



Очередное заседание семинара  
**«Проблемы искусственного интеллекта»**,  
проводимого Российской ассоциацией искусственного интеллекта (РАИИ)

**состоится 18 октября 2017 г. (среда)**  
**в Институте системного анализа РАН**

Конференц-зал, 1-й этаж

Начало в **18.30**.

Адрес: Москва, проспект 60-летия Октября, 9

Доклады:

**Воробьев Виталий Владимирович**  
**«Частные механизмы взаимодействия в группе  
роботов в условиях ограниченной локальной связи»**

**Савицкий Александр Владимирович**  
**«Динамика и нейронные алгоритмы управления  
мультироторным роботом»**

**Оргкомитет семинара:**

д.т.н., проф. Еремеев А.П. (МЭИ (ТУ));  
д.т.н., проф. Кузнецов О.П. (ИПУ РАН);  
д.ф.-м.н., проф. Осипов Г.С. (ИСА РАН);  
д.т.н., проф. Финн В.К. (ВИНИТИ).

**Проезд:**

ст.м. "Ленинский проспект" или "Академическая" ([схема проезда](#))

**Контакты:**

Ученый секретарь семинара – Карпов Валерий Эдуардович  
e-mail: [karпов\\_ve@mail.ru](mailto:karпов_ve@mail.ru)

Информацию о семинаре можно также получить на [сайте РАИИ http://www.raai.org](http://www.raai.org)

Воробьев В. В.

### **Частные механизмы взаимодействия в группе роботов в условиях ограниченной локальной связи**

Одним из актуальных направлений исследований в области групповой робототехники является подход к организации групп роботов как социальных образований. В рамках этого подхода большой интерес вызывают вопросы, связанные с проявлением системных эффектов в таких группах. Во многом эти эффекты определяются такими факторами, как:

- структура особи;
- хранение данных (организация базы данных - БД);
- организация запросов к БД;
- формирование функциональной дифференциации узлов;
- разрешение конфликтных ситуаций;
- выработка решения (например, на основе логических выводов);
- распределение вычислительных задач между узлами;
- отработка согласованного действия.

В докладе основное внимание уделяется моделям и методам решения задач функциональной дифференциации и выработки решений на основе логического вывода в группе роботов, использующих локальное взаимодействие.

Кроме того, рассматриваются прикладные задачи формирования иерархии в однородной группе и агрегации сенсорных данных отдельным роботом.

Савицкий А. В.

### **Динамика и нейронные алгоритмы управления мультироторным роботом**

В работе построена теоретико-механическая модель мультироторного робота, учитывающая основные аэродинамические эффекты. Составлены уравнения, описывающие его динамику. Для общего случая предложены условия распределения силы тяги несущих винтов для случая недоопределенной задачи, повышению маневренности и более эффективному распределению нагрузки управляющих воздействий. Отдельно рассмотрен случай четырех роторов и составлены уравнения динамики квадрокоптера.

Предложено решение обратной задачи динамики и представлен алгоритм вычисления управляющих воздействий. Отдельно рассмотрено движение в горизонтальной и

вертикальных плоскостях. Построено управление для полета по таким траекториям, как полет по вертикальной окружности, «горка», винтовая линия и по другим траекториям. Отдельно описан алфавит базовых траекторий движения квадрокоптера.

Для некоторых базовых траекторий управляющие воздействия найдены в явном виде.

Предложен алгоритм управления квадрокоптером, основанный на нейросетевом регуляторе. Описана методика его создания для общего случая. Для базовых траекторий рассмотрена эффективность его работы. На основании результатов численного моделирования показано, что предложенный метод удовлетворительно работает для отдельных базовых траекторий. Кроме того, описаны результаты его работы при наличии случайного шума и погрешности датчика высоты. Показано, что для рассмотренного конкретного варианта квадрокоптера (характерный размер порядка 1 м) нейрорегулятор удовлетворительно работает при точности датчиков высоты порядка четырех см.