

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ИМ. В.А. ТРАПЕЗНИКОВА
Российской академии наук



Методы анализа кибербезопасности беспилотных автомобилей в среде умного города

Жарко Елена Филипповна

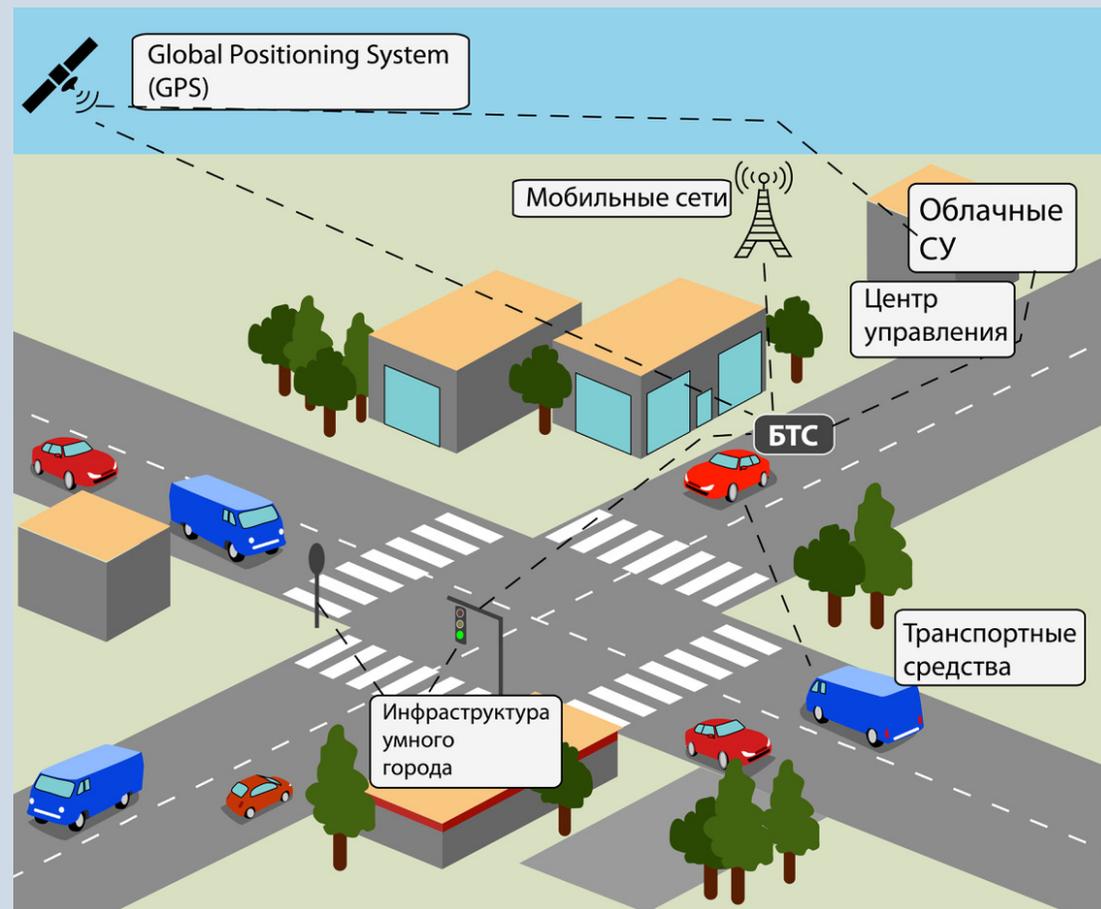
Семенов Кирилл Валерьевич

Промыслов Виталий Георгиевич (Докладчик)

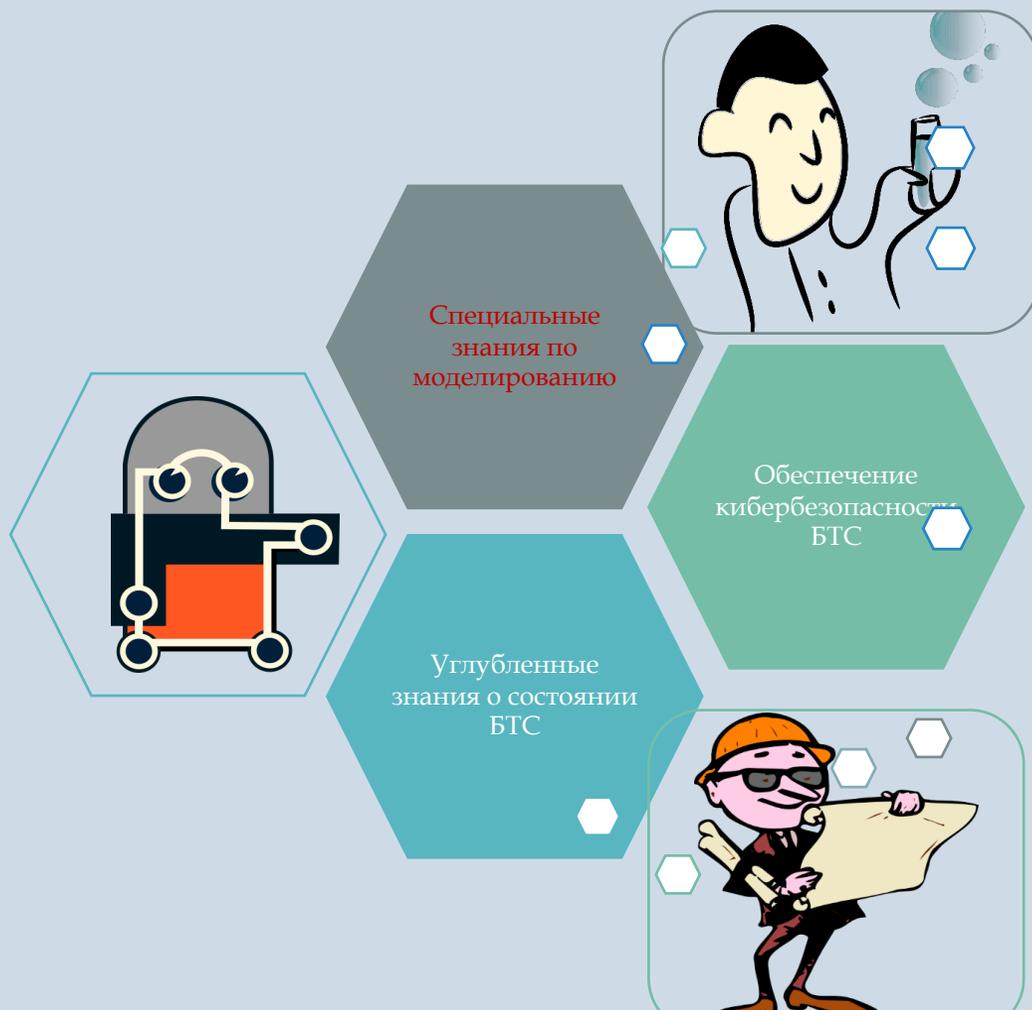


Постановка задачи

Развитие методологического обеспечения по организации безопасного управления БТС в транспортной среде “умного города” в аспекте автоматического управления и координации, а также разработки высокоуровневых защищенных интерфейсов БТС.



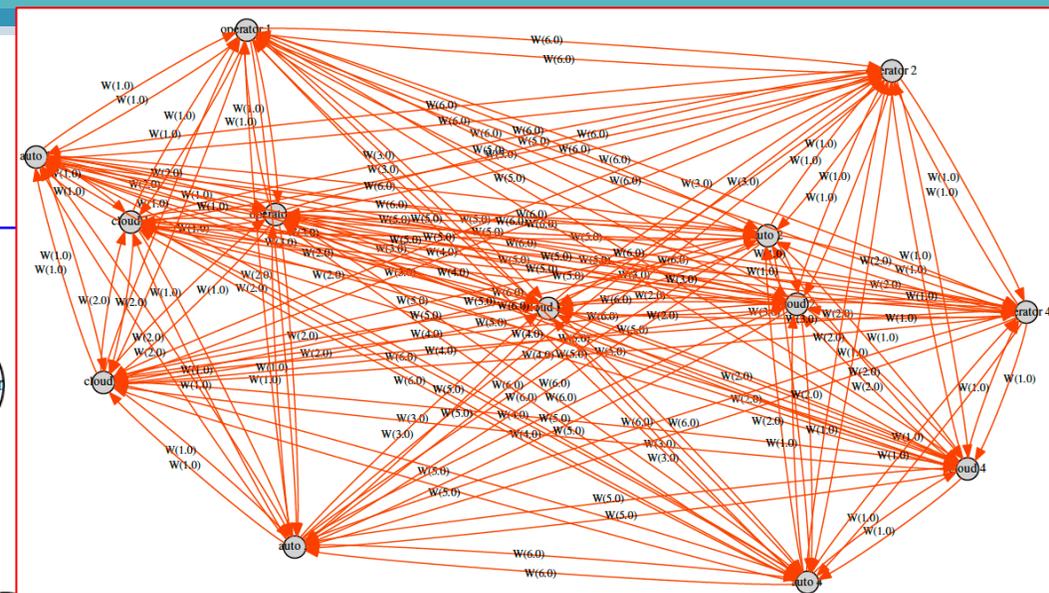
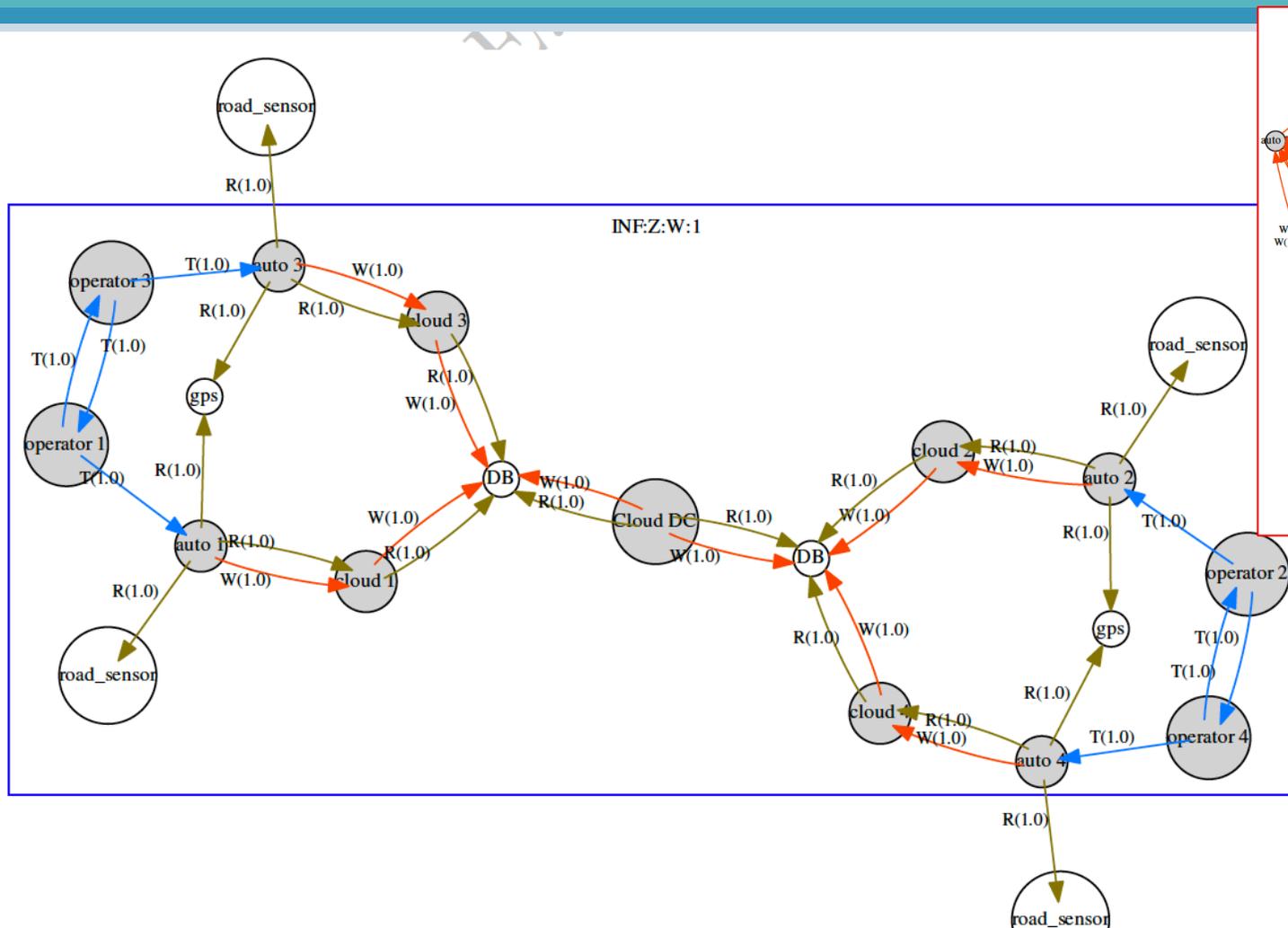
Обеспечение кибербезопасности БТС



Разработчики-специалисты по кибербезопасности

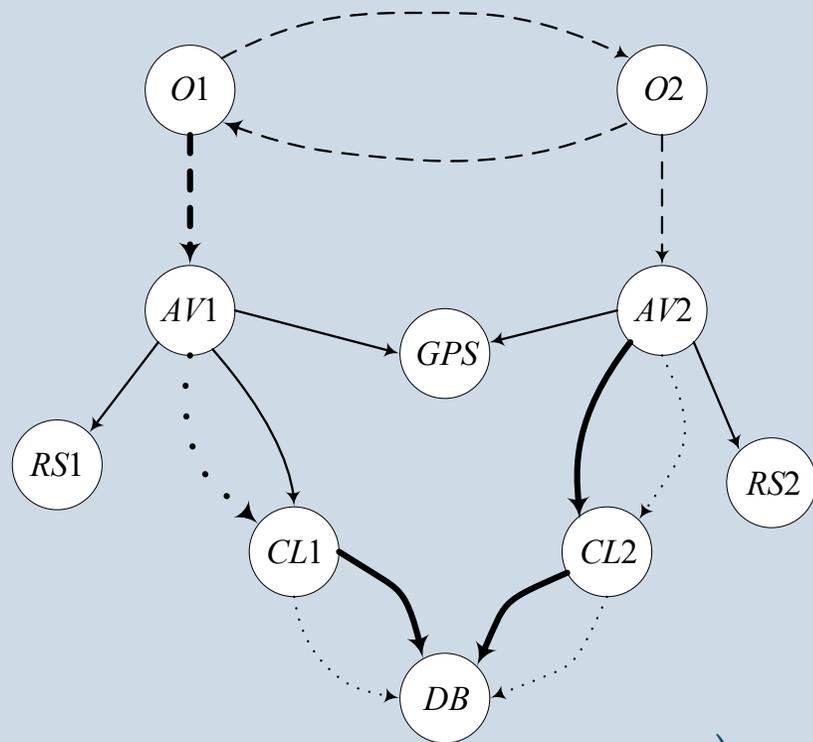
Пользователи-проектировщики, операторы, системные администраторы, аудиторы

Метод и его необходимость для анализа кибербезопасности БТС

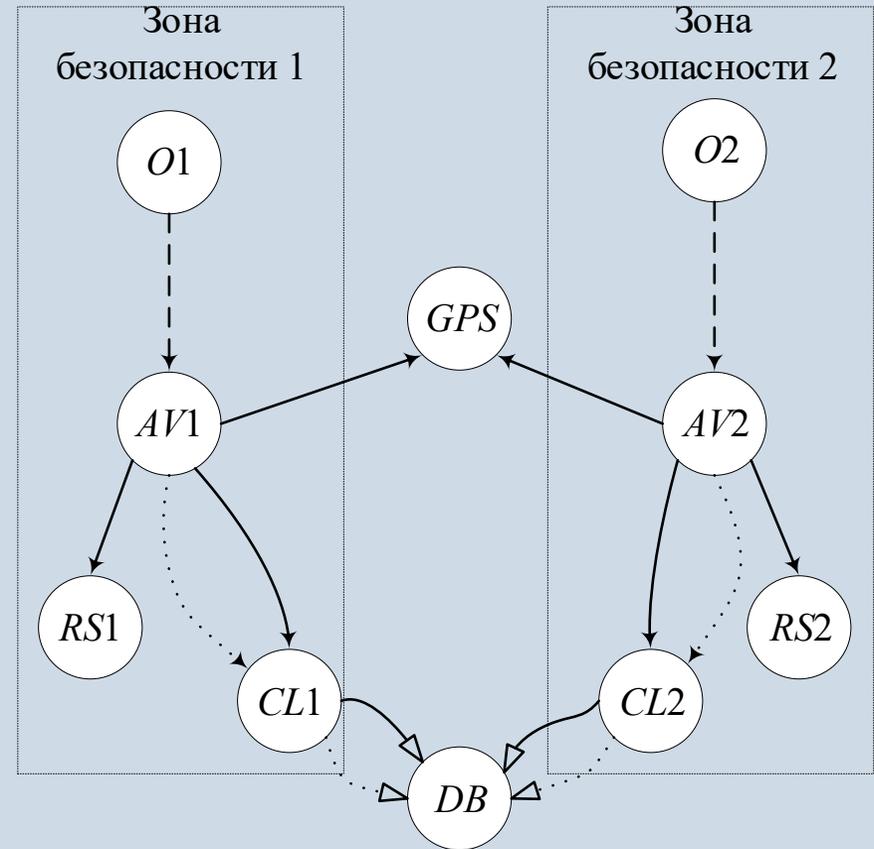


Исходный граф с информационными связями и результат транзитивного замыкания

Граф безопасности транспортной системы «умного предприятия»



a)



b)

a – с единой зоной по управлению БТС AV1 и AV2; b – с отдельным управлением операторами O1 и O2 для БТС AV1 и AV2 и единым информационным пространством. Безопасные отношения выделены утолщенными линиями

Подходы к анализу информационной безопасности в динамических системах на примере БТС

- построение графа безопасности системы с БТС
- переход от общего графа безопасности к актуальному графу безопасности для конкретного БТС в соответствии с областью и целью анализа кибербезопасности
- анализ информационной безопасности БТС на актуальном графе с помощью модели кибербезопасности.

Барьерная функция – отклонение

$d(v_i, v_j) = d_{ij}$ между вершинами v_i и v_j графа $G = \{V, U\}$

характеристика кратчайшего пути, соединяющего вершины по заданному отношению, рассчитываемая по формуле:

$$d_{ij} = k_1 \sum_{l=1}^M w_l^{ij} + k_2 S_{ij},$$

Цель атаки
Нанесение физического вреда БТС со стороны другого актива
Получение конфиденциальной информации о БТС
Срыв задания БТС

Ранжирование таблицы признаков активов БТС

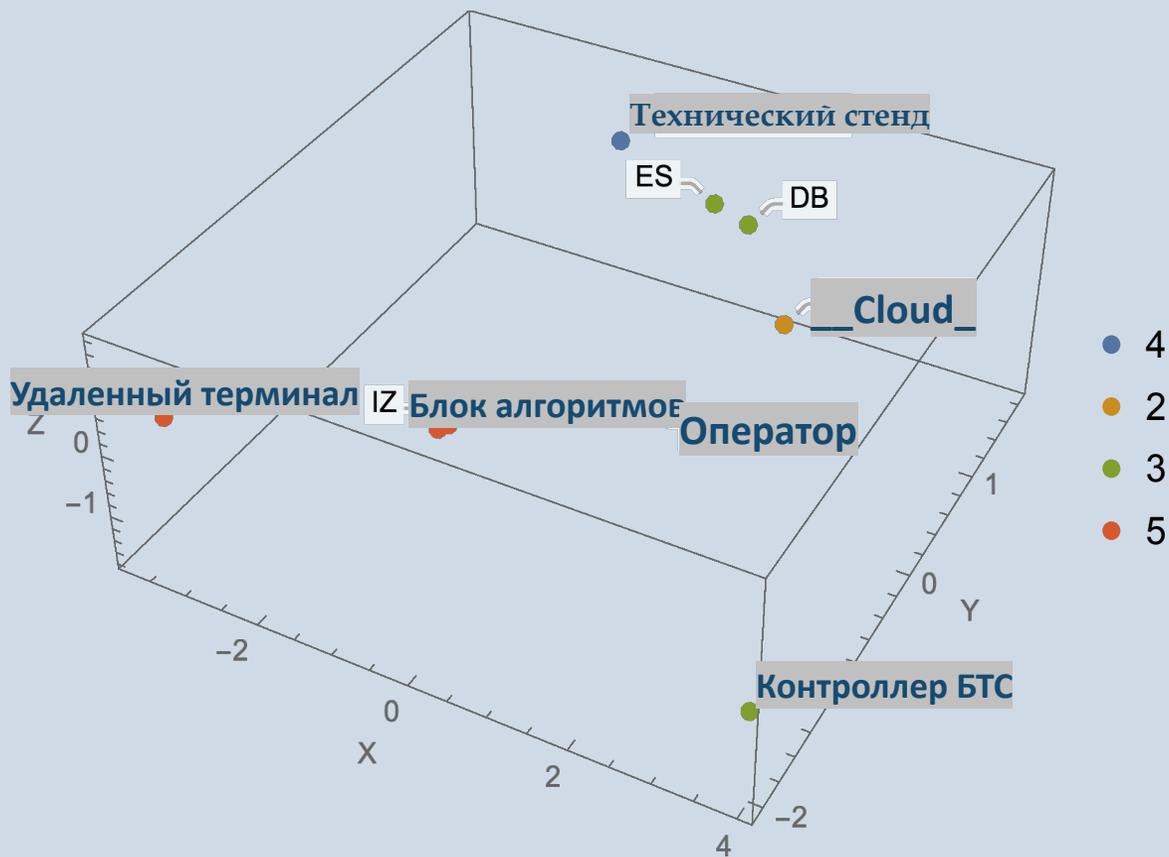
Asset	Safety class	Function	Repair difficulty	Vulnerability	Availability	Complexity	Location	Privileges	Hierarchy
Оператор	Important	System	Medium	Medium	Medium	High	Mobile	High	High
Cloud	Important	System	Medium	Low	Medium	High	Stationary	High	Medium
База Знаний	Important	Control	High	Medium	Medium	Medium	Stationary	Medium	Medium
База Данных	Important	Control	High	Medium	High	Medium	Stationary	Medium	Medium
Блок алгоритмов	Important	Control	Medium	Medium	Medium	Medium	Mobile	Low	High
Контроллер БТС	Critical	Control	Medium	Low	High	Low	Semin-Mobile	High	Low
Графическая среда	Important	Control	Medium	Medium	Medium	High	Mobile	Low	High
Технический стенд	Suppl.	System	Medium	High	Low	Medium	Stationary	Medium	Medium
Удаленный терминал	Suppl.	Auxiliary	Low	High	Low	High	Mobile	Low	High

High

Medium

Low

Целевая классификация и ранжирование активов БТС



Результат классификации

5	Блок алгоритмов	Графическая среда (IZ)	Удаленный терминал
4	Оператор	Технический стенд	
3	База Данных (DB)	База Знаний (ES)	Контроллер БТС
2	Cloud		

Результаты проведенных исследований и методы

- ✓ Разработаны методы анализа синтеза информационной структуры БТС в среде умного города
- ✓ Предложены формальные методы классификации активов по кибербезопасности
- ✓ Разработаны методы верификации соответствия архитектуры киберфизической системы с БТС требованиям защищенности
- ✓ Разработан прототип облачной платформы анализа кибербезопасности для киберфизической системы с БТС

Исследование выполнено при частичной
финансовой поддержке РФФИ в рамках
научного проекта № 19-29-06044



Спасибо за внимание

Ведущий научный сотрудник, Лаборатория 31

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ИМ. В.А. ТРАПЕЗНИКОВА
Российской академии наук

vitalionics@gmail.com