

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМА ЛОКАЛИЗАЦИИ, ОСНОВАННОГО
НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ЛИДАРНЫХ ДАННЫХ**

Ткачёв И.Ю. (ИТМО), Васильев В.С. (ИТМО), Поляков А.А. (ИТМО)

**Научный руководитель – к.т.н, доцент Бжихатлов И.А.
(ИТМО)**

Введение. Локализация мобильного робота является одной из ключевых задач в робототехнике, обеспечивающих автономное передвижение и навигацию. Одним из широко применяемых подходов является использование алгоритма локализации Монте-Карло (MCL) [1]. Однако, данный алгоритм предполагает использование данных колесной одометрии, что ограничивает возможности его применения. В данной работе рассматривается разработка модификации данного метода, основанного на использовании только данных 2D-лидара.

Основная часть. Для оценки положения робота в условиях известной карты местности используется Многочастичный фильтр [2], который является одной из реализаций рекурсивного фильтра Байеса, но в отличие от других подобных фильтров (например, фильтр Калмана) может быть использован для нелинейных и не-гауссовых случаев.

Основным новшеством нашей модификации стало использование данных одометрии, полученных с помощью алгоритма “scan-to-scan” matching [3]. Это особенно важно в условиях, когда стандартные методы одометрии, основанные на энкодерах колес, имеют значительные погрешности из-за пробуксовок или неровностей поверхности. Алгоритм “scan matching” позволяет определять относительное перемещение робота, сопоставляя последовательные облака точек, полученные с лидарного датчика.

Данный алгоритм был протестирован на дифференциальном колесном роботе в симуляторе Gazebo [4]. Метод показал точность, не уступающую классическому алгоритму MCL.

Выводы. Разработанный алгоритм локализации, основанный на использовании фильтра частиц и “scan matching” алгоритма, показал высокую точность и устойчивость. Полный отказ от использования данных колесной одометрии делает метод более универсальным и применимым в различных условиях.

Список использованных источников:

1. Thrun S., Burgard W., Fox D. Probabilistic Robotics. MIT Press, 2005.
2. Wills, Adrian G.; Schön, Thomas B. Sequential Monte Carlo: A Unified Review. Annual Review of Control, Robotics, and Autonomous Systems, 2023
3. Besl P.J., McKay N.D. A Method for Registration of 3-D Shapes // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 1992.
4. Rivera Z., Simone M., Guida D. Unmanned Ground Vehicle Modelling in Gazebo/ROS-Based Environment. Machines, 2019.