

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U002180

Державний реєстраційний номер: 0122U201366

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 10-02-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Теорія та практика управління енергоефективністю морського судна

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Одеський національний морський університет

Код за ЄДРПОУ: 01127777

Місцезнаходження: вул. Мечникова, Одеса, 65029, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Розмір організації:

Телефон: 380487321735

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Одеський національний морський університет

Код за ЄДРПОУ: 01127777

Місцезнаходження: вул. Мечникова, Одеса, 65029, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Розмір організації:

Телефон: 380487321735

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 43 - Власна ініціатива (якщо ДіР виконується з власної ініціативи за кошти виконавця або безкоштовно)

Напрямок фінансування: 2.1 - Фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7706 - Безоплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Теорія та практика управління енергоефективністю морського судна

Назва роботи англійською:

Theory and practice of energy efficiency management of a marine vessel

Реферат українською:

Звіт про НДР: 121 с., 26 рис., 2 табл., 80 джерел. ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЮ МОРСЬКОГО СУДНА Об'єкт дослідження – енергоефективність морського судна Мета роботи – боротьба за економію енергоресурсів та скорочення шкідливих викидів у повітря, подальше вдосконалення суднового плану управління енергоефективністю. Методи дослідження – теоретичні й експериментальні дослідження, математичне моделювання. Досліджено інноваційні підходи до підвищення енергоефективності суден за рахунок удосконалених методів навігації, що відповідає зростаючій потребі щодо оптимізації витрати палива в морських перевезеннях. Представлена комплексна модель оцінки енергоефективності, яка враховує експлуатаційні фактори, що впливають на витрату палива під час транзиту судна. Запропонована вдосконалена методологія, яка поєднує три ключові компоненти: оптимізацію баласту, управління траєкторією та управління питомою витратою палива. Доведено важливість нормування маневреності суден у несприятливих погодних умовах у зв'язку з введенням конструктивного коефіцієнту енергетичної ефективності (Energy Efficiency Design Index – EEDI). Здійснено пошук нових стратегій щодо оптимізації використання енергоресурсів на контейнерних суднах, що суттєво важливо для досягнення ефективності та збереження екологічної безпеки у морській транспортній індустрії. Розроблено рекомендації щодо вдосконалення екологічної безпеки танкерного флоту на основі всебічного аналізу технічних і технологічних чинників, що мають першорядне значення для мінімізації ризиків забруднення морського середовища. Проведено аналіз керівних документів, що визначають нову політику зниження емісії парникових газів на період до 2050–2060 років. Розглянуто основні фактори, які впливають на експлуатаційний індикатор енергоефективності (EEOI) судна. Умови отримання звіту: за договором, 65029 м. Одеса, вул. Мечнікова, 34. Одеський національний морський університет.

Реферат англійською:

This article examines technologies and navigation-based strategies for improving ship energy efficiency and analyzes their effectiveness. The study aims to develop a comprehensive model for assessing vessel energy efficiency during navigation, identify key factors influencing fuel consumption, and formulate practical recommendations for energy-efficient navigation. An innovative approach is proposed that emphasizes optimization through improved navigation methods, an area often underexplored compared to technical solutions. The introduced model accounts for multiple operational factors affecting fuel consumption and is supported by mathematical modeling. The results demonstrate that improved navigation methods can significantly reduce fuel consumption, enhancing both economic performance and environmental sustainability. In particular, a method based on orthogonal decomposition of navigation error distributions is shown to improve vessel positioning accuracy and energy efficiency, outperforming the least squares method. In addition, the combined application of technologies such as hull coatings, waste heat recovery, energy management systems, hybrid propulsion, and wind assistance can further improve ship energy efficiency and reduce environmental impact.

Індекс УДК: 656.004.18

Коди тематичних рубрик: 73.01.61

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:Калініченко Євгеній Володимирович

Науковий ступінь: к. т. н.

Вчене звання: доцент

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2898-7313

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Калініченко, Є., Васалатій, Н., Россомаха О., Колесник О., Сагайдак О., Оберто Сантана Л. та ін.; Калініченко Є. (Ред.) (2025). Деякі питання підвищення енергоефективності суден шляхом вдосконалення методів навігації. Таллінн: Scientific Route OÜ. doi: <https://doi.org/10.21303/978-9908-9706-4-6>.

Назва НТП англійською: Kalinichenko, Y., Vasalatii, N., Rossomakha, O., Koliesnik, O., Sagaydak, O., Oberto Santana, L. et al.; Kalinichenko, Y. (Ed.) (2025). Some issues of increasing the energy efficiency of ships by improving navigation methods. Tallinn: Scientific Route OÜ. doi: <https://doi.org/10.21303/978-9908-9706-4-6>

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методичні документи, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: 27 Транспорт (J5 Транспорт та послуги)

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Ця монографія представляє комплексне дослідження наукових та практичних підходів до підвищення енергоефективності морського транспорту шляхом оптимізації методів навігації. На тлі глобальних зусиль щодо скорочення викидів парникових газів та зростання вартості палива, дослідження пропонує міждисциплінарну основу, яка розглядає ключові операційні, технічні та цифрові стратегії мінімізації споживання палива в різних судових операціях. Робота структурована за тематичними розділами, які послідовно формують інтегроване розуміння енергоефективної навігації. Запропоновано стратегічні моделі управління суднами, зосереджені на мінімізації відхилень від маршруту за допомогою точних вимірювань та математичного розкладання помилок. Оптимізацію маршруту в метеорологічних умовах досліджують за допомогою передових програмних систем, а взаємодію між навігаційним ризиком та використанням енергії аналізують за допомогою багатокритеріальних підходів до прийняття рішень. Особливий акцент робиться на сценаріях взаємодії суден, швартових операціях та маневруванні в порту, де енергоємні допоміжні процеси аналізуються за допомогою методологій, заснованих на ризиках. Штучний інтелект досліджується як трансформаційний інструмент для утримання курсу та контролю траєкторії, що дозволяє значно підвищити паливну ефективність та безпеку. Представлено потенціал підводного вантажного транспорту та його енергетичні переваги, а також інтеграцію метеорологічних та гідрографічних систем підтримки з використанням супутникових та натурних даних. Системи внутрішніх водних шляхів розглядаються як тематичні дослідження застосування інтелектуального моніторингу та енерго-навігаційних оцінок у режимі реального часу. Ця монографія є консолідованим результатом трирічного дослідницького проекту під назвою «Теорія та практика управління енергоефективністю морського судна», що здійснювався кафедрою навігації та управління судном Одеського національного морського університету (реєстраційний номер 0122U201366).

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Інше (Видано монографію. Kalinichenko, Y., Vasalatii, N., Rossomakha, O., Koliesnik, O., Sagaydak, O., Oberto Santana, L. et al.; Kalinichenko, Y. (Ed.) (2025). Some issues of increasing the energy efficiency of ships by improving navigation methods. Tallinn: Scientific Route OÜ. doi: <https://doi.org/10.21303/978-9908-9706-4-6>)

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Emergency Response | Clean Harbors. Environmental and Industrial Services Clean Harbors.

<https://www.cleanharbors.com/services/industrial-field-services/emergency-response>.

Bialystocki, N., Konovessis, D. (2016). On the estimation of ship's fuel consumption and speed curve: A statistical approach. *Journal of Ocean Engineering and Science*, 1 (2), 157–166. <https://doi.org/10.1016/j.joes.2016.02.001>

Ortolani, F., Dubbioso, G. (2020). In-plane and single blade loads measurement setups for propeller performance assessment during free running and captive model tests. *Ocean Engineering*, 217, 107928.

<https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2020.107928>

Du, Y., Meng, Q., Wang, S., Kuang, H. (2019). Two-phase optimal solutions for ship speed and trim optimization over a voyage using voyage report data. *Transportation Research Part B: Methodological*, 122, 88–114.

<https://doi.org/10.1016/j.trb.2019.02.004>

Patryniak, K., Collu, M., Coraddu, A. (2022). Multidisciplinary design analysis and optimisation frameworks for floating offshore wind turbines: State of the art. *Ocean Engineering*, 251, 111002.

<https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.111002>

Psaraftis, H. N. (2019). Speed optimization versus speed reduction: Are speed limits better than a bunker levy? *Maritime Economics & Logistics*, 21 (4), 524–542. <https://doi.org/10.1057/s41278-019-00132-8>

Lu, R., Turan, O., Boulougouris, E., Banks, C., Incecik, A. (2015). A semi-empirical ship operational performance prediction model for voyage optimization towards energy efficient shipping. *Ocean Engineering*, 110, 18–28.

<https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2015.07.042>

Perera, L. P., Mo, B. (2017). Machine Intelligence Based Data Handling Framework for Ship Energy Efficiency. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 66 (10), 8659–8666. <https://doi.org/10.1109/tvt.2017.2701501>

Tillig, F., Ringsberg, J. W. (2018). A 4 DOF simulation model developed for fuel consumption prediction of ships at sea. *Ships and Offshore Structures*, 14, 112–120. <https://doi.org/10.1080/17445302.2018.1559912>

Wang, K., Yan, X., Yuan, Y., Li, F. (2016). Real-time optimization of ship energy efficiency based on the prediction technology of working condition. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 46, 81–93.

<https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.03.014>

Mesarović M. D. Theory of hierarchical, multilevel, systems. New York : Academic Press, 1970. 294 p.

Цымбал Н.Н. Гибкие стратегии расхождения судов / Цымбал Н.Н., Бурмака И.А., Тюпиков Е.Е. – Одесса: КП ОГТ, 2007. – 424 с.

Kirkwood J. R. Markov Processes. CRC Press, 2015. 340 p. URL: <https://doi.org/10.1201/b18068>.

Astrom K. J. Introduction to Stochastic Control Theory. Dover Publications, 2006. 320 p.

Gallager R. G. Stochastic Processes: Theory for Applications. Cambridge University Press, 2014. 553 p.

Cheney W. Analysis for Applied Mathematics. New York, NY : Springer New York, 2001. 448 p. URL: <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-3559-8>.

Ворохобин И.И., Казак Ю.В. Векториальные погрешности, возникающие при повороте судна. Судноводіння. Збірник наукових праць. Одесса: ОНМА. 2015. Вип. 26. С. 60-64.

Weintrit A. Marine Navigation and Safety of Sea Transportation. Taylor & Francis Group, 2010. 824 p.

Robinson E. L. Data Analysis for Scientists and Engineers. Princeton University Press, 2017. 408 p.

Chung K. L. A Course in Probability Theory. 3rd ed. San Diego, CA : Academic Press, 2000. 419 p.

Оценка точности координат судна при избыточных измерениях / Д. Астайкин та ін. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017. 284 с.

Vorokhobin I. I., Kozak Y. V., Severin V. V. Trajectory error of turn of ship and methods of decline of its size. Science and Education a New Dimension. 2017. Vol. V(14), no. 132. P. 101-104.

. Schachter O., Serwer D. Marine Pollution Problems and Remedies. American Journal of International Law. 1971. Vol. 65, no. 1. P. 84-111. <https://doi.org/10.2307/2199296>

Effects of Double-Hull Requirements on Oil Spill Prevention: Interim Report The National Academies Press. <https://nap.nationalacademies.org/read/9131>.

Marine Oil Tankers: Understanding the Technologies and Safety Measures Behind Shipping Crude Oil at Sea. Orbitshub. <https://orbitshub.com/marine-oil-tankers-2/>.

Kamel, Merhane, and Khalid Al Shehhi. "VOC Recovery System for Crude Oil Tanker Loading." Paper presented at the ADIPEC, Abu Dhabi, UAE, October 2022. <https://doi.org/10.2118/210906-MS>

Jørgensen K.S., Kreutzer A., Lehtonen K.K., Kankaanpää H., Rytönen J., Wegeberg S., Dussaubat M., Cachot J., Eljarrat E., Barceló D., et al. The EU Horizon 2020 Project GRACE: Integrated Oil Spill Response Actions and Environmental Effects. Environ. Sci. Eur. 2019;31:44. doi: 10.1186/s12302-019-0227-8.

Jaak Truu. Oil Biodegradation and Bioremediation in Cold Marine Environment. Microorganisms. 2023 May; 11(5): 1120. Published online 2023 Apr 25. <https://www.mdpi.com/2076-2607/11/5/1120>

Emergency Response | Clean Harbors. Environmental and Industrial Services Clean Harbors.

ITOPF – Promoting Effective Response And Technical Services To Marine Spills - Cleaner Seas. Cleaner Seas. <https://www.cleanerseas.com/itopf-promoting-effective-response-and-technical-services-to-marine-spills/>.

INTERTANKO – International Association of Independent Tanker Owners. <http://xn--hlahbi.com.ua/info/49-intertanko-international-association-of-independent-tanker-owners-mezhdunarodnaya-associaciya-nezavisimyh-vladelcev-tankerov-intertanko.html>.

SHIPBOARD OIL POLLUTION EMERGENCY PLAN (SOPEP) In accordance with Regulation 37 of Annex I of MARPOL 73/78.

https://www.pfri.uniri.hr/web/dokumenti/uploads_nastava/20180227_184504_zec_ZMMO_.SOPEP_Sample_Plan.p

Oil Spill Response Limited – global oil spill response specialists / Oil Spill Response. <https://www.oilspillresponse.com/>.

Технологія видобування нафти / Орловський В.М., Білецький В.С., Вітрик В.Г., Сіренко В.І. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, НТУ «ХПІ», ТОВ НТП, «Бурова техніка», Львів, «Новий Світ – 2000», 2022. 308 с.

Голіков В.А., Мальцев А.С. Концепція створення системи гарантованої безпеки керування морськими рухомими об'єктами. Судноводіння. 2007. Вип. 13. С. 58-74.

Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. Київ : Вид. група BHV, 2007. 546 с.

Polydorides N., Storteig E., Lionheart W. Forward and inverse problems in towed cable hydrodynamics. Ocean Engineering. 2008. Vol. 35. No. 14-15. Pp. 1429-1438. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2008.07.00>.

Ткаченко І.О. Ризики у транспортних процесах: навч. посібник. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 114 с.

Aven T. Risk assessment and risk management: review of recent advances on their foundation. European Journal of Operational Research. 2016. Vol. 253. Pp. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.12.023>.

ISO 31000:2018 Risk management – Guidelines. 2018. 16 p.

Risk focus: loss of power. URL: <https://maritimecyprus.com/wp-content/uploads/2022/03/Mainengine-Risk-Focus-Loss-of-Power.pdf>

Ларін О.О., Водка О.О., Потопальська К.Є. Комп'ютерне та математичне моделювання в задачах прогнозування надійності при поступових відмовах: монографія. Харків: Юрайт, 2020. 232 с.

Моделювання складних систем: монографія / за заг. ред. В.М. Соловійова. Черкаси: Брама, видавець Третяков О. М., 2015. 354 с.

Lu S., Pereverzev V. Numerical differentiation from the view point of regularization theory. Mathematics of Computation. 2006. Vol. 75. No. 256. Pp. 1853-1870. DOI: <https://doi.org/10.1090/S0025-5718-06-01857-6>.

Sediono W., Dharmawan T. S., Lestari A. A. Method and implementation to overlay radar image on the electronic chart. AAU Journal of Defense Science and Technology. 2010. Vol. 1. № 2. Pp. 33-37.

Radar Overlay to Improve ECDIS Navigation. The Maritime Executive. <https://maritime-executive.com/article/Radar-Overlay-to-Improve-ECDIS-Navigation-2014-09-12>

The multi-layered art of navigation. Nautical Institute – Maritime Industry. <https://www.nautinst.org/resources-page/the-multi-layered-art-of-navigation.html> (дата звернення: 30.03.2024).

Wingrove M. Using radar overlays to improve ECDIS navigation.

<https://www.rivieramm.com/opinion/opinion/using-radar-overlays-to-improve-ecdis-navigation-37429>

Helmut H. Lanziner. Impact of radar integration with electronic charting. International hydro-graphic review. 2001. Vol. 2. No. 1. Pp. 54-68.

Zhang S., Liu X., Zhang N. Exploration of the fusion display of ECDIS and radar image information in high latitude sea area. International conference on education technology and information system (ICETIS 2013). 2013. Pp. 53-57. DOI: <https://doi.org/10.2991/icetis-13.2013.13>.

ECDIS and the modern navigator. Shipowners. <https://www.shipownersclub.com/latest-updates/news/ecdis-and-modern-navigator/>

Recommendation on electronic chart display and information system for inland navigation (inland ECDIS). Resolution No. 48, Revision 4. https://unece.org/sites/default/files/2022-12/ECE-TRANS-SC3-156-Rev4e_1.pdf

Perceptual fusion of electronic chart and marine radar image / C. Zhang et al. Journal of Marine Science and Engineering. 2021. Vol. 9. No. 11. Pp. 1-16. DOI: <https://doi.org/10.3390/jmse911245>.

Rolfe G. A. Radar image overlay on an ECDIS system – an overview. Proceedings of Position, Location and Navigation Symposium – PLANS '96, Atlanta, GA, USA, 22-25 April, 1996. Pp. 130-136. DOI: <https://doi.org/10.1109/PLANS.1996.509067>.

Weintrit A. Six in one or one in six variants. Electronic navigational charts for open sea, coastal, off-shore, harbour, sea-river and inland navigation. *TransNav, International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*. 2010. Vol. 4. № 2. Pp. 165-177.

Overreliance on ECDIS technology: A Challenge for Safe Navigation / Kristić M., Žuškin S., Brčić D., Car M. *TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*. 2021. Vol. 15. № 2. Pp. 277-287. DOI: <https://doi.org/10.12716/1001.15.02.02>.

Legiec W. Position cross-checking on ECDIS in view of international regulations requirements and OCIMF recommendations. *TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*. 2016. Vol. 10. № 1. Pp. 105-113. DOI: <https://doi.org/10.12716/1001.10.01.12>.

Aven, T., Renn, O. (2010). *Risk Management and Governance*. Springer Berlin Heidelberg.
<https://doi.org/10.1007/978-3-642-13926-0>

Goerlandt, F., Montewka, J. (2015). Maritime transportation risk analysis: Review and analysis in light of some foundational issues. *Reliability Engineering & System Safety*, 138, 115–134.
<https://doi.org/10.1016/j.res.2015.01.025>

Roşca, E., Raicu, S., Roşca, M., Rusca, F. V. (2014). Risks and Reliability Assessment in Maritime Port Logistics. *Advanced Materials Research*, 1036, 963–968. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.1036.963>

Parra, N. M., Nagi, A., Kersten, W. (2018). Risk Assessment Methods in Seaports: A Literature Review. *HAZARD Project*. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.32359.50081>

European Maritime Safety Agency. Available at: <https://emsa.europa.eu>

Global Integrated Shipping Information System (GISIS). International Maritime Organization. Available at: <https://gisis.imo.org>

U.S. Maritime Administration. Available at: <https://www.maritime.dot.gov>

Marine Accident Investigation Branch. Available at: <https://www.gov.uk/maib-reports>

Liu, K., Zhang, J., Yan, X., Liu, Y., Zhang, D., & Hu, W. (2016). Safety assessment for inland waterway transportation with an extended fuzzy TOPSIS. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part O Journal of Risk and Reliability*, 230(3), 323–333. <https://doi.org/10.1177/1748006x16631869>

Liu, J., Jiang, X., Huang, W., He, Y., & Yang, Z. (2022). A novel approach for navigational safety evaluation of inland waterway ships under uncertain environment. *Transportation Safety and Environment*, 4(1).
<https://doi.org/10.1093/tse/tdab029>

Resolution No. 58. (2024). Guidelines and Criteria for Vessel Traffic Services on Inland Waterways. Working Party on Inland Water Transport, Inland Transport Committee. https://unece.org/sites/default/files/2024-02/ECE-TRANS-SC.3-166-Rev.1e_0.pdf

Dudchenko, S., Tymochko, O., Makarchuk, D., & Golovan, A. (2024). Application of fuzzy cellular automata to optimize a vessel route considering the forecasted hydrometeorological conditions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(3 (128)), 28–37. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.302876>

Implementation of River Information Services in Europe III IRIS 3, (TEN-T MAP RIS, 2011, Via Donau)

WG ERI RIS final report Index Encoding Guide, 2012

Directive 2005/44/EC on harmonised River Information Services (RIS) on inland waterways in the Community, 2005.

Mr. Bernhard Bieringer, “Current developments in infrastructure and River information Services in Austria and new provisions for lock revisions.” Materials of European Platform on Inland Waterway Administrations Conference, Sept.2009, Hasselt, Belgium.

Dubranna J., Pérez-Brunius P., López M., Candela J. (2011). Circulation over the continental shelf of the western and southwestern Gulf of Mexico. J. Geophys. Res.: Oceans 116, C08009. doi: 10.1029/2011JC007007

Monreal-Gómez M., Salas-de León D. (1997). "Circulación y estructura termohalina del Golfo de México," in Contribuciones a la Oceanografía Física en México, Monografía, vol. 3. Ed. Lavín-Peregrina M. (Unión Geofísica Mexicana), 183–199.

Vukovich F. M. (2007). Climatology of ocean features in the Gulf of Mexico using satellite remote sensing data. J. Phys. Oceanogr. 37, 689–707. doi: 10.1175/JPO2989.1

Zavala-Sansón L., Pérez-Brunius P., Sheinbaum J. (2017). Point source dispersion of surface drifters in the southern Gulf of Mexico. Environ. Res. Lett. 12, 024006. doi: 10.1088/1748-9326/aa537c.

Vázquez de la Cerda A. M., Reid R. O., DiMarco S. F., Jochens A. E. (2005). "Bay of Campeche circulation: An update" in Circulation in the Gulf of Mexico: Observations and models. Eds. Sturges W., Lugo-Fernandez A. (American Geophysical Union), 279–293. doi: 10.1029/161GM20

Zavala-Sansón L. (2019). Nonlinear and time-dependent equivalent-barotropic flows. J. Fluid Mechanics 871, 925–951. doi: 10.1017/jfm.2019.354

Hurlburt, H. E., and J. D. Thompson, 1980: A numerical study of Loop Current intrusions and eddy shedding. J. Phys. Oceanogr.. 10, 1611-1651.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Руденко Сергій Васильович
д. т. н., професор, 05.13.22

Перелік осіб-виконавців

Васалатій Надія Василівна

Головань Андрій Ігорович
(д. т. н., доцент, 05.22.20)

Долинська Наталія Борисівна

Заєць Анастасія Юріївна

Калініченко Євгеній Володимирович
(к. т. н., доцент, 05.22.13)

Колеснік Олександр Володимирович

Оберто Сантана Леонід Еухеніович

Россомаха Олена Ігорівна
(к. т. н., доцент, 05.22.20)

Сагайдак Олександр Іванович

Томчаковський Георгій Георгійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Яковлева Т.І.

Телефон

38097-5318774

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна