

**ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ НА ПЛОСКОСТИ ДЛЯ
ДВУХКОЛЁСНЫХ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ С ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ
ПРИВОДОМ С КОМПЕНСАЦИЕЙ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ И
СТОХАСТИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ**

Савриновский С.М. (Университет ИТМО)

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

Введение.

Использование мобильных роботов позволяет увеличить производительность рабочего процесса. Одним из перспективных направлений на данный момент является использование мобильной робототехники в складской логистике, где необходимо быстро перемещать большое количество товаров по складу. Для перемещения товаров между складскими местами целесообразно использовать двухколёсных мобильных роботов с дифференциальным приводом, в силу простоты их конструкции и управления [1].

В процессе управления мобильным роботом необходимо решать задачу локализации. Использование идеальной модели робота позволяет точно определять его местоположение во время движения, однако, в реальных условиях имеет место неточность как самой модели, так и среды, в которой он перемещается. В настоящее время существуют алгоритмы, позволяющие исправить погрешности физической модели робота, однако, в процессе движения имеют место стохастические ошибки, такие как проскальзывание колёс. В связи с этим требуется улучшение существующих алгоритмов и разработка новых методов для повышения точности локализации на плоскости для мобильных роботов с компенсацией одновременно проявляющихся детерминированных и стохастических погрешностей.

Основная часть.

В ходе исследования был проведён анализ различных существующих методов локализации двухколёсных мобильных роботов с дифференциальным приводом на плоскости. В работе предложены усовершенствования для перспективных методов, позволяющие повысить точность их локализации, и представлены результаты анализа данных методов.

Основным методом для определения положения мобильного робота в реальном времени является одометрия. Главным недостатком метода является накопление ошибок, т.е. чем больше траектория, которую проходит мобильный робот, тем менее точно можно определить его местоположение [2]. Для повышения точности локализации мобильного робота в пространстве с помощью одометрии было предложено воспользоваться компьютерным зрением. Данное решение предполагает использовать камеру в контрольной точке для периодического определения фактического местоположения мобильного робота в пространстве, что позволяет сбросить накопленные ошибки. Предлагаемое решение оказалось недостаточно эффективным в силу того, что ошибки копятся сильно быстрее, чем робот успевает доехать до контрольной точки.

Второе решение основано на использовании магнитной линии. Существует множество алгоритмов, позволяющих точно перемещаться мобильным роботам вдоль линии, однако, зачастую сама линия представляет собой выделяющийся по цвету фрагмент на поле и считывается с помощью датчиков цвета или света [3]. Основным недостатком метода является то, что линия должна всегда оставаться читабельной. Её нельзя запачкать, а освещение помещения, в идеале, должно оставаться постоянным. Использование магнитной линии позволяет нивелировать недостатки обычной, цветной, линии. С помощью магнитной линии на площадке можно создать сетку с перекрёстками. Таким образом, предложенное решение позволяет точно следовать вдоль линии, а благодаря перекрёсткам мобильный робот может точно локализовать себя на площадке. Для данного метода был спроектирован и изготовлен

датчик магнитной линии, основанный на эффекте Холла. Полученные результаты позволяют высоко оценить точность прохождения траектории мобильным роботом, однако, данное решение не исключает вероятности ошибки магнитного датчика, что может привести к тому, что робот проедет перекрёсток, что приводит к большим ошибкам его локализации. Также недостатком предлагаемого решения является то, что во время перемещения мобильного робота от одного перекрёстка к другому нет возможности точно определить его местоположение.

Конечным предлагаемым решением является алгоритм, повышающий точность локализации на плоскости для двухколесных мобильных роботов с дифференциальным приводом посредством использования данных о местоположении робота, получаемых с различных источников с учётом вероятности ошибки поступающей информации в зависимости от степени доверия к источнику данных в определенный момент времени. В качестве источника данных используется колёсная одометрия, инерционный датчик и датчик магнитной линии.

Выводы.

Проведён анализ существующих методов локализации и предложены варианты по их усовершенствованию. Разработан алгоритм, повышающий точность локализации на плоскости для двухколёсных мобильных роботов с дифференциальным приводом, основанный на использовании данных, поступающих с различных источников, что позволяет снизить влияние детерминированных и стохастических погрешностей.

Список использованных источников:

1. Давыдов О.И., Платонов А.К. Алгоритм управления дифференциальным приводом мобильного робота РБ-2 // Препринт ИПМ им. М.В.Келдыша РАН. Москва. 2015. № 25. 17 с.
2. Kooktae Lee, Changbae Jung, Woojin Chung. Accurate calibration of kinematic parameters for two wheel differential mobile robots // Journal of Mechanical Science and Technology 25(6):1603-1611. 2011.
3. Lei Wang, Advanced Line-Follower Robot // ETD Archive. 1027. 2017.