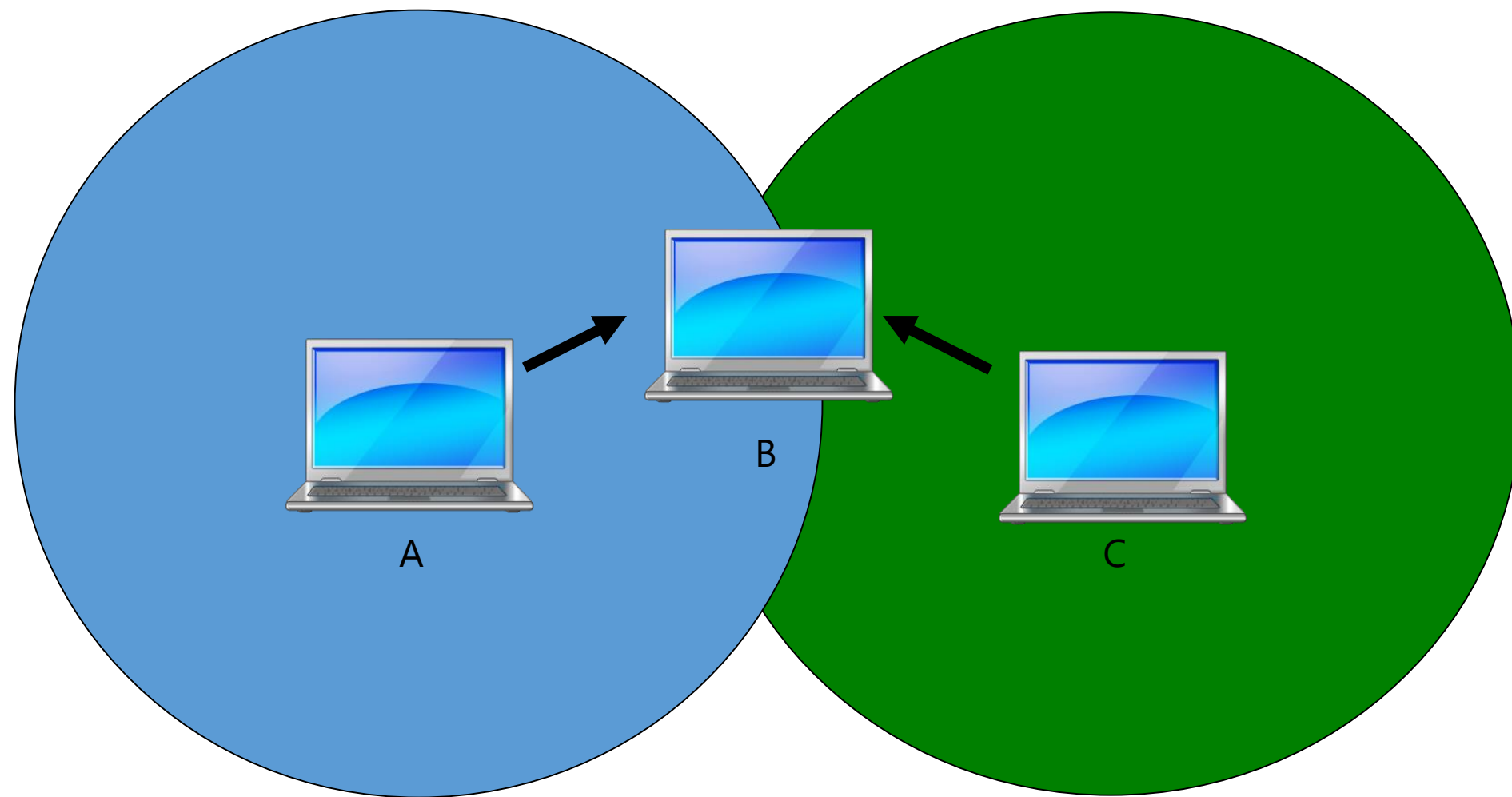
Вероятность ошибки передачи выше, чем в проводной среде

Мощность передаваемого сигнала намного выше, чем принимаемого

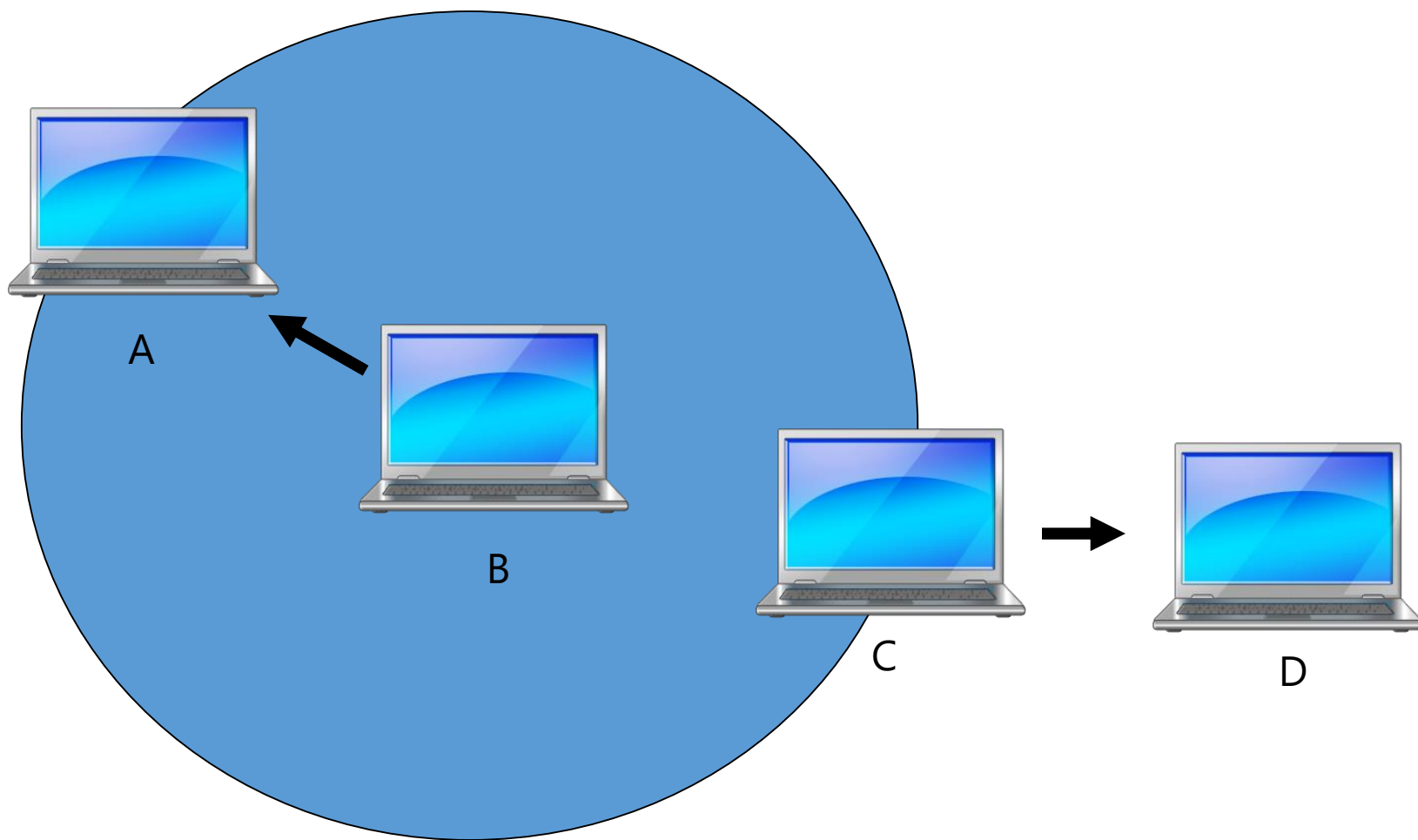
Ограниченный диапазон распространения сигнала – не все компьютеры в сети получают данные

- Проблема скрытой станции
- Проблема засвеченной станции

# Проблема «скрытой» станции



# Проблема «засвеченной» станции



# Подтверждение получения данных



A



B



C

# Подтверждение получения данных



A



B



C

# Подтверждение получения данных



A



B



C



# Подтверждение получения данных



A



B

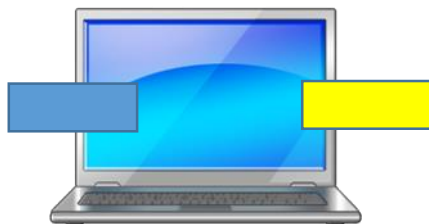


C

# Подтверждение получения данных



A



B



C

# Подтверждение получения данных



A



B



C

# Подтверждение получения данных



A



B



C

# Подтверждение получения данных



A



B



C

# Обнаружение коллизий

## Ethernet

- Компьютер передает и одновременно принимает сигнал
- Jam-последовательность для усугубления коллизии

## Wi-Fi

- Передаваемый сигнал намного мощнее принимаемого
- Проблемы скрытой и засвеченной станции
- Сигнал о коллизии может не дойти до всех компьютеров

# Коллизии в Wi-Fi

## Обнаружение коллизии в Wi-Fi

- Отсутствие подтверждения получения кадра

## Коллизии в Ethernet дешевы

- Обнаруживаются сразу после возникновения
- Все компьютеры останавливают передачу данных

## Коллизия в Wi-Fi обходится очень дорого

- Временные затраты: передача кадра, тайм-аут ожидания подтверждения

# Метод доступа к среде

## Метод доступа к среде в Ethernet:

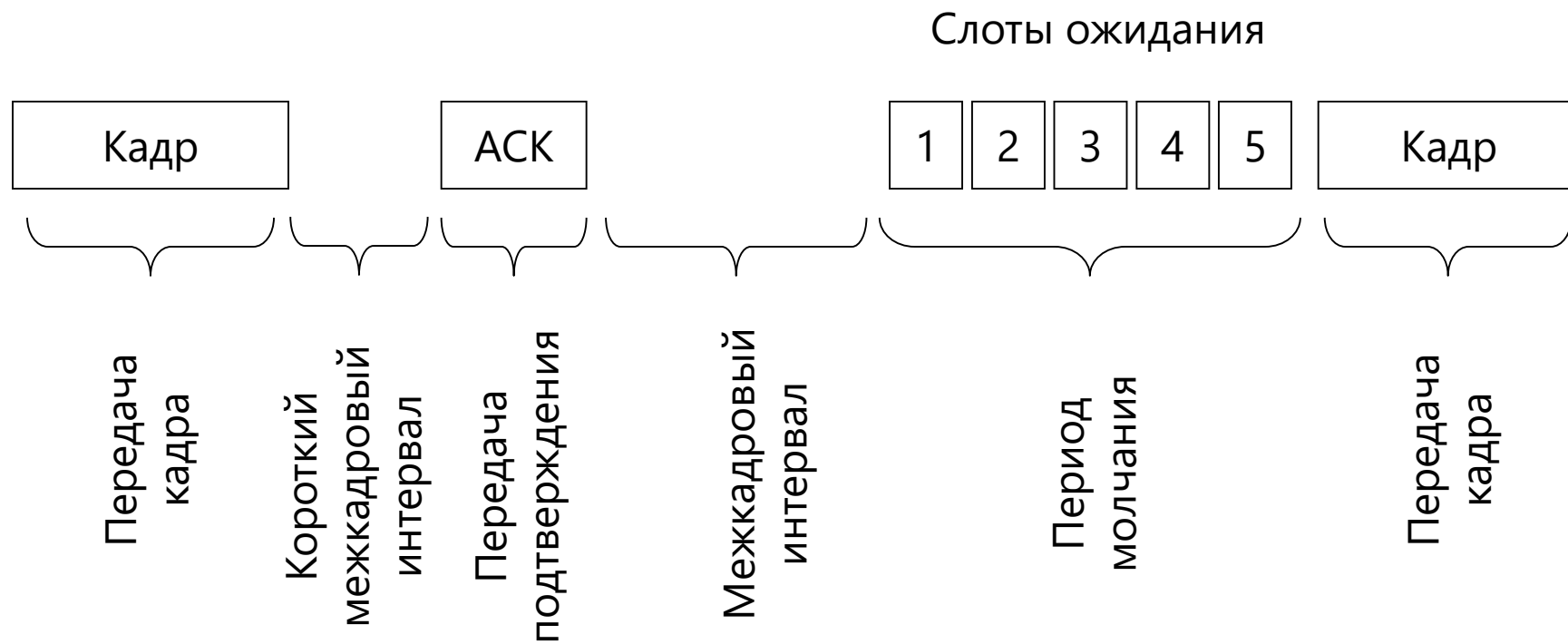
- CSMA/CD - Множественный доступ с прослушиванием несущей частоты и распознаванием коллизий

## Метод доступа к среде в Wi-Fi:

- CSMA/CA - Множественный доступ с прослушиванием несущей частоты и предотвращением коллизий



# Модель CSMA/CA



# Протокол MACA

Метод доступа CSMA/CA не решает проблему скрытой и засвеченной станции

- Теоретически это так
- На практике CSMA/CA почти всегда достаточно

Протокол Multiple Access with Collision Avoidance (MACA)

- Предназначен для решения проблем скрытой и засвеченной станции
- Может использоваться в Wi-Fi (не обязательно)

# Протокол MACA

Перед отправкой данных компьютер передает управляющее сообщение:

- Request To Send (RTS)
- Включает размер сообщения с данными

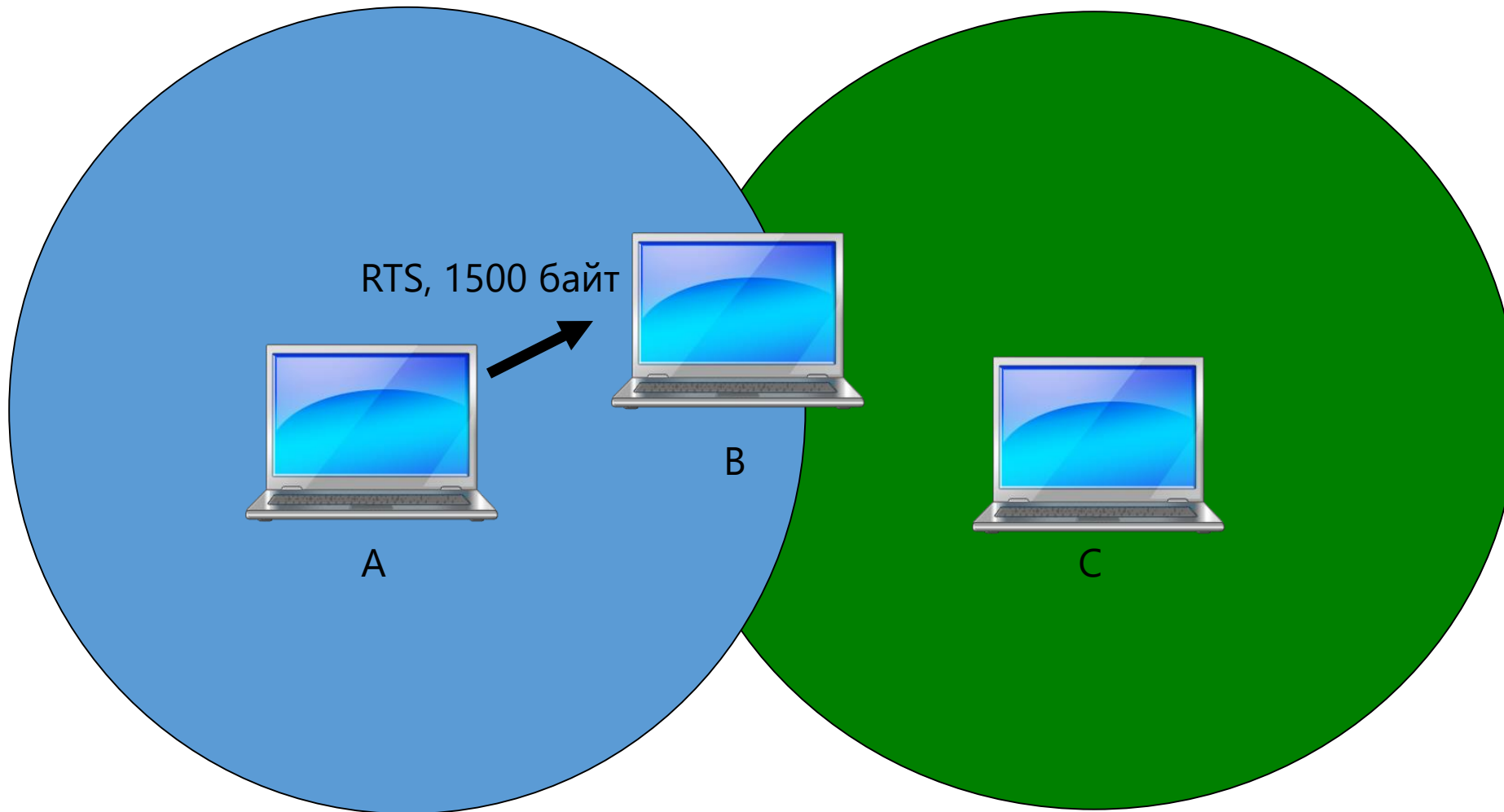
Принимающий компьютер отвечает сообщением:

- Clear To Send (CTS)
- Также включает размер ожидаемого сообщения

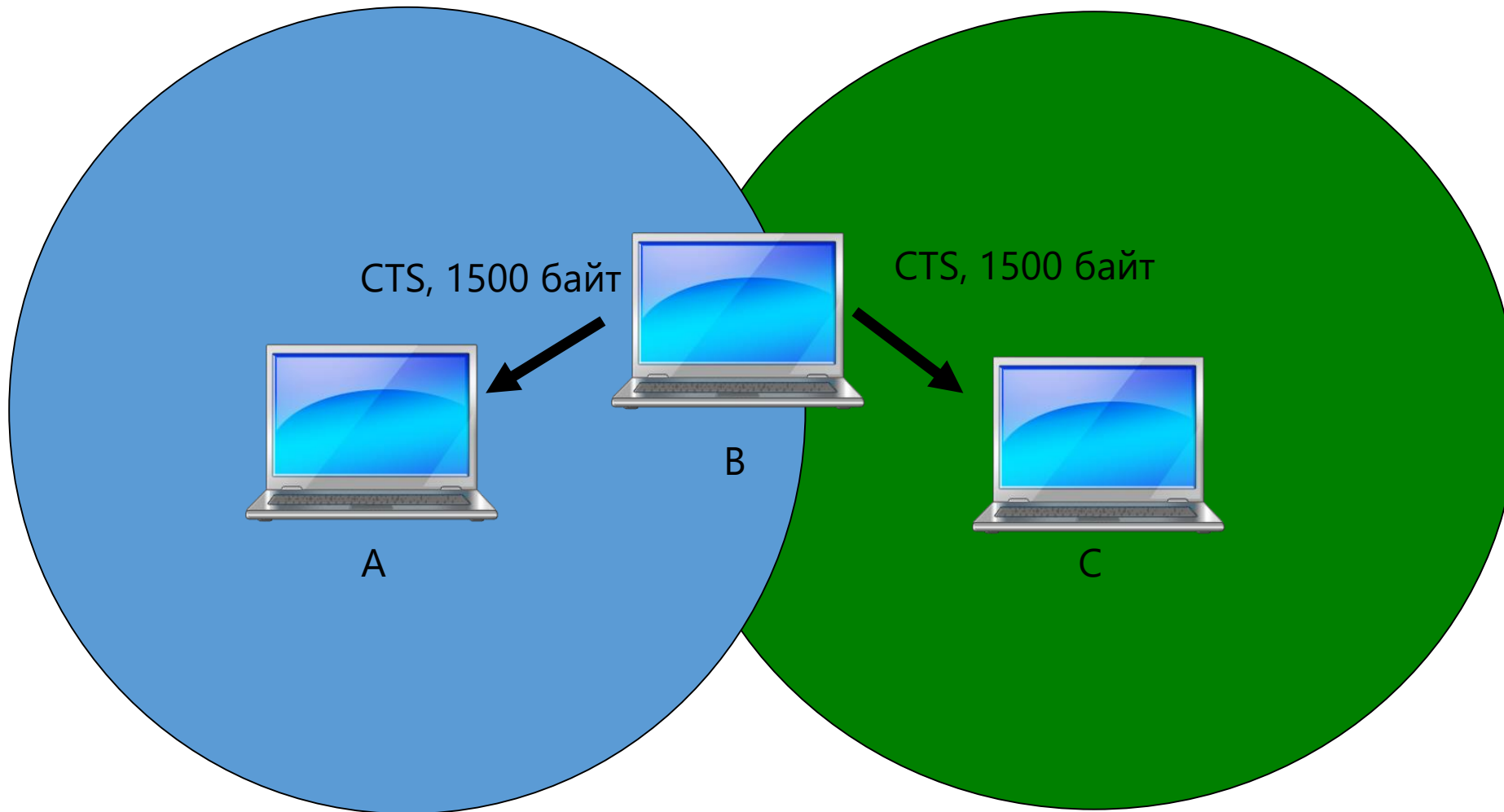
Компьютеры, увидевшее CTS, ждут:

- Время на передачу данных (размер данных в CTS)
- Время на передачу подтверждения

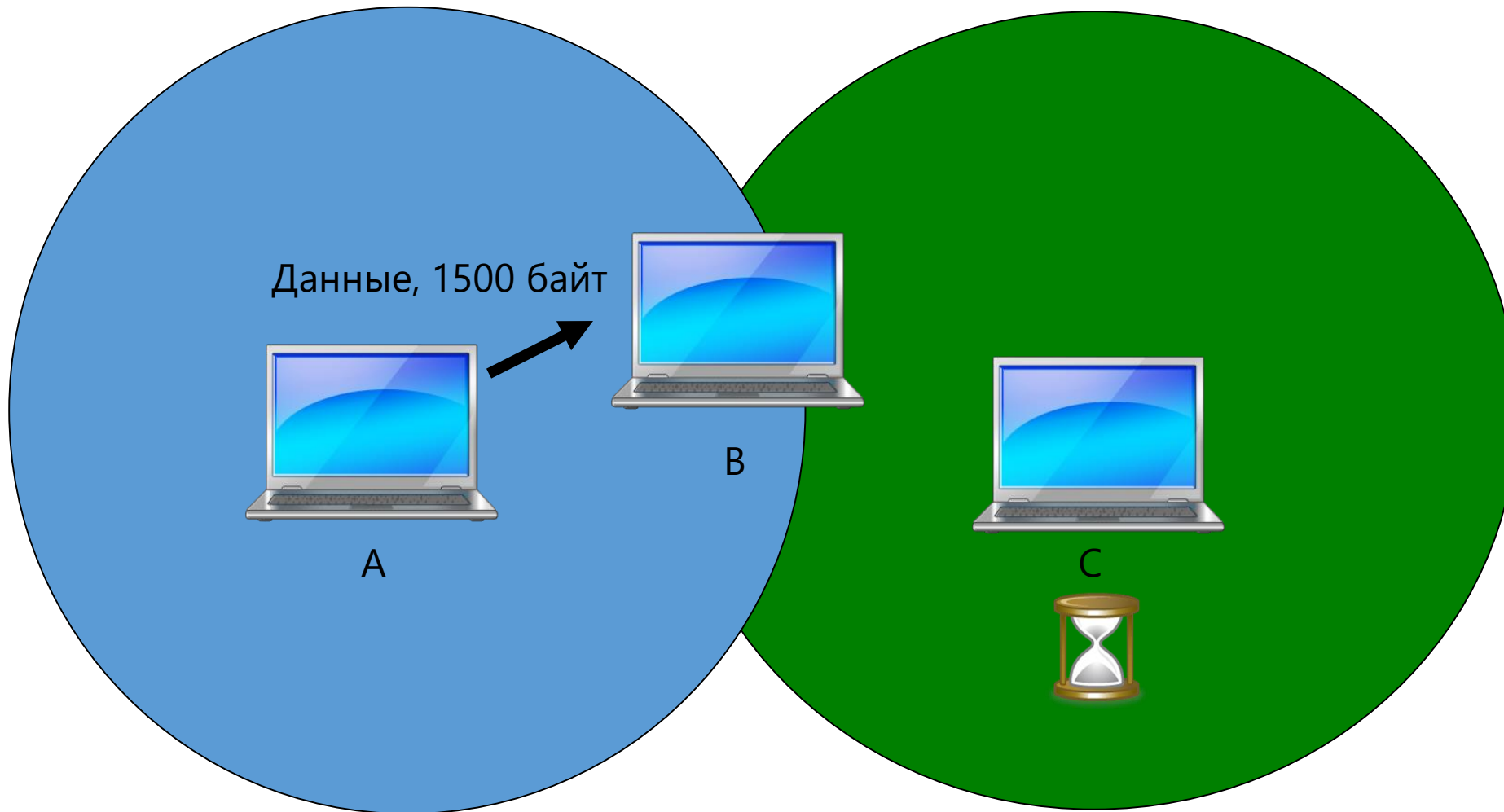
# Протокол MACA и скрытая станция



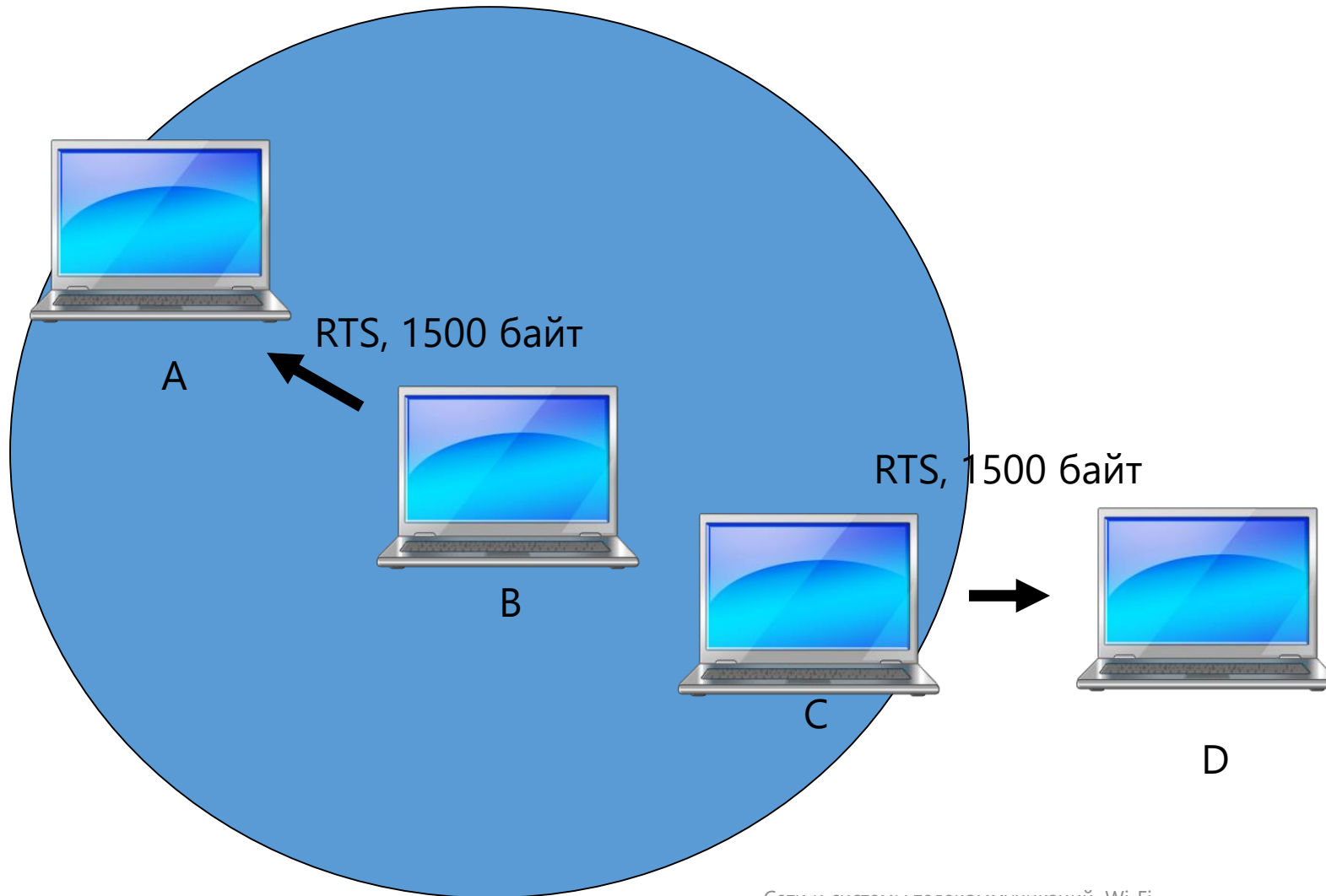
# Протокол МАСА и скрытая станция



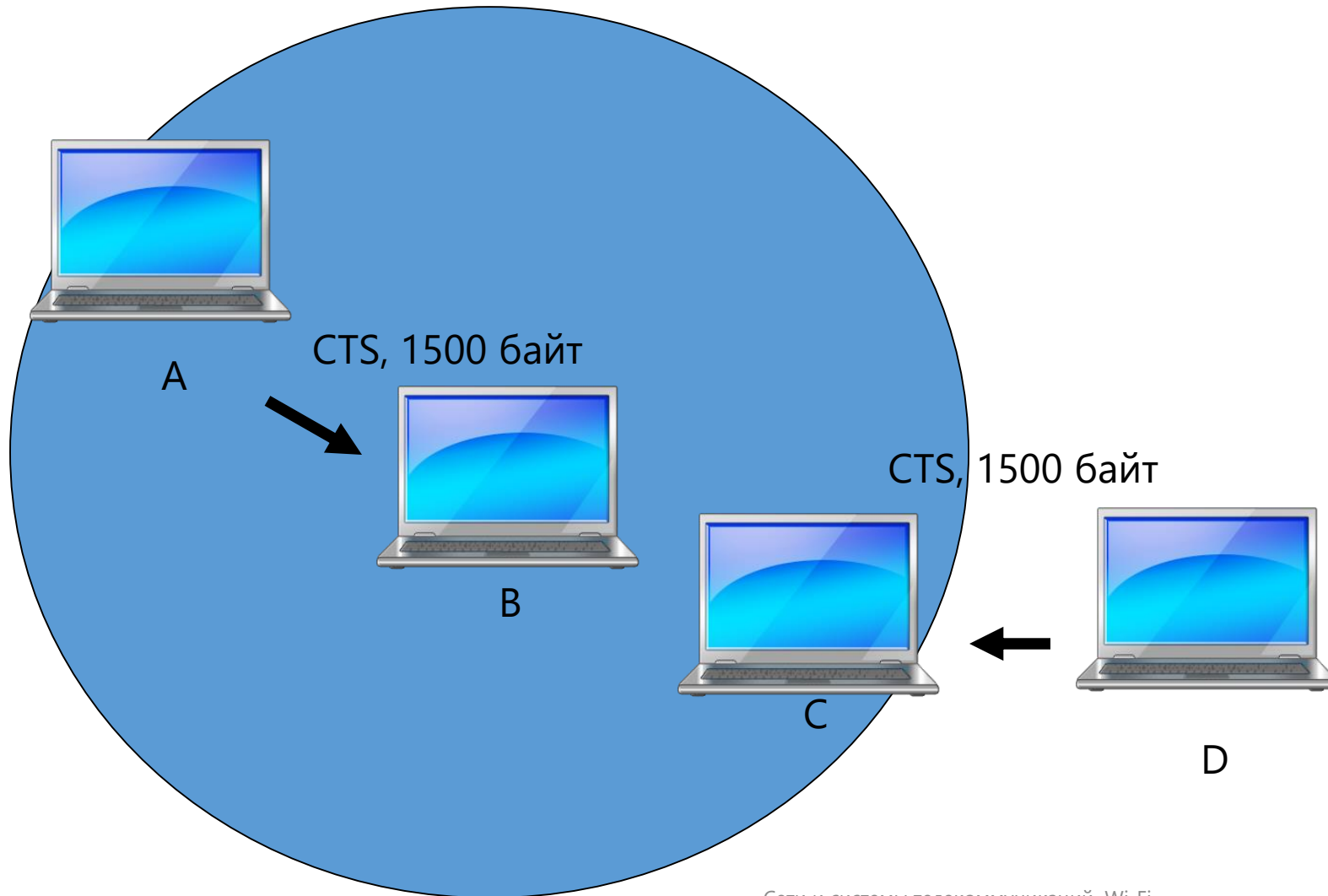
# Протокол MACA и скрытая станция



# Протокол MACA и засвеченная станция

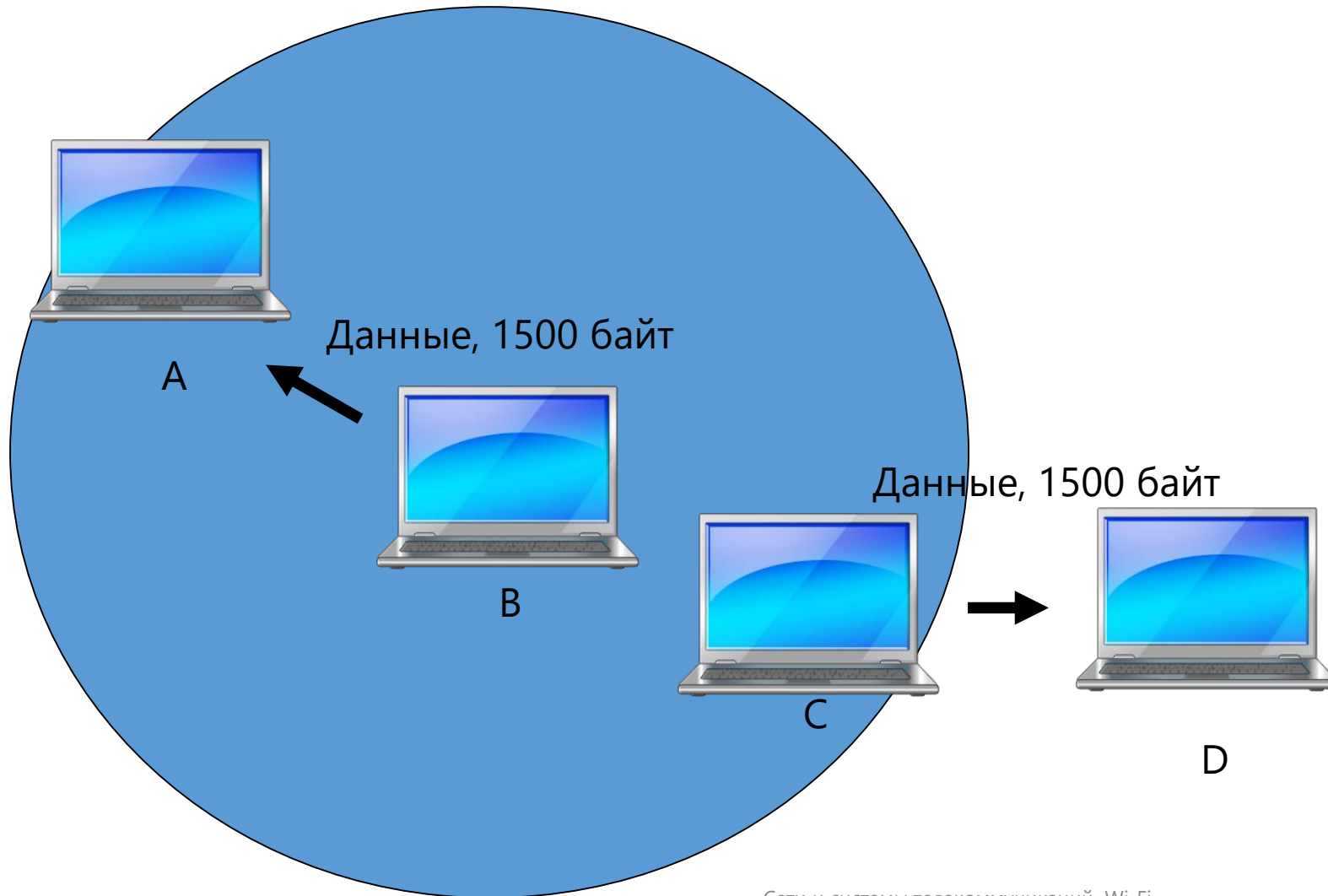


# Протокол MACA и засвеченная станция





# Протокол MACA и засвеченная станция



Wi-Fi использует разделяемую среду

- Возможны коллизии

В беспроводной среде часто возникают ошибки

- Wi-Fi использует подтверждение доставки кадра

Коллизии в Wi-Fi стоят дорого

- Обнаружение коллизии – отсутствие подтверждения
- Метод доступа к среде CSMA/CA

Решение проблем скрытой и засвеченной станции

- Протокол MACA