

## **Кейс №3:**

**Рой автономных карьерных самосвалов для автоматизации горных выработок: моделирование поведения роя гетерогенных автономных роботов в симуляционной среде и разработка концепции внедрения автономного транспорта в горнодобывающий процесс**

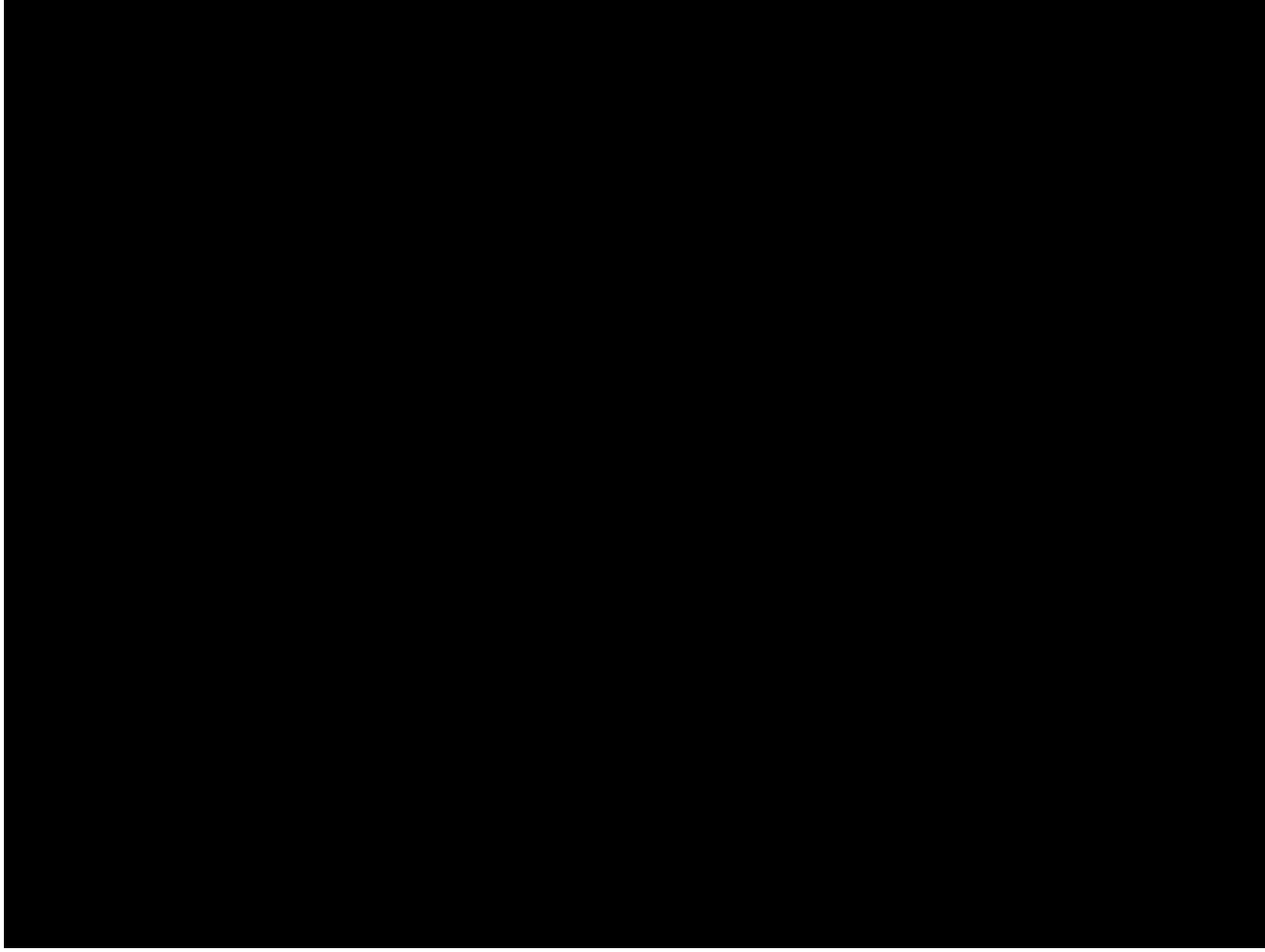
**Команда кейса:**

**Тетерюков Дмитрий Олегович, профессор  
Сколковский институт наук и технологий, Лаборатория  
интеллектуальной и космической робототехники (ISR Lab,  
Skoltech)**

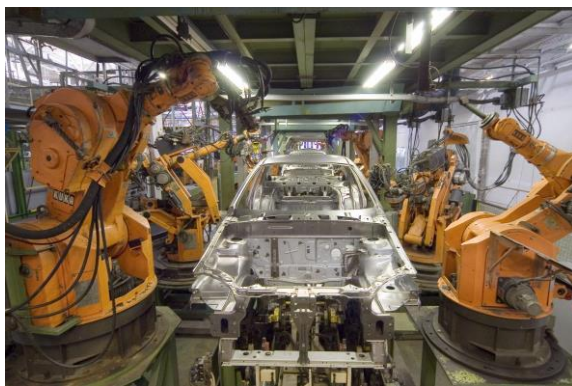
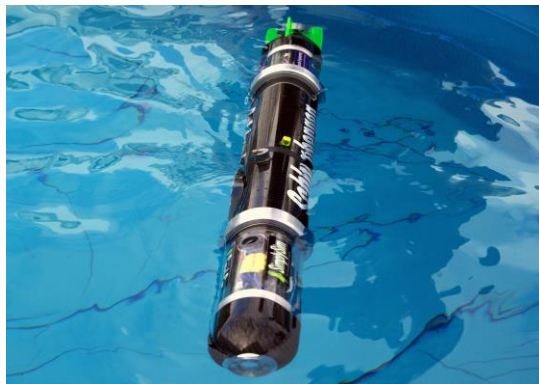
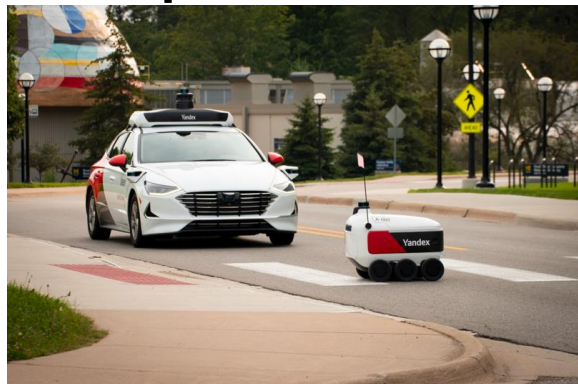
**Сотрудники лаборатории: Павел Карпышев, Ахмед База**

# Тенденции роботизации





# Обзор



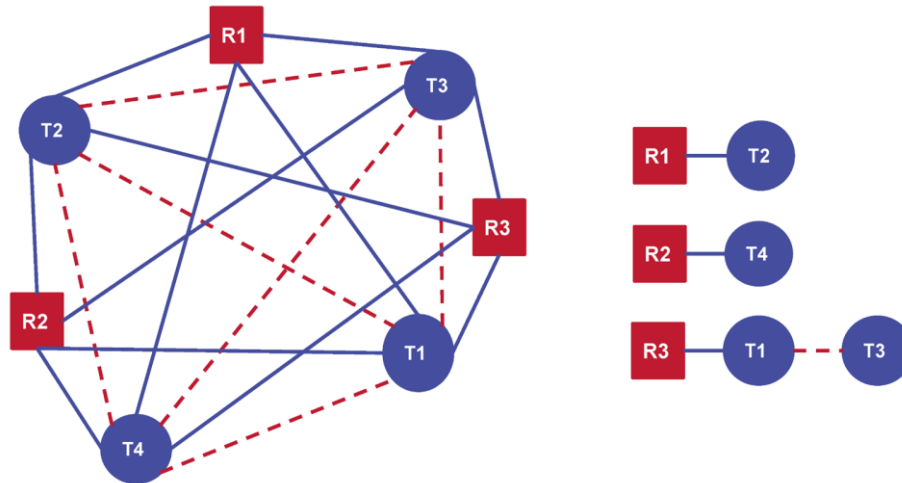
## Цель кейса

Основным направлением развития горнодобывающей промышленности является открытый способ выработки. Поскольку добыча осуществляется во всех климатических зонах включая Арктику и Сибирь, и зачастую в труднодоступных регионах, **роботизация горных машин** может значительно **увеличить эффективность работ**. Кроме того, умные карьерные самосвалы смогут **отказаться от использования человеческого труда** в горных работах (одна из самых опасных профессий согласно ILO, международная организация труда) и **сохранить жизни**.



# Проблематика прикладной задачи

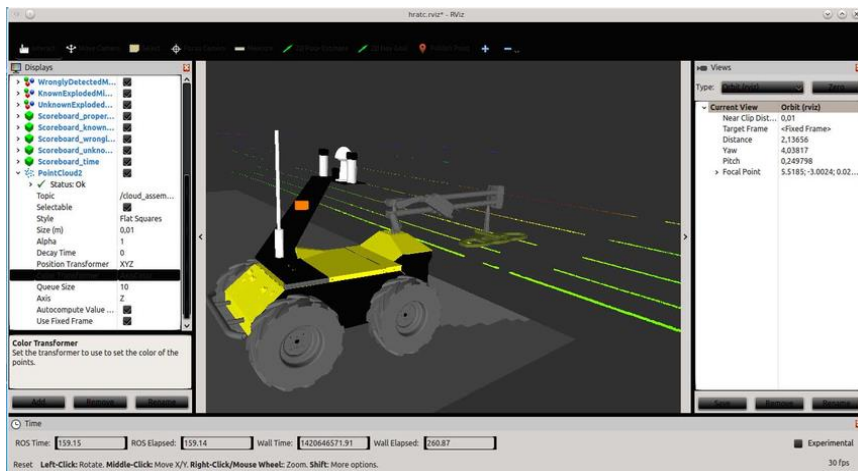
Одной из задач при создании системы автономных горных машин является разработка алгоритмов поведения большого количества роботов в едином пространстве, т.н. **роя роботов**. Задачи, поставленные системе, должны быть решены максимально эффективно, и при этом безопасно как для людей, так и для самих машин. Для выполнения данного условия поведение роботов должно быть контролироваться **единой системой**, способной определить **оптимальную стратегию** для выполнения каждой задачи.



# Исходные данные для решения кейса

Участникам необходимо использовать собственные знания о структуре горнодобывающих работ, на основе которых будет представлена концепция внедрения **автономного транспорта на горнодобывающем предприятии**. Информация о технических особенностях автономного транспорта будет предоставлена куратором.

В рамках прикладной задачи участникам будет предоставлена сцена в среде визуализации RViz, алгоритм управления роботами, а также набор точек (“добывающих участков”) и координаты начальной точки расположения роботов. На основе этих данных участникам предлагается разработать **алгоритм формирования стратегии поведения роботов** для реализации поставленной задачи за минимально возможное время.



# Критерии для оценки результата

12 критериев по 5 баллов, где 1 - самый низкий, 5 - самый высокий (максимум 60 баллов)

Оценка проекта в части инженерного решения/технологии:

- 1) **Точность** выявленной проблемы
- 2) **Инновационность** решения
- 3) **Обоснованность превосходства** над альтернативными методами решения
- 4) **Эффективность** решения для выбранной проблемы
- 5) **Применимость** предлагаемого решения в текущих производственных и экономических условиях компании
- 6) **Соответствие** решения долгосрочной технологической **стратегии** компании

Оценка проработки проекта:

- 7) Презентация результатов кейса **отражает структуру**: цель, выявленную проблему, предлагаемое решение и организационные условия реализации проекта
- 8) **Обоснованность** представленных в проекте выводов
- 9) **Корректность** представленных данных, на основании которых сделаны ключевые выводы проекта
- 10) **Реалистичность** организационного плана реализации проекта

Оценка качества выступления:

- 11) Понятен тезис, отражающий **суть и целесообразность** предлагаемого решения
- 12) Понятна **аргументация** указанного тезиса

# Бизнес-модель Остервальдера



**Контакты:**

**Павел Карпышев:** +7 (926) 151-16-56 Telegram: @pavelkrv

**Руководитель лаборатории Дмитрий Тетерюков:** D.Tsetserukou@skoltech.ru

Skoltech

