

**КОМПЛЕКС ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ  
РОЕМ ДРОНОВ С ЦЕЛЮ ПРОВЕДЕНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ  
ОПЕРАЦИЙ В ТРУДНОСТУПНЫХ МЕСТАХ**

**Дудкин А.С.<sup>1</sup>, Шалькин Д.О.<sup>2</sup>**

**Научный руководитель – к.т.н. Дудкин А.С.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Военно-космической академии имени А.Ф.Можайского

*Аннотация:*

В статье рассматривается возможность применения технологий мультиагентных систем к задаче управления роем. Структура управления обеспечивает максимальную площадь исследования беспилотными летательными аппаратами при одновременном уменьшении затраченного времени.

**Ключевые слова:** мультиагентные технологии, роевое управление, роевой интеллект, самоорганизация, адаптивные системы.

**Введение**

В настоящее время широкое распространение в нашем мире получили нейронные сети. Применение многих элементов искусственного интеллекта позволяет существенно ускорить и оптимизировать многие процессы в нашей жизни.

Роевое управление представляет собой новый подход, изучающий возможности построения системы из совокупности автономных интеллектуальных агентов (роботов) для достижения коллективных целей, которые не могут быть достигнуты отдельным роботом или для которых коллективное выполнение поставленной задачи более эффективно.

**Основа решения**

Суть роевого интеллекта состоит в том, что рой, состоящий из динамических объектов (агентов), обладает большими возможностями по сравнению с его отдельными индивидами. Посредством установления коммуникаций между членами роя и взаимодействия с внешней средой возможно решение задач, на выполнение которых у отдельного агента не хватает времени.

Для движения агента и предупреждения столкновений используется алгоритм SLAM, который осуществляет локализацию самого агента и рисует карту местности, а также модель нейронной сети.

Модель нейронной сети управления роем динамических объектов представляет собой совокупность 2 нейронных сетей, работающих как одно целое. Одна нейронная сеть на основании расположения агентов и рельефа местности определяет оптимальную точку сбора, а другая на основании решения, принятого первой моделью, отдает команды дронам.

**Результаты**

- реализован алгоритм SLAM;
- в виртуальной среде обучен агент управления дроном;
- обучен агент поддержки принятия решения движением других агентов.

**Заключение**

Данная технология перспективна в плане поиска новых методов проведения спасательных операций. В особенности в тех местах, куда при экстремальных условиях человек не может добраться, либо затраченное время не оправдывает затраченных усилий и средств. Поэтому данный комплекс активно развивается и тестируется в стенах нашей академии.

**Литература**

1. Tanner H.G., Jadbabaie A., Pappas G. J. Flocking in fixed and switching networks // IEEE Trans. Autom. Contr. 2007. Vol. 52. No. 5. P. 863–868.
2. Бендерская Е.Н., Граничин О.Н., Кияев В.И. Мультиагентный подход в вычислительных технологиях: новые грани параллелизма и суперкомпьютинг. // Сборник научных статей 8-й Международной научной конференции «Информационные технологии в бизнесе». СПб, издво «Инфо-да»: 7–13, 2013.

3. Beni G., Wang J. Swarm Intelligence in Cellular Robotic Systems, Proceed. NATO Advanced Workshop on Robots and Biological Systems, Tuscany, Italy, P. 26–30, 1989.
4. Huang M. Stochastic approximation for consensus: a new approach via ergodic backward products. IEEE Transactions on Automatic Control, 57(12): 2994—3008, 2012.
5. Амелина Н.О., Фрадков А.Л. Приближенный консенсус в стохастической динамической сети с неполной информацией и задержками в измерениях. Автоматика и телемеханика, 2012. № 11. С. 6–29