

БЕСПРОВОДНАЯ СВЯЗЬ В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ СУДОВОЖДЕНИИ
WIRELESS COMMUNICATION IN AUTOMATED SHIP NAVIGATION

УДК 621.391:621.396:629.5.052.9

ЧЕКУНОВ Михаил Ильич (студент); **ЕРМАКОВ** Василий Игоревич; **ТЕТИН** Александр Павлович (студент)
(МГТУ им. Н.Э. Баумана; НИИРФиОЭ ПАО «ПНППК»; МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Для совершенствования технологий судовождения необходимы новые подходы к решению задач развития Арктического региона.

Проведен анализ возможностей измерения временной задержки различными системами связи для решения локальных навигационно-связных задач.

Предложена система с возможностью точного измерения расстояний между потребителями внутри сети на базе стандарта передачи данных IEEE 802.15.4 для решения задачи автоматизированного и автономного следования судов строем “Караван” в условиях Арктики.

To improve navigation technologies, new approaches to solving the problems of development of the Arctic region are needed.

The analysis of the possibilities of measuring the time delay by various communication systems for solving local navigation and communication problems is carried out.

The viability of using communication solutions to precisely measure the distances between network users, based on the IEEE 802.15.4 data transmission standard, has been supported as a means of addressing the issue of automated navigation in the “Caravan” formation of ships and unmanned vessels in Arctic region.

Ключевые слова: навигационно-связные системы, стандарты связи, дальнометрия, локальная навигация, автоматизированное судовождение, автономные суда, Арктика.

Keywords: navigation and communication systems, communication standards, range measurement, local navigation, automated navigation, autonomous ships, Arctic.

Литература

1. Скосырев В.Н., Усачев В.А., Голов Н.А. и др. О возможности создания высокоэффективного информационного обеспечения судовождения в Арктической зоне РФ на основе современных радиолокационных и радионавигационных технологий// Морские информационно-управляющие системы. 2020. № 2 (18). С. 1 — 19.
2. Höyhtyä M., Huusko J., et al. Connectivity for Autonomous Ships: Architecture, Use Cases, and Research Challenges/ Proceedings of the International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC). 18 — 20 October 2017. Jeju, Korea./ IEEE. 14 December 201. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 24.10.2023 г.
3. Развитие Северного морского пути./ Государственная корпорация по атомной энергии “Росатом”. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 24.10.2023 г.
4. Dongwoo L., Seungkeun K., Jinyoung S. Design of a Track Guidance Algorithm for Formation Flight of UAVs// Journal of Institute of Control, Robotics and Systems. 2015. 18 p.
5. Standard for Low-Rate Wireless Networks: Amendment 1: Enhanced Ultra-Wideband (UWB) Physical Layers (PHYs) and Associated Ranging Techniques/ Amendment to IEEE Std 802.15.4-2020. IEEE. 25 Aug. 2020. 174 p.
6. Standard for Low-Rate Wireless Networks/ Revision of IEEE Std 802.15.4-2015. IEEE. 23 July 2020. 800 p.
7. Standard for Information Technology-Telecommunications and Information Exchange between Systems Local and Metropolitan Area Networks-Specific Requirements. Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications: Amendment 1: Enhancements for High-Efficiency WLAN/ Amendment to IEEE Std 802.11-2020. IEEE. 19 May 2021. 767 p.
8. Technology Introduction. LTE-Advanced (3GPP Rel.11)/ Rohde & Schwarz. 7.2013. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 22.10.2023 г.
9. 5G White Paper/ NGMN Alliance. 17 February 2015. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 22.10.2023 г.
10. Новичков А.Р., Гончаров И.К., Егорушкин А.Ю., Фащевский Н.Н. Исследование технологии сверхширокополосных радиосигналов для решения задачи позиционирования внутри помещений/ Инженерный журнал: наука и инновации. 10.12.2021. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 24.10.2023 г.
11. Решение Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ) от 7 мая 2007 г. № 07-20-03-001 “О выделении полос радиочастот устройствам малого радиуса действия”/ Приложение к решению ГКРЧ от 16 июня 2021 г. № 21-58-05. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 21.10.2023 г.
12. Karapistoli E. et al. An overview of the IEEE 802.15.4a Standard// IEEE Communications Magazine. 2020. Vol. 48. № 1. Pp. 47 — 53.
13. Lei. P. et al. Hybsync: Nanosecond Wireless Position and Clock Synchronization Based on UWB Communication with Multisensors// Journal of Sensors. 2021. Vol. 2021. 12 p.
14. Положения по классификации морских автономных и дистанционно управляемых надводных судов (МАНС). НД № 2-030101-037/ Российский морской регистр судоходства. 2020. Санкт-Петербург. 96 с.
15. Gigl T. et al. Ranging performance of the IEEE 802.15.4a UWB standard under FCC/CEPT regulations/ Journal of Electrical and Computer Engineering. 05.04.2012. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 24.10.2023 г.
16. How to Use, Configure and Program the DW1000 UWB Transceiver: DW1000 User Manual/ Decawave Ltd. 2017. Version 2.18. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 22.10.2023 г.