

**Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний технологічний університет  
Інститут комп'ютерних систем і технологій  
"Індустрія 4.0" ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І  
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2022»**

***МАТЕРІАЛИ  
XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



20 - 21 ЖОВТНЯ 2022 р.

м.ОДЕСА

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
ODESSA NATIONAL UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
INSTITUTE OF COMPUTER SYSTEMS AND TECHNOLOGIES  
"INDUSTRY 4.0" NAMED AFTER P.N. ПЛАТОНОВА**

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND  
AUTOMATION– 2022»**

***PROCEEDINGS  
OF THE XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL  
CONFERENCE***



**OCTOBER 20 - 21, 2022**

**ODESSA**

**Організаційний комітет конференції**  
**Organizational committee of the conference**

**Голова**  
**Supervisor**

Єгоров Б.В., проф. (Одеса)

**Заступники голови**  
**Deputy Chairmen**

Поварова Н.М., доц. (Одеса, Україна)  
Хобін В.А., проф. (Одеса, Україна)  
Котлик С.В., доц. (Одеса, Україна)

**Члени комітету**  
**Committee members**

Panagiotis Tzionas prof. (Thessaloniki, Greece)  
Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)  
Yangmin Li, prof (Macao, China)  
Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)  
Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)  
Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)  
Єгоров В.Б., д.т.н. (Одеса, Україна)  
Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)  
Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)  
Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)  
Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)  
Палов І., проф. (Русе, Болгарія)  
Плотніков В.М., проф. (Одеса, Україна)  
Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)  
Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)  
Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)  
Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)  
Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

УДК 004.01/08

Інформаційні технології і автоматизація – 2022 / Матеріали XV міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 20-21 жовтня 2022 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2022 р. – 246 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямами і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Рекомендовано для публікації Вченою Радою навчально-наукового інституту комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова ОНТУ від 27.10.2022 р., протокол № 2.

Матеріали подано українською та англійською мовами.  
Редактор збірника Котлик С.В.

UDC 004.01/08

Information Technologies and Automation - 2022 / Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 20-21, 2022. - Odessa, ONTU Publishing House, 2022 – 246 p.

The collection includes materials of reports of conference participants, which are united by thematic areas of the conference.

The collection will be useful for professionals and employees of companies engaged in the field of IT, as well as for teachers, masters and students of higher education institutions studying in the areas and specialties of computer software and automated systems, applied mathematics and information processing, will be useful to professionals on computer modeling and development of computer games.

The results of research in the collection are a kind of slice of the current state of affairs in these areas of knowledge, which can help both professionals and university students to get a general picture of the development of information technology and related issues.

Scientific papers are grouped by areas of the conference and are listed in alphabetical order of the authors.

Materials (abstracts) are published in the author's edition. The author is responsible for the quality and content of publications.

Recommended for publication by the Academic Council of the Educational and Scientific Institute of Computer Systems and Technologies "Industry 4.0" them. P.M. Platonov from 27.10.2022, protocol № 2.

Materials are submitted in Ukrainian and English.  
Editor of the collection Sergii Kotlyk.

Україна)	
<b>Артеменко В. Б., Артеменко О. В., Давида Н. М.</b> Інструментарій вироблення веб-аналітики для онлайн-навчання. (Львівський торговельно-економічний університет, Україна)	102
<b>Вода А.В., Юрченко А.О.</b> Цифрові інструменти для супроводу професійної діяльності вчителя інформатики. (Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна)	105
<b>Воїнова С.О.</b> Роль іновативних освітніх технологій у підготовці здобувачів вищої освіти до іновативної діяльності. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	108
<b>Гнатишин М.С., Жмуркевич В.І., Свинчук О.В.</b> Інформаційна система тестування студентів. («Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна)	110
<b>Заріцька С.І., Литвиненко Н.І.</b> Завдання розвитку освітніх технологій в контексті євроінтеграції. (Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем НАН України та МОН України, Україна)	111
<b>Кочкодан О.Д.</b> Використання ресурсу CISCO WEBEX в дистанційному навчанні. (Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна)	114
<b>Мельников О. Ю.</b> Додаток для роботи із системами класифікацій галузей знань та спеціальностей. (Донбаська державна машинобудівна академія, Україна)	115
<b>Селіванова А. В., Каліта М. В.</b> Моніторинг працевлаштування випускників закладів вищої освіти. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	118
<b>Середюк Г. В., Паламарчук Є. А.</b> Мобільний додаток для роботи з архітектурними планами Будівель і обробкою даних з використанням штучного інтелекту. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	120
<b>Слуковська А. Ю., Бабюк Н. П.</b> Розробка методу і програмного засобу оптимізації робочих завдань ІТ-команди (Вінницький національний технічний університет, Україна)	123
<b>Шершень О.В., Шамоля В.Г.</b> Інтернет-ресурси як інструмент реалізації неформальної освіти. (Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна)	124
<b>Щиров О. С., Паламарчук Є. А., Коваленко О. О.</b> Особливості формування адаптивного контенту в електронних навчальних системах. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	127
<b>Юрченко К.В., Юрченко А.О.</b> Розробка вебресурсу як навчального проекту STEM-освіти. (Комунальна установа Сумська спеціалізована школа І-ІІІ ступенів №25, м. Суми Сумської області, Україна) , Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна)	129
<b>Розділ 5. Проектування інформаційних систем та програмних комплексів</b>	133
<b>Avramchuk V. V.</b> System to getting related videos based on text topic with ml.net and youtube data api. (Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine)	133
<b>Dosanalieva A.T.</b> Based on android operating system " beat.development of mobile application "maker". (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)	136
<b>Kopp A.M., Orlovskiy D.L., El Arbaouti I.</b> The software tool for error probability evaluation in business process models. (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine)	141
<b>Mamenko P. P., Zinchenko S. M., Nosov P. S., Kyrychenko K. V., Mateichuk V. M.</b> Automation of the exit to the ellipse of the given risk. (Kherson State Maritime Academy, Ukraine)	144
<b>Seksenali A.K., Ismailova R.T.</b> Using the distributed database systems as a cybersecurity improvement for fintech companies. (Turan University, Almaty, Republic	147

Список  
організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції  
List  
organizations whose representatives took part in the conference

Masaryk University	Czech Republic
Abylkas Saginov Karaganda Technical University Kazakhstan	Kazakhstan
New Bulgarian University	Bulgaria
Taras Shevchenko National University of Kyiv	Ukraine
Turan University	Kazakhstan
V.N. Karazin Kharkiv National University	Ukraine
ВСП «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування»	Україна
Вінницький національний технічний університет	Україна
ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ»	Україна
ВТЕІ КНТЕУ	Україна
ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет"	Україна
Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами	Україна
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара	Україна
Донбаська державна машинобудівна академія	Україна
Донецький національний технічний університет	Україна
Економіко-технологічний інститут ім. Роберта Ельворті	Україна
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу	Україна
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Україна
Інститут проблем штучного інтелекту НАН України та МОН України	Україна
Інститут транспортних систем та технологій Національної академії наук України	Україна
Комунальна установа Сумська спеціалізована школа I-III ступенів №25	Україна
Криворізький національний університет	Україна
Львівський торговельно-економічний університет	Україна
Міжнародний європейський університет	Україна
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН	Україна
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "ХАІ"	Україна
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»	Україна
Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"	Україна

Національний університет «Львівська політехніка»	Україна
Національний університет «Одеська морська академія»	Україна
Національний університет «Одеська політехніка»	Україна
Національний університет біоресурсів і природокористування України	Україна
Одеський національний технологічний університет	Україна
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова	Україна
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка	Україна
Український державний університет науки і технологій	Україна
Український державний хіміко-технологічний університет	Україна
Університет митної справи та фінансів	Україна
Харківський національний університет радіоелектроніки	Україна
Херсонська державна морська академія	Україна
Чорноморський національний університет імені Петра Могили	Україна

**AUTOMATION OF THE EXIT TO THE ELLIPSE OF THE GIVEN RISK****Mamenko P. P., Zinchenko S. M., Nosov P. S., Kyrychenko K. V., Mateichuk V. M.**

(pavlo.mamenko@gmail.com; srz56@ukr.net; kvklecturer@gmail.com;

mateichykv@gmail.com; pason@ukr.net)

*Kherson State Maritime Academy (Ukraine)*

*One of the most important stages of the automatic divergence of courts in the field of risks is considered - entering the ellipse of a given risk. Movement along the ellipse of the given risk allows you to minimize the distance of divergence and fuel consumption, preserving the given risk of collision for all participants of the operation.*

**Formulation of the task.** Existing methods of preventing the collision of vessels presuppose the use of linear methods of dispersion by course, speed or combined. The divergence method, consisting in the optimization of the divergence trajectory, with a given risk of collision for all participants in the operation, appears to be more effective. The implementation of this method consists in the organization of sliding the ellipse of the given risk of one's own ship along the ellipse of the given risk of the target. The most important stage of such a divergence is the stage of entering the ellipse of the given target risk, which is considered in detail in this study [1-10].

**List of solved problems:** to develop a method of automatic exit of one's own vessel to the ellipse of the given risk of the target, for optimal divergence; to develop the algorithmic support of the automatic control module of the exit to the ellipse of the given risk, to develop the software for the simulator of the on-board controller of the simulation simulation stand, to carry out simulation modeling of the processes of exiting to the ellipse of the given risk of the target.

**The essence of the research.** An important element of the divergence maneuver is entering the ellipse of a given risk, for optimal divergence of vessels, and exiting the ellipse of a given risk, to continue moving along the given route. In fig. 1 shows the calculation scheme for determining the coordinates of the point A of the beginning of the circulation and the coordinates of the point B of the end of the circulation, when the own ship enters the ellipse of the given target risk

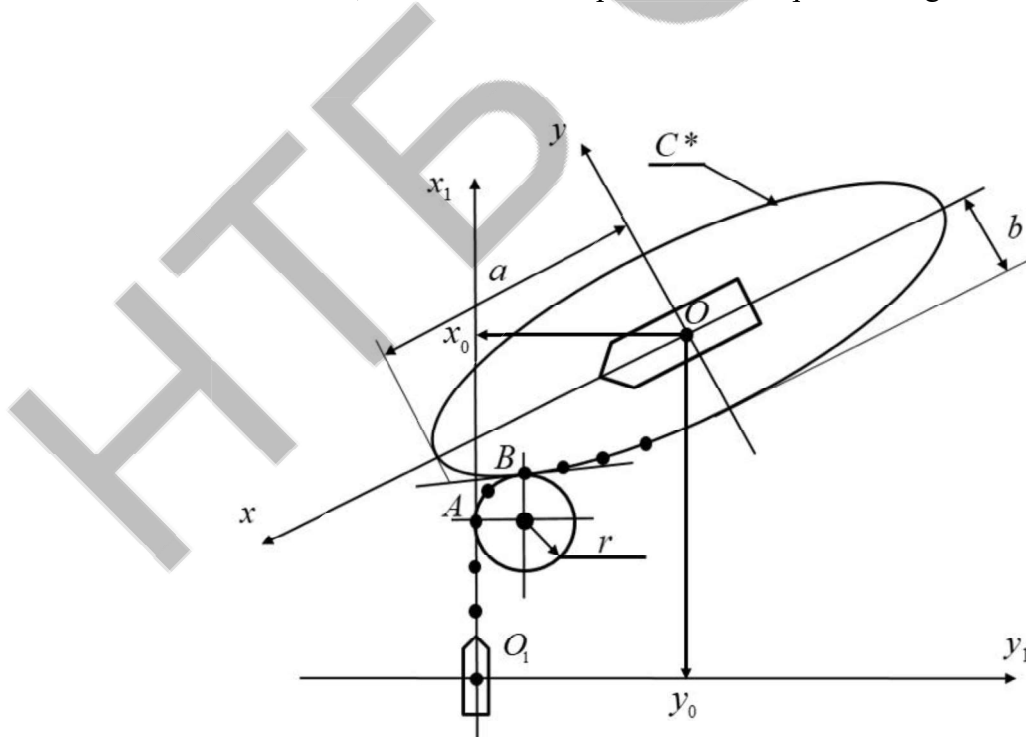


Figure 1. Calculation scheme for entering the given risk ellipse

The coordinates of point B are defined as the coordinates of the point of contact of the circulation circle with a radius  $r$  to the ellipse of the given risk of the target with poles  $a, b$ . The equation of the circulation circle  $r$  in the coordinate system  $O_1X_1Y_1$  associated with one's own vessel has the form

$$(x_1 - x_A)^2 + (y_1 - r)^2 = r^2 \quad (1)$$

The equation of the ellipse in the coordinate system  $OXY$  associated with the target has the form

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (2)$$

The coordinate system  $OXY$  is shifted by  $x_0 = (x_0, y_0)$  and rotated relative to the coordinate system  $O_1X_1Y_1$  by an angle  $\varphi$ , which is determined by the difference in the courses of the own ship and the target. The transition from system  $O_1X_1Y_1$  to system  $OXY$  is determined by the system of equations (3)

$$\begin{aligned} x &= (x_1 - x_0) \cos \varphi + (y_1 - y_0) \sin \varphi \\ y &= -(x_1 - x_0) \sin \varphi + (y_1 - y_0) \cos \varphi \end{aligned} \quad (3)$$

Taking (3) into account, the equations of the ellipse (2) in the coordinate system  $O_1X_1Y_1$  will have the form

$$\begin{cases} \frac{(x_1 - x_0)^2}{a_1^2} + \frac{(y_1 - y_0)^2}{b_1^2} + \frac{(x_1 - x_0)(y_1 - y_0)}{c_1^2} = 1 \\ a_1^2 = \frac{a^2 b^2}{(b^2 \cos^2 \varphi + a^2 \sin^2 \varphi)} \\ b_1^2 = \frac{a^2 b^2}{(b^2 \sin^2 \varphi + a^2 \cos^2 \varphi)} \\ c_1^2 = \frac{a^2 b^2}{(b^2 \sin 2\varphi - a^2 \cos 2\varphi)} \end{cases} \quad (4)$$

The coordinates  $x_0, y_0$  of system (4) are determined by formulas

$$\begin{aligned} x_0 &= D \cos P \\ y_0 &= D \sin P \end{aligned} \quad (5)$$

according to the results of measuring the bearing  $P$  and distance  $D$  of the radar. The coordinates of the end of the circulation and the beginning of the movement along the ellipse of the given risk  $x_1(B), y_1(B)$  are found by the compatible solution of the nonlinear equations (1), (4), (5) at each cycle of the on-board computer. The coordinate of the start of circulation is located as

$$\begin{cases} x_1(A) = x_1(B) - r \\ y_1(A) = y_1(B) \end{cases} \quad (6)$$

The coordinates of the starting point from the ellipse of the given target risk are determined in a similar way.

**Experiments.** Operability and efficiency of the developed method and algorithms in the problem of divergence from targets with the criterion of minimum risk was tested on Imitation Modeling Stand, created by authors on the basis of the Navi Trainer 5000 of the simulator laboratory of the Kherson State Maritime Academy.

**Conclusion.** A method of automatic exit of one's own ship to the ellipse of a given target risk has been developed, for optimal separation; the algorithmic support of the module for automatic control of the exit to the given risk ellipse was developed; the software of the simulator of the on-board controller of the simulation simulation stand was developed, the simulation simulation of the processes of entering the ellipse of the given risk of the target was carried out.

## References

- [1] P. Sotiralis, N. Ventikos, R. Hamann, P. Golyshev and A. Teixeira, «Incorporation of human factors into ship collision risk models focusing on human centered design aspects,» *Reliability Engineering & System Safety*, no. 156, pp. 210-227, 2016. DOI: 10.1016/j.ress.2016.08.007
- [2] P. Nosov, S. Zinchenko, I. Popovych, M. Safonov, I. Palamarchuk and V. Blah, «Decision support during the vessel control at the time of negative manifestation of human factor,» *CEUR Workshop Proceedings*, no. 2608, pp. 12-26, 2020. <http://ceur-ws.org/Vol-2608/paper2.pdf>
- [3] P. Nosov, S. Zinchenko, A. Ben, Yu. Prokopchuk, P. Mamenko, I. Popovych, V. Moiseienko and D. Kruglyj, «Navigation safety control system development through navigator action prediction by data mining means,» *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Information and controlling system*, no. 2, 9 (110), 2021. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.229237>
- [4] M. Abdelaal, M. Franzle and A. Hahn, «Nonlinear Model Predictive Control for trajectory tracking and collision avoidance of underactuated vessels with disturbances,» *Ocean Engineering*, no. 160, pp. 168–180, 2018. doi: 10.1016/j.oceaneng.2018.04.026
- [5] P. Mamenko, S. Zinchenko, V. Kobets, P. Nosov and I. Popovych, «Solution of the Problem of Optimizing Route with Using the Risk Criterion,» *In: Babichev, S., Lytvynenko, V. (eds) Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making. ISDMCI 2021. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, Springer, Cham*, no. 77, pp. 252-265, 2021. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-82014-5\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-030-82014-5_17)
- [6] S. Zinchenko, O. Tovstokoryi, A. Ben, P. Nosov, I. Popovych and Ya. Nahrybelnyi, «Automatic optimal control of a vessel with redundant structure of executive devices,» *In: Babichev, S., Lytvynenko, V. (eds) Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making. ISDMCI 2021. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, Springer, Cham*, no. 77, pp. 266-281, 2021. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-82014-5\\_18](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-82014-5_18)
- [7] S. Zinchenko, O. Tovstokoryi, P. Nosov, I. Popovych, V. Kobets and G. Abramov, «Mathematical support of the vessel information and risk control systems,» *CEUR Workshop Proceedings*, no. 2805, pp. 335-354, 2020. <http://ceur-ws.org/Vol-2805/paper25.pdf>
- [8] T. Johansen, A. Cristoforo and T. Perez, «Ship Collision Avoidance Using Scenario-Based Model Predictive Control,» *IFAC*. 2016. <https://pdfs.semanticscholar.org/34a3/c1a0b699774fadab417ca2f5ef422edb1f0b.pdf>
- [8] J. Lisowski, «Simulation models of the safe ship's steering process in collision situations. Risk Analysis II,» *Wit Press, Computational Mechanics Publications: Southampton and Boston*, pp. 13-22, 2000.
- [9] K. Hirayama, K. T. Shiota and T. Okimoto, «Distributed Collision Avoidance Algorithm in an Environment where Both Course and Speed Changes are Allowed,» *TransNav*, no. 13, p.1, 2019. doi: 10.12716/1001.13.01.11
- [10] Navi-Trainer Professional 5000 (version 5.35). Navigation Bridge, Transas MIP LTD. 2014.

*XV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ*

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І  
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2022»**

**20 - 21 ЖОВТНЯ 2022 р.  
м.Одеса**

*XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE*

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND  
AUTOMATION– 2022»**

**OCTOBER 20 - 21, 2022  
Odessa**

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

The collection includes reports of conference participants. Abstracts are published in the form in which they were submitted by the authors.

The authors of the articles are responsible for the content and form of submission of the material.

**Редакційна колегія:** Котлик С.В., Корнієнко Ю.К., Ломовцев П.Б.

**Комп'ютерний набір і верстка:** Соколова О.П.

**Відповідальний за випуск:** Котлик С.В.