

ГОЛОСОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ РОБОТОМ-АССИСТЕНТОМ В МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

*Валиуллин Алик Ленарович,
Даминдаров Руслан Раянович*

*Магистр, аспирант
АНО ВО “Университет Иннополис”, Иннополис, Россия,
ООО “РУБЕТЕК РУС”, Центр Робототехники, Москва, Россия
E-mail: al.valiullin@innopolis.university,
r.damindarov@innopolis.university*

Научный руководитель — Малолетов Александр Васильевич

Роботы широко применяются для выполнения монотонных или опасных работ, избавляя человека воздействия неблагоприятных условий [1]. Однако во многих сценариях полностью автономные системы пока не способны надежно справиться с задачами, особенно если они не детерминированы, среда непредсказуема, а цена ошибки высока [2]. В подобных случаях технология телеуправления остается незаменимым решением. Это особенно актуально, когда работу приходится выполнять в труднодоступных и опасных зонах: под водой, при разминировании взрывоопасных объектов в условиях радиации на ядерных объектах или в космосе [1][2]. При телеуправлении крайне важно наличие интуитивно понятного интерфейса и обратной связи. Традиционные системы управления порой сложны в использовании и требуют от оператора длительного обучения и высокой концентрации. Наличие силовой обратной связи позволяет оператору ощущать взаимодействие робота с окружающими объектами, что повышает точность и безопасность [1][3] при манипуляциях. Однако при телеуправлении часто возникают задачи, в которых необходимо применять более одного инструмента за время операции [4]. В данной работе разработано два варианта (с применением больших языковых моделей [5]) прототипа модуля голосового управления роботом ассистентом для решения задачи смены инструмента в многофункциональной системе телеуправления. Оценка результатов производилась посредством интеграции модуля в аппаратно и программно реализованную систему телеуправления, что позволило провести испытания на демонстрационных сценариях взаимодействия типа “робот-робот”, “робот-человек”. Данный модуль ассистента может быть применен не только в виде статичной установки для передачи интересующего объекта в зону действия основного робота.

При оснащении робота-ассистента подвижной платформой появляется возможность переснажать основного робота большим количеством расходников в процессе выполнения телеоперации посредством ассистента, что значительно упрощает решение задач и позволяет выполнять их быстрее за счет уменьшения времени на переоснащение основного робота.

Литература

1. Gentile C., Di Pippo F., Magnani L., Bottura L. Manipulation Tasks in Hazardous Environments Using a Teleoperated Robot: A Case Study at CERN // *Sensors*. – 2023. – vol. 23, 579.
2. Panzirsch M., Artigas J., Pleintinger B., Albu-Schäffer A. Exploring Planet Geology through Force-Feedback Telemanipulation from Orbit // *Science Robotics*. – 2022. – vol. 7, no. 66. – eabl6307.
3. Hidalgo E. M., Ramos J. A., Marcos D. Haptically-Enabled Robot for Teleoperated Echocardiography: Impact of Latency and Feedback // *Computers in Biology and Medicine*. – 2025. – vol. 176, 107608.
4. Zick L. A., Kim D. W., Song R. H. Teleoperation System for Multiple Robots with Intuitive Hand Recognition Interface // *Scientific Reports*. – 2024. – vol. 14, 163.
5. Савельев Я.С., Рябухин И.А., Синельникова Т.А. Применение больших языковых моделей в рамках голосового управления роботом-манипулятором посредством естественной речи // Искусственный интеллект в промышленных, коммерческих, медицинских и финансовых приложениях: сборник статей научно-технического семинара студентов кафедры "Инженерной кибернетики". – М.: НИТУ «МИСиС», 2024. – С. 116–119.