

Ежегодная международная научно-практическая конференция
«РусКрипто'2023»

Уязвимости архитектуры Starlink

Докладчик: Сухов Андрей Михайлович

Филимонов Дмитрий Викторович, выпускник аспирантуры, Самарский университет

Сагатов Евгений Собинович, к.т.н., доцент, Самарский университет

Сухов Андрей Михайлович, д.т.н., в.н.с., Севастопольский государственный университет

Ажмяков Вадим Викторович, Dr. rer. nat. habil., профессор, Севастопольский государственный университет

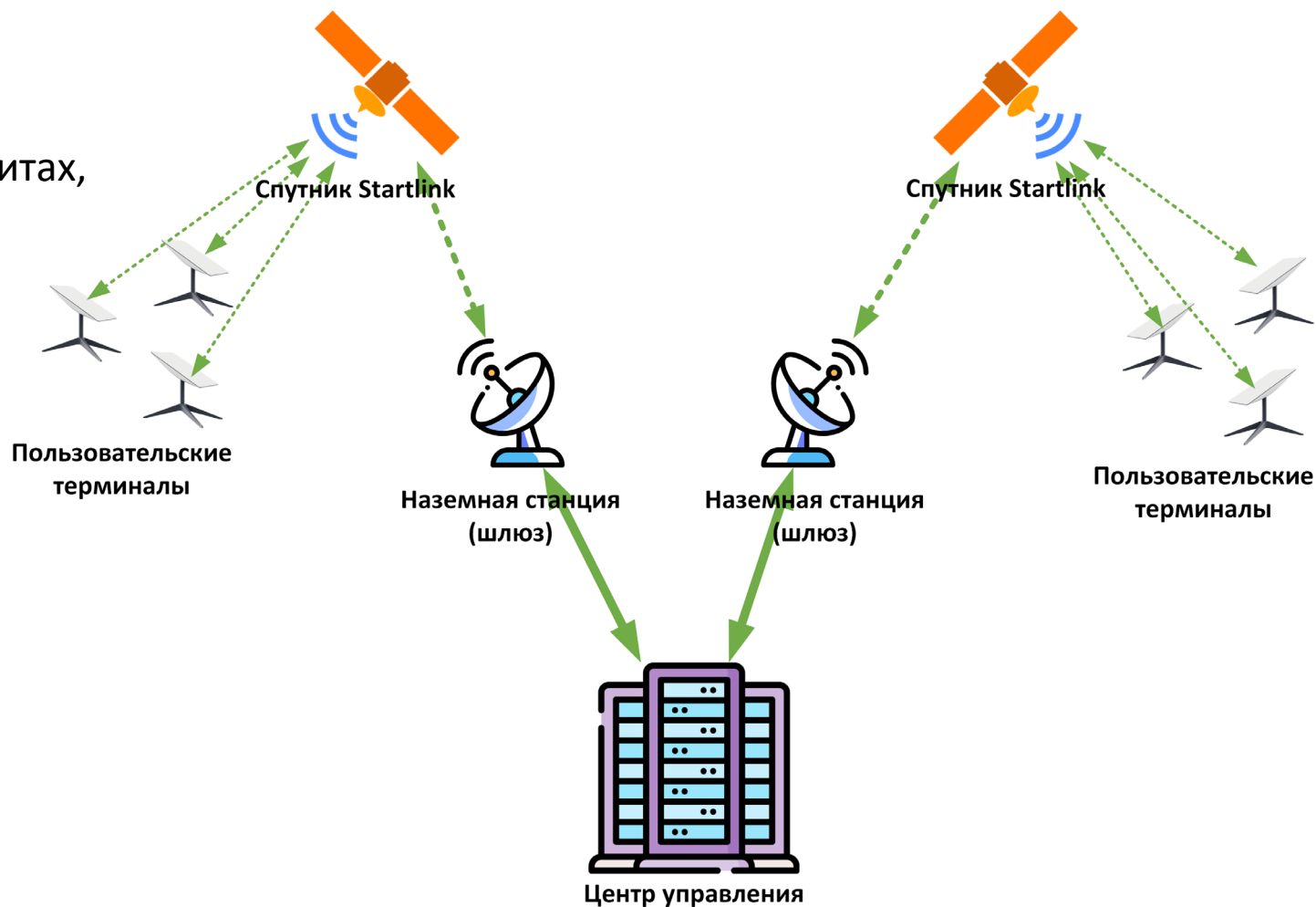
Цель работы

- поиск уязвимостей Starlink
- безопасность и устойчивость к внешним воздействиям
- поиск недостатков конструкции

Архитектура Starlink

Три основных элемента:

- группировки спутников на низких орбитах,
- сети наземных станций,
- пользовательских терминалов.



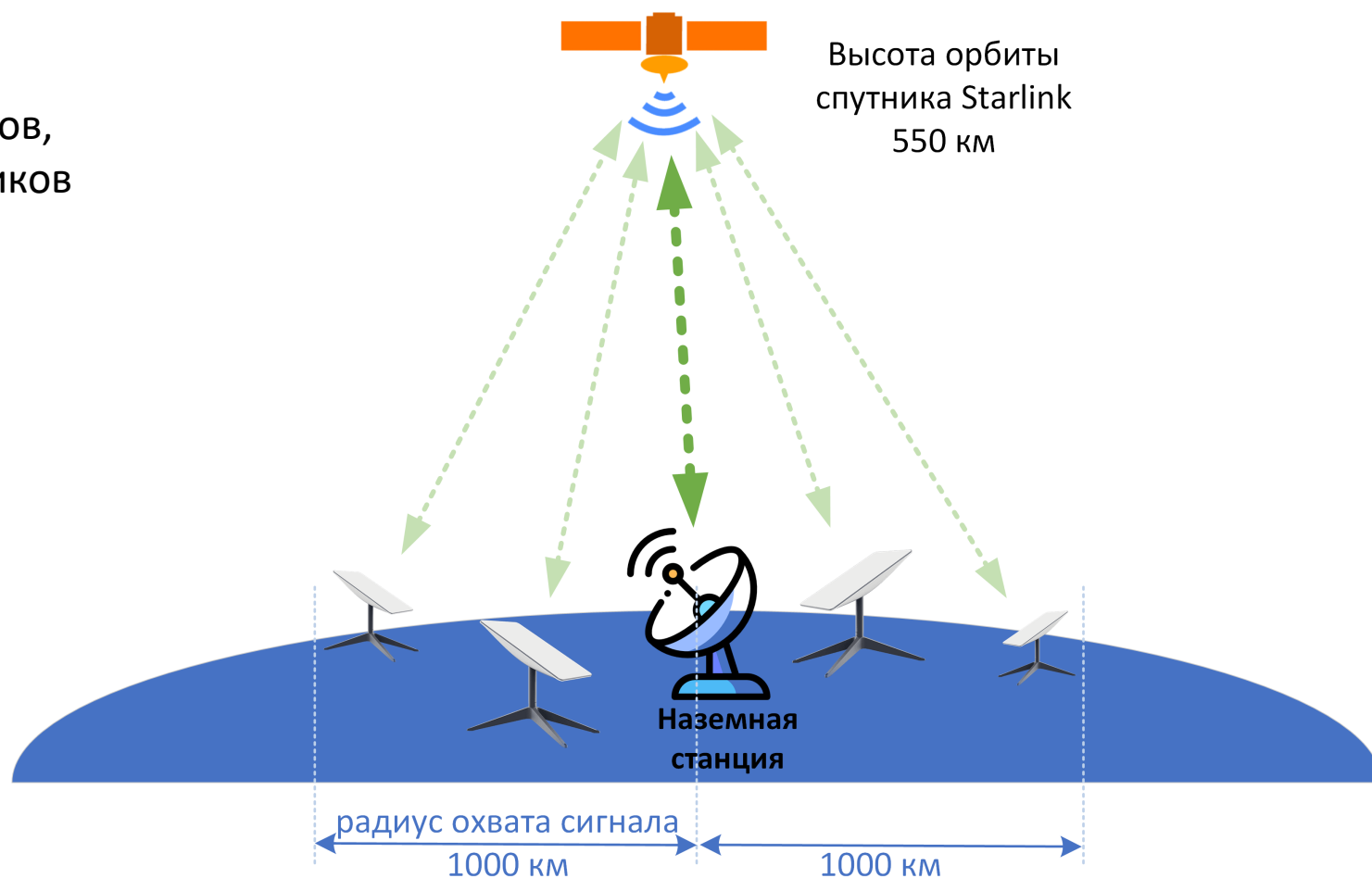
Технические параметры

На октябрь 2022 года

- 3 500 спутников,
- высота орбиты порядка 550 километров,
- назначение большинства спутников Starlink – ретрансляторы.

Сигнал подается с наземных станций и перенаправляется на пользовательские терминалы.

Значения сетевой задержки позволяют рассчитать радиус связи для базовой станции. Он ограничен 1000 километров.



Увеличение радиуса связи

Технологии самоорганизующихся сетей – данные передаются через последовательность спутников.

Существенные недостатки:

- энергопотребление,
- ухудшение качества связи для самоорганизующегося канала.

Устойчивость спутниковой группировки

Спутниковая составляющая – наиболее устойчивая часть глобальной спутниковой системы Starlink.

- большое количество спутников,
- постоянное пополнение группировки,
- сложность воздействия на каждый из элементов.

Устойчивость сети пользовательских терминалов

Вывести из строя несколько терминалов и обрушить связь в ограниченном районе вполне возможно!

Две основные технологии:

1. Обнаружения места расположения сотового терминала;
2. Ракета или барражирующий боеприпас со специализированной головкой самонаведения на излучение данного терминала.

Надежность наземных станций

Самый сложный, дорогой и ключевой элемент глобальной спутниковой системы Starlink.

Наземные станции используются

- для управления спутниковой группировкой
- собирают телеметрию,
- подают команду на перемещение спутников,
- управляют передачей данных.

Наземные станции также используются, как шлюзы в глобальную сеть Интернет, и сети специального назначения.

Число этих станций сравнительно невелико. Для обеспечения устойчивых соединений в большинстве стран мира требуется от одной до пяти наземных станций.

Наземные станции являются самым слабым звеном глобальной спутниковой системы Starlink!

Способы вывода из строя Starlink

Основные направления атак на наземные станции могут быть классифицированы следующим образом:

- Попытки физического повреждения наземных станций в регионе;
- Кибератаки на телекоммуникационную инфраструктуру;
- Атаки при помощи радиотехнических средств.

Все технологии радикального нападения требуют тщательной предварительной подготовки. Данная подготовка должна заключаться в сборе, как можно большего количества сведений о наземной станции.

Контактная информация

Электронная почта:

Сухов Андрей Михайлович

Электронная почта:

amskh@yandex.ru

Телефон:

+7 927 785-67-48

ВКонтакте:

<https://vk.com/id21428899>

Сайт:

<https://scholar.google.ru/citations?user=5wZKKcwAAAAJ>

