

УДК 621.3 : 629.584 : 001.32
DOI [https://doi.org/10.15589/znp2024.2\(495\).8](https://doi.org/10.15589/znp2024.2(495).8)

**SCIENTIFIC SCHOOL OF UNDERWATER ENGINEERING OF THE NATIONAL
SHIPBUILDING UNIVERSITY NAMED AFTER ADMIRAL MAKAROV:
HISTORY OF CREATION, ACHIEVEMENTS AND MODERN TASKS**

**НАУКОВА ШКОЛА ПІДВОДНОЇ ТЕХНІКИ НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА:
ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ, ЗДОБУТКИ ТА СУЧАСНІ ЗАДАЧІ**

Zhanna Yu. Burunina
zhanna.burunina@nuos.edu.ua
ORCID: 0000-0001-7631-7213
Viktor A. Nadtochii
nva074@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3869-3546

Ж. Ю. Буруніна,
канд. техн. наук, доцент
В. А. Надточій,
канд. техн. наук, доцент

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв

Abstract. Information is provided on the activities of the national scientific school of underwater technology since its foundation by Professor M.M. Aleksandrov. and ending with the formulation of tasks relevant for Ukraine at the present time. Information is provided on the activities of the scientific school team in the directions of developing the theory of designing marine robotics, designing and building new types of underwater equipment, and organizing and conducting sea expeditions with the use of newly created underwater vehicles. The list of uninhabited underwater vehicles, which were developed and built at the stage of the establishment of the scientific school, during the years of its development in peacetime and during the martial law, is given. The results of the activity of the scientific school in the direction of training of scientific personnel and publication of scientific monographic and periodical literature are highlighted. Information is given on the most important theoretical achievements of the scientific school regarding the creation of a theory of designing underwater robotic devices on the basis of a system approach and the development of the theory of automatic control of the movement of underwater complexes with flexible connections, in particular, in conditions of uncertainty of their own parameters and external disturbances, as well as the development of theoretical the basics of project management for the creation and use of robotic underwater vehicles. Information is given on the most significant practical achievements of the scientific school in the direction of design, construction, marine field tests of the latest underwater equipment, on the organization and conduct of sea and river robotic expeditions to search for and survey underwater potentially dangerous objects and sunken ships. Information is provided on the priority tasks of the scientific school during the period of martial law, in particular, on the continuation of the training of highly qualified scientific personnel and on the humanitarian demining of shallow water areas. It is proposed to carry out humanitarian demining of the indicated water areas with the maximum possible use of marine robotics in the directions of demining coastal sea transport routes, demining water areas for fishing and demining water areas of recreational coastal zones.

Key words: scientific school; underwater vehicles; scientific personnel; humanitarian demining of water areas.

Анотація. Надано відомості про діяльність вітчизняної наукової школи підводної техніки від початку її заснування професором Александровим М.М. і закінчуючи формулюванням задач, актуальних для України на поточний час. Наведено відомості про діяльність колективу наукової школи у напрямках розвитку теорії проектування засобів морської робототехніки, проектування та будівництва нових типів підводної техніки та організації та проведення морських експедицій з застосуванням новостворених підводних апаратів. Наведено перелік ненаселених підводних апаратів, які було розроблено і побудовано на етапі започаткування наукової школи, у роки її розвитку в умовах мирного часу та у період воєнного стану. Висвітлено результати діяльності наукової школи у напрямку підготовки наукових кадрів та видання наукової монографічної та періодичної літератури. Наведено відомості про найбільш вагомні теоретичні досягнення наукової школи щодо створення теорії проектування підводних апаратів-роботів на засадах системного підходу та розвиток теорії автоматичного керуван-

ня рухом підводних комплексів з гнучкими зв'язками, зокрема, в умовах невизначеності власних параметрів та зовнішніх збурень, а також розвиток теоретичних основ управління проектами створення та застосування підводних апаратів-роботів. Наведено відомості про найбільш вагомні практичні досягнення наукової школи у напрямку проектування, будівництва, морських натурних випробувань новітніх засобів підводної техніки, про організацію і проведення морських та річкових роботизованих експедицій з пошуку та обстеження підводних потенційно небезпечних об'єктів та затонулих суден. Надані відомості про першочергові завдання наукової школи у період воєнного стану, зокрема про продовження підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації та про гуманітарне розмінування мілководних акваторій. Запропоновано гуманітарне розмінування вказаних акваторій виконувати з максимально можливим використанням засобів морської робототехніки у напрямках розмінування прибережних морських транспортних шляхів, розмінування акваторій для рибальства та розмінування акваторій рекреаційних берегових зон.

Ключові слова: наукова школа; підводні апарати, наукові кадри; гуманітарне розмінування акваторій.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Наукові школи відіграють велику роль у процесах формування головних напрямків розвитку промисловості [1]. Наукові школи є базою для підготовки кадрів вищої кваліфікації, творчим осередком для виконання бюджетних та госпдоговірних робіт, а також слугують індикатором актуальності інноваційної діяльності університетів. Зазвичай, колективи наукових шкіл виконують науково-дослідницьку, науково-організаційну, науково-педагогічну, проектно-конструкторську, науково-методичну, патентну та винахідницьку діяльність за визначеним напрямком розвитку науки.

Одним з таких наукоємних напрямків є вітчизняна підводна робототехніка, яка бере свій початок, фактично, з перших днів незалежності України. У Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова (НУК) науковий напрямок «Підводна техніка» належить до основних напрямків прикладної наукової та технічної діяльності, який у значній мірі забезпечує загальний високий рівень досліджень колективу університету.

Особливо важливим вказаний напрямок є сьогодні, коли в умовах воєнного стану держава і суспільство намагаються здолати виклики, пов'язані з необхідністю протистояти загрозам з морського напрямку.

Тому історичний аналіз та узагальнення діяльності вітчизняних науковців у напрямку підводної робототехніки мають велике науково-організаційне значення.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Визначенню феномену «Наукова школа» та дослідженню процесів утворення та діяльності наукових шкіл присвячено низку робіт [2-5].

Щодо наукової школи «Підводна техніка» НУК можна відзначити, що її діяльність також була відображена у наукових та історичних публікаціях [6, 7]. В зазначених роботах було відображено науково-технічні результати тих часів та їх роль на розвиток роботизованих морських технологій.

Однак, події останніх років, які сталися у державі під впливом воєнної агресії рф, призвели до появи

нових загроз з боку моря. Зокрема, значні ділянки морських акваторій та внутрішніх водойм України стали непридатними для використання у зв'язку з мінною загрозою [6, 7]. Це вимагало відповідної реакції вітчизняної науки, які б відповідали утвореним викликам та забезпечували їх усунення. У зв'язку з цим виникла актуальна прикладна науково-технічна задача створення роботизованих технологій гуманітарного розмінування акваторій держави.

У сучасних публікаціях інформація про діяльність наукової школи НУК «Підводна техніка» та актуальні задачі її діяльності щодо розробки технологій гуманітарного розмінування акваторій та створення необхідних засобів робототехніки не висвітлені.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою дослідження є аналіз діяльності наукової школи підводної техніки Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова від початку її заснування та визначення актуальних напрямків їх подальшої роботи в інтересах держави в умовах воєнного стану..

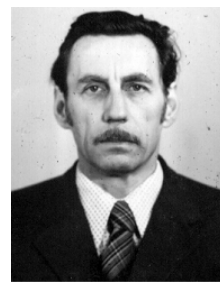
ОСНОВНИЙ МАТЕРІАЛ

1. Започаткування наукової школи.

Засновниками наукової школи були ректор Миколайівського кораблебудівного інституту імені адмірала С.Й. Макарова (МКІ), доктор технічних наук, професор Александров Михайло Миколайович та кандидат технічних наук, доцент Вашедченко Альвіан Миколайович (рис. 1).



Професор Александров Михайло Миколайович



Доцент Вашедченко Альвіан Миколайович

Рис. 1. Засновники наукової школи «Підводна техніка»

Рік заснування наукової школи – 1988, коли було організовано «Відділення глибоководної техніки» науково-дослідної частини інституту. Його першим керівником був проф. Александров М.М.

Під науковим та організаційним керівництвом професора Александрова М.М. та доцента Вашедченка А.М. було закладено основні наукові напрямки досліджень у галузі підводної техніки та побудовано низку унікальних ненаселених підводних апаратів – «Акватор», «Скарус-1», «Дельта», «Adeline» (рис. 2).

Першими активними учасниками цих робіт були молоді науковці Іванішин Б.П., Пишнев С.М., Родічев О.П., Трунов О.М., Блінцов В.С., Жук О.К., Ковальков А.А., Костенко Д.В., Нужний С.М., Щелконогов О.О.

Становленню та успішному розвитку наукової школи сприяли видатні науковці Миколаївського інституту кораблебудування імені С. Й. Макарова, професори Боград В.М., Бугаєнко Б.А., Квасницький В.Ф., Магула В.Е., Сліжевський М.Б., Романовський Г.Ф.

2. Діяльність наукової школи до 2022 року.

З 1993 року і по теперішній час наукову школу очолює доктор технічних наук, професор Блінцов Володимир Степанович. До 2022 року, тобто на протязі 30 років, діяльність наукової школи здійснювалась в рамках структурного підрозділу науково-дослідної частини НУК – Центру підводної техніки, а пізніше – Науково-дослідного інституту підводної техніки. (керівник – д.т.н., проф. Блінцов В.С.).

Пізніше, у 2011 році в НДЧ НУК було організовано морську лабораторію «Дельта» (керівник – к.т.н., доцент Блінцов О.В.), завданням якої було організація натурних морських випробувань новостворюваних засобів підводної робототехніки та проведення морських експедицій.

Наукова школа вирішувала проблемні питання проектування, побудови та застосування засобів підводної робототехніки в рамках спеціальностей «Суднобудування», «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та «Управління проектами та програмами».

Головною науковою проблемою, над якою працювала наукова школа, була проблема розвитку теоретичних основ проектування та експлуатації засобів підводної робототехніки.

Одночасно наукова школа розв'язувала наступні задачі, успішний розв'язок яких ґрунтувався на отриманих теоретичних результатах:

- підготовка наукових та інженерних кадрів у галузі підводної робототехніки;
- проектування та будівництво підводних апаратів-роботів різних типів та призначення;
- морська експедиційна діяльність із застосуванням спроектованих та побудованих підводних апаратів-роботів.

Кількісний склад наукової школи у довоєнний період (до 2022 року) складав: 20 науковців, з них 2 доктори технічних наук, 8 кандидатів технічних наук, 2 аспіранти, 7 викладачів та 1 науковий співробітник НДЧ.

До роботи наукової школи постійно залучались студенти магістратури, які навчались за освітньою програмою «Морська робототехніка».

До найбільш вагомих теоретичних досягнень наукової школи у той період можна віднести:

- створення теорії проектування підводних апаратів-роботів на засадах системного підходу;
- розвиток теорії автоматичного керування рухом підводних комплексів з гнучкими зв'язками, зокрема, в умовах невизначеності власних параметрів та зовнішніх збурень;
- розвиток теоретичних основ управління проектами створення та застосування підводних апаратів-роботів;
- проектування і будівництво підводних апаратів і систем різного призначення (23 зразки), створення нових та розвиток існуючих роботизованих технологій виконання підводних пошукових, аварійно-рятувальних, науково-дослідних, природоохоронних та спеціальних робіт (рис. 3).

За результатами наукових досліджень було успішно захищено дві докторські дисертації (Блінцов В.С. та Блінцов О.В.) та більше 30 кандидатських дисертацій, у тому числі – 5 дисертацій іноземними громадянами (наукові керівники – доктори технічних наук, професори Блінцов В.С. та Блінцов О.В.). Робота над новими докторськими дисертаціями членів наукової школи була розпочата к.т.н., доцентом Нужним С.М. та к.т.н., доцентом Труніним К.С.



«Акватор»



«Скарус-1»



«Дельта»



«Adeline»

Рис. 2. Перші підводні апарати наукової школи «Підводна техніка» (1988-1993 рр.)

Результати досліджень наукової школи підводної техніки широко висвітлювались у наукових монографіях (було опубліковано у 15 наукових монографій та навчальних посібника) та у вітчизняних та зарубіжних періодичних наукових виданнях.

За ініціативою ректора університету проф. Рижкова С.С. починаючи з 2009 року наукова школа підводної техніки започаткувала Всеукраїнську науково-технічну конференцію з міжнародною участю «Підводна техніка і технологія», яка щорічно проводилась на базі НУК ім. адм. Макарова.

Суттєві наукові результати у цей період отримали молоді науковці університету, офіцери України та В'єтнаму – учасники наукової школи: Естрін С.В., Фан В.В., Костенко Д.В., Клименко П.Г., Блінцов С.В., Буруніна Ж.Ю., Жук Д.О., Нгуен Т.Л., Нгуен Н.Х., Нужний С.М., Козирев С.С., Барт О.О., Блінцов О.В., Корицький В.І., Киричук О.М., Нгуен Т.Х., Чан Т.Д., Авдєєва О.А., Надточій В.А., Волянський С.М., Бабкін Г.В., Надточій А.В., Гринчак С.О., Грицаєнко М.Г., Соколов В.В., Войтасик А.М., Корицький В.І., Сірівчук А.С., Майданюк П.В., Клочков О.П., Алоба Л.Т., Куценко П.С.

Всі вони успішно захистили кандидатські дисертації.

Суттєвим був внесок наукової школи «Підводна техніка» у кадрове забезпечення НУК. Так, 16 учасників наукової школи стали доцентами університету, а п'ять з них очолили випускні кафедри університету (д.т.н., професор Блінцов О.В., к.т.н., доцент Жук Д.О., к.т.н., доцент Костенко Д.В., к.т.н., доцент Надточій А.В. та к.т.н., доцент Нужний С.М.).

На протязі 30 довоєнних років колектив наукової школи встановив та плідно розвивав творчі стосунки з провідними вітчизняними та зарубіжними організаціями, які ведуть свою професійну діяльність на морі. До них належать організації Національної академії наук України, Державної служби з надзвичайних ситуацій України, Міністерства охорони навколишнього природного середовища України, Міністерства оборони України, приватні підприємства. Плідна співпраця була організована з організаціями Китаю, Польщі, В'єтнаму та інших країн.

Було організовано та успішно проведено більше 20 морських експедицій на Чорному та Азовському морях, на річках України та інших країн. До найбільш вагомих результатів таких експедицій можна віднести: роботу по пошуку та обстеженню підводних потенційно небезпечних об'єктів на Чорному морі (акваторії Кінбурнського півострова, Ягорлицької

Найбільш затребувані підводні апарати виробництва НУК



«The North Star»



«Інспектор»,
«Софокл»

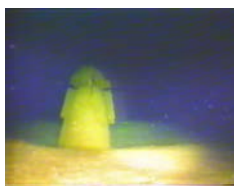


«Гідрограф»



«ВСПН»

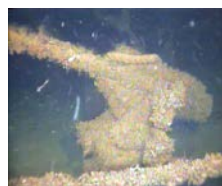
Типові затонулі об'єкти, виявлені та обстежені членами наукової школи



Авіаційна проти-
човнова ракета



Снаряди у трюмі
затонулого
корабля



Палубна гармата
затонулого судна



Боеприпаси
на морському дні



Бойова галера часів Візантійської
імперії



Підйом артефакту з судна,
яке затонуло у XIX сторіччі



Рис. 3. Засоби морської робототехніки нового покоління та результати їх практичного застосування

затоки, острова Березань); підводні археологічні дослідження – виявлення та обстеження бойової галери типу «Лібуна» часів Візантійської імперії; вивчення гідрології Чорного моря та перевірка теорії щодо його утворення (експедиція «Берег богів» НАН України); роботи по обстеженню глибоководних випускних колекторів очисних споруд м. Миколаєва; роботи на інженерних газодобувних спорудах морського шельфу Чорного та Азовського морів.

Значні обсяги виробничих робіт, пов'язаних з виготовленням складних вузлів та систем підводних апаратів, виконувались науково-виробничим відділенням НУК (керівник – Савенко М.О.), та кафедрою проектування та виробництва конструкцій із композиційних матеріалів (зав. кафедри – доцент Бурдун Є.Т.).

Члени колективу наукової школи були відзначені Державною премією України в галузі науки і техніки, відзнаками Президента України та Кабінету Міністрів України, відзнаками Державної служби з надзвичайних ситуацій України, Міністерства освіти і науки України, Міністерства оборони України, громадських спілок та організацій України.

3. Діяльність наукової школи у 2022-2024 роках.

Повномасштабна агресія РФ проти України стала причиною виникнення мінної загрози у територіальному морі України та річках і озерах держави. Крім того, на дні акваторій накопичилось багато інших вибухонебезпечних предметів.

Тому першочерговим завданням для колективу наукової школи стало розробка прикладної теорії безлюдних (роботизованих) технологій очищення мілководних (прибережних) акваторій держави, які найбільш інтенсивно використовуються для господарської діяльності українських громад, а також розробка і створення нових засобів морської робототехніки для реалізації таких технологій. Причому, найбільш актуальною є розробка засобів робототехніки для розмінування прибережних морських транспортних шляхів, акваторій для рибальства та рекреаційних берегових зон.

Саме це завдання було визначене як пріоритетне для колективу наукової школи, яка сьогодні виконує наукові дослідження у напрямках:

- удосконалення теорії проектування та будівництво засобів морської робототехніки для гуманітарного розмінування акваторій України;
- підготовку науковців – докторів філософії та докторів наук – за напрямком «Роботизовані технології гуманітарного розмінування акваторій» та пошук організацій-партнерів для спільних досліджень за цим напрямком.

У рамках першого напрямку ведуться дослідження щодо використання безпілотних літальних апаратів, надводних безекіпажних надводних катерів, самохідних прив'язних та буксируваних підводних апаратів та автономних ненаселених підводних апаратів,

оснащених радіобуями для оперативного зв'язку з центром управління гуманітарним розмінуванням.

Незважаючи на воєнний стан, продовжується підготовка наукових кадрів. Так, докторант Чернова Л.С. успішно захистила в м. Одеса дисертацію на здобуття наукового ступеню доктора технічних наук (науковий консультант – проф. Блінцов В.С.), здобувач Грудніна Г.С. успішно захистила в м. Харків дисертацію на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук (науковий керівник – доцент Блінцов С.В.).

Крім того, на протязі 2022-2023 рр. науковці видали чотири наукові монографії та навчальних посібники у напрямку проектування засобів підводної техніки та підготовки фахівців за цим напрямком [8-11].

Одночасно у той же період у рамках Асоціації суднобудівників України «Укрсудпром» було організовано Науково-технічну раду з проблем розвитку морських роботизованих систем, яка виконує науково-організаційну роботу по систематизації та координації діяльності вітчизняних організацій різних форм власності за вказаним напрямком.

Таким чином, колектив науковців наукової школи «Підводна техніка» МКІ-НУК з 1988 року успішно проводить теоретичні дослідження, проектні роботи, будівництво та експлуатацію новостворених засобів морської робототехніки. Таке поєднання теоретичної науки з інженерною практикою конструювання та практичного застосування морської робототехніки утворює продуктивне підґрунтя для пошуку нових ідей у галузі морської робототехніки та сприяє подальшому вдосконаленню роботизованих морських технологій. Позитивний досвід попередніх десятиліть по розробці нових зразків підводної робототехніки дає змогу удосконалювати технології гуманітарного розмінування мілководних акваторій, які суттєво зменшують ризики для життя і здоров'я персоналу, який проводить розмінування.

ВИСНОВКИ

1. Багаторічна діяльність колективу наукової школи «Підводна техніка» Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова утворила науково-технічне, науково-методичне та кадрове підґрунтя для формування в Україні прикладного інженерного напрямку «Морська робототехніка» як складової спеціальностей 135 «Суднобудування», 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» та 073 «Менеджмент».

2. До першочергових задач наукової школи «Підводна техніка» на цей час належать задачі створення прикладної теорії роботизованих технологій очищення мілководних акваторій держави від підводних потенційно небезпечних об'єктів та розробка і створення нових засобів морської робототехніки для реалізації таких технологій.

REFERENCES

- [1] Bilyk, M. D. (2020). *Naukova shkola — fenomen nauky* [Scientific school is a phenomenon of science]. Kyiv: Logos Ukraine Publishing House. Retrieved from http://logos-ukraine.com.ua/project/index.php?project=nued2&load=edu_shools_fenomen.html
- [2] *Naukova shkola* [Scientific school]. (n.d.) Wikipedia.org. Retrieved from https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%88%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0.
- [3] Lytvyn, V.M. (Eds.). (2010). *Naukovi napriamy, shkoly, techii, hurtky: Entsyklopediia istorii Ukrainy* [Encyclopedia of the history of Ukraine. Scientific directions, schools, currents, circles] Kyiv: «Scientific Thought» Publishing House [in Ukrainian].
- [4] Zelenska, L.D. (2008). *Naukova shkola: sutnist ta etapy stanovlennia* [Scientific school: essence and stages of formation]. Proceedings from 10 NPE Section «Pedagogical Sciences», subsection 2. Kharkiv: National Pedagogical University named after H.S. Skovoroda. Retrieved from https://www.rusnauka.com/10_NPE_2008/Pedagogica/27756.doc.htm
- [5] Pro naukovi shkoly [About scientific schools]. (n.d.). *Schools-Ua.at.ua*. Retrieved from https://schools-ua.at.ua/index/pro_naukovi_shkoli/0-8
- [6] Ryzhkov, S.S.; Blintsov, V. S.; Yehorov, H. V.; Zhukov, Yu. D.; & Kvasnytskyi, V. F. (2011). *Stvorennia universalnykh transportnykh suden ta zasobiv okeanotekhniki* [Creation of universal transport vessels and means of ocean engineering]. Mykolaiv: NUS Publishing House. [in Ukrainian].
- [7] Blintsov, V. S., Vasyliiev, O. H., Vovchenko, O. I., Zhukov, Yu. D., Kimstach, O. Yu., & Pavlov, H. V. (2015). *Instytut avtomatyky i elektrotekhniki. 50 rokiv zdobutiv ta peremoh* [Institute of Automation and Electrical Engineering. 50 years of achievements and victories]. Mykolaiv: NUS Publishing House [in Ukrainian].
- [8] Blintsov, V.S., Aloba, L.T., Nadtochiy, A.V., & Nadtochii, V.A. (2022). *Osnovy avtomatichnoho keruvannia hrupoii avtonomnykh nenaselenykh pidvodnykh apparativ* [Basics of automatic control of a group of autonomous unmanned underwater vehicles]. Mykolaiv: Ilion [in Ukrainian].
- [9] Blintsov, V.S., Sirivchuk, A.S., Nadtochiy, A.V., & Nadtochii, V.A. (2022). *Avtomatyzatsiia keruvannia avtonomnym nenaselenym pidvodnym aparatom z radiobuim* [Automation of control of an autonomous uninhabited underwater vehicle with a radio buoy]. Mykolaiv: Ilion. [in Ukrainian].
- [10] Blintsov, V.S., Burunina, Zh. Yu., Nadtochiy, A.V., & Nadtochii, V.A. (2022). *Sistemy keruvannia promyslovymy robototekhnichnymy kompleksamy* [Control systems for industrial robotic complexes]. Mykolaiv: Ilion. [in Ukrainian].
- [11] Blintsov, V.S., Klochkov, O.P., Nadtochiy, A.V., & Nadtochii, V.A. (2022). *Samokhidni pryvazni pidvodni systemy: [Self-propelled tethered underwater systems:]*. Mykolaiv: Ilion. [in Ukrainian].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Білик М.Д. (2020). *Наукова школа — феномен науки*. Київ: Видавництво Логос Україна. URL: http://logos-ukraine.com.ua/project/index.php?project=nued2&load=edu_shools_fenomen.html
- [2] *Наукова школа*. (n.d.) Wikipedia.org. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%88%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0
- [3] Литвин, В. М. (Ed.). (2010). *Наукові напрями, школи, течії, гуртки. Енциклопедія історії України*. (pp. 214–221). Київ: Наукова Думка.
- [4] Зеленьська, Л. Д. (2008). *Наукова школа: сутність та етапи становлення. 10 НПК. Секція “Педагогічні науки”, підсекція 2*. URL: https://www.rusnauka.com/10_NPE_2008/Pedagogica/27756.doc.htm.
- [5] *Про наукові школи*. (n.d.). *Schools-Ua.at.ua*. Retrieved April 20, 2024. URL: https://schools-ua.at.ua/index/pro_naukovi_shkoli/0-8.
- [6] Рижков, С.С., Блінцов, В.С., Єгоров, Г.В., Жуков, Ю.Д., Квасницький, В.Ф. (2011). *Створення універсальних транспортних суден і засобів океанотехніки*: (р. 340). Миколаїв: Видавництво НУК.
- [7] Павлов, Г.В., Блінцов, В.С., Васильєв, О.Г., Вовченко, О.І., & інші. (2015). *Інститут автоматики і електротехніки. 50 років здобутків та перемог* (Vol. 255). Миколаїв: Видавництво НУК.
- [8] Блінцов, В.С., Алоба, Л.Т., Надточій, А.В., Надточій, В.А. (2022). *Основи автоматичного керування групою автономних не населених підводних апаратів* (Vol. 147). Миколаїв: Іліон.
- [9] Блінцов, В.С., Сірівчук, А.С., Надточій, А.В., & Надточій, В.А. (2022). *Автоматизація керування автономним не населеним підводним апаратом з радіобуєм* (Vol. 196). Миколаїв: Іліон.
- [10] Блінцов, В.С., Буруніна, Ж.Ю., Надточій, А.В., & Надточій, В.А. (2022). *Системи керування промисловими робототехнічними комплексами* (Vol. 111). Миколаїв: Іліон.
- [11] Блінцов, В.С., Клочков, О.П., Надточій, А.В., Надточій, В.А. (2022). *Проектування засобів морської робототехніки на основі системного підходу* (Vol. 164). Миколаїв: Іліон.

© Буруніна Ж. Ю., Надточій В. А.

Дата надходження статті до редакції: 19.04.2024

Дата затвердження статті до друку: 02.05.2024