

Мобільний гідрологічний (океанографічний) комплекс модульних суднових науково-дослідних лабораторій науково-дослідницького судна "Гідробіолог" НАН України

Ю.А. Тимченко, Ю.Г. Птиця

Тимченко Юлія Анатоліївна – к.геол.н., завідувач відділу океанографії Державної установи "Науковий гідрофізичний центр Національної академії наук України"; Україна, 03187, м. Київ, просп. Академіка Глушкова, 42; E-mail: maeotica@ukr.net

Птиця Юрій Григорович – начальнику відділу "Центр колективного користування науково-дослідних суден і технічних засобів вивчення морського (річкового) середовища" Державної установи "Науковий гідрофізичний центр Національної академії наук України"; Україна, 03187, м. Київ, просп. Академіка Глушкова, 42; E-mail: yuriupticia@gmail.com

Анотація

Стаття присвячена актуальній темі – аналізу сучасних можливостей проведення комплексних експедиційних досліджень у прибережній частині шельфу Чорного моря із застосуванням науково-дослідницького судна "Гідробіолог" Національної академії наук України. Для виконання досліджень спеціально розроблено та створено ряд наукового обладнання для комплексу суднових модульних науково-дослідних лабораторій у складі: лабораторії гідроакустики, лабораторії морської геології, лабораторії річкової геології. Відновлення проведення наукових морських і річкових експедицій важливо не тільки для актуалізації первинних емпіричних даних про водне середовище прибережної частини шельфу та внутрішніх водних шляхів України, воно також дозволить спрямувати спільні зусилля науковців на проведення моніторингу української частини Чорного моря.

Ключові слова: модульні суднові лабораторії, Національна академія наук України, океанографія, гідроакустика, морська геологія, річкова геологія, методи досліджень

Вступ. Мобільною базою для виконання океанографічних досліджень, необхідною для збирання первинних емпіричних даних, є, зокрема науково-дослідницькі судна. Відновлення проведення експедиційних досліджень силами установ Національної академії наук України є вкрай актуальним і пріоритетним завданням для повноцінного розвитку океанографічної науки в державі. Для того, щоб закласти основи відродження українського наукового флоту, наказом Державної установи "Науковий гідрофізичний центр Національної академії наук України" (далі – Гідрофізичний центр) від 27 березня 2019 р. № 38 створено Центр колективного користування науково-дослідних суден і технічних засобів вивчення морського (річкового) середовища (далі – ЦКК) з урахуванням європейських океанографічних інфраструктурних тенденцій, а згодом затверджено Положення про ЦКК, Регламент доступу до ЦКК та визначено Перелік базового обладнання. Серед основних завдань ЦКК визначено такі [5]: 1) забезпечення технічної та організаційної готовності науково-дослідницьких суден (далі – НДС) і технічних засобів до проведення науково-дослідних та експедиційних робіт; 2) надання науковцям НАН України можливості проводити дослідження на НДС з обладнанням сучасного рівня.

На кінець 2019 р. технічні засоби та обладнання ЦКК включали, зокрема: науково-дослідницькі судна НАН України "Анатолій Гончар", "Гідробіолог", "Корвет"; маломірне судно типу "Казанка", гумовий надувний човен типу "Колібри". У сучасних умовах було

визнано за доцільне та економічно заощадливе піти шляхом організації комплексу суднових науково-дослідних лабораторій для виконання досліджень одночасно за кількома науковими напрямками протягом одного експедиційного рейсу [4]. Розробку комплексу суднових науково-дослідних лабораторій, обґрунтування його створення за модульним принципом, визначення його функціональних можливостей описано в ряді наукових робіт [1, 3-5].

Тому метою статті є загальний аналіз сучасних можливостей та визначення спроможностей ЦКК з питань надання усім зацікавленим науковцям Національної академії наук України якісних інфраструктурних послуг для проведення експедиційних досліджень у прибережній частині шельфу Чорного моря.

Основні результати та обговорення. Для здійснення експедиційних досліджень у шельфовій зоні Азово-Чорноморського басейну зусиллями Гідрофізичного центру на сьогоднішній день відновлено НДС "Гідробіолог" (рис. 1). Судно було спроектовано та побудовано в 1992 р. на Іллічівському судноремонтному заводі (м. Чорноморськ Одеської області) на замовлення НАН України (проект судна – індивідуальний, не серійний). Відповідно до розпорядження Президії НАН України від 28 лютого 2017 р. № 168 НДС "Гідробіолог" передали з балансу Інституту гідробіології НАН України на баланс та в оперативне управління Гідрофізичного центру. У 2017 році "вік" судна склав 25 років. Протягом 2019-2020 рр. на замовлення Гідрофізичного центру здійснюється ремонт НДС "Гідробіолог".



Рис. 1. Науково-дослідницьке судно "Гідробіолог" НАН України

НДС "Гідробіолог" має довжину 33,07 м, ширину – 6,9 м, осадка – 2,06 м, валова місткість становить 272 т. Кількість членів екіпажу – 12 осіб, кількість членів наукової експедиції на борту судна – 12 фахівців, яка за необхідності може бути збільшена. Коротку загальну й технічну специфікацію НДС "Гідробіолог" наведено в табл. 1. Свідectво про право власності на НДС "Гідробіолог" – на рис. 2.

Таблиця 1 – Загальні відомості про НДС "Гідробіолог" та основні технічні характеристики

Загальні відомості		
1	Рік і місце побудови	1992 р. м. Чорноморськ, Одеська обл., Україна
2	Номер проєкту	10110 НДС
3	Порт приписки	Київ
4	Клас реєстру	КМ ⊕1 2 СП А3
5	Регістровий номер	SRU814187
6	Район плавання: 2 СП-обмежений. Внутрішні водні шляхи України. Чорне та Азовське моря при хвилюванні не більше 6 балів і при висоті хвилі $H = 3 \% < 3,5$ м. Віддалення від берега – 20 миль. Відстань між місцями сховищ до 100 миль.	
7	Умови експлуатації: - температура зовнішнього повітря - температура забортної води - вологість повітря	влітку узимку 30°C 5°C 27°C 1°C 60 % 85 %
8	Пасажиромісткість (чол.): - екіпаж - науковий склад	24 12 12 (можливо 24 чол.)
9	Швидкість ходу (вузли/км/год): - максимальна - економна	12 / 22,2 10 / 18,5
10	Автономність плавання: - за паливом на ПХ (102 кг) +10 кг на ВДГ (годин) - за питною водою та стоками (діб) - за провізією (діб)	180 4,5 (108 годин) 10
Основні характеристики		
1	Довжина (м)	37,6
2	Ширина (м)	6,9
3	Висота надводного борту (м)	2,9
4	Осадка середня при повному навантаженні (м)	2,09
5	Осадка без вантажу (м) в морській воді при щільності води $P = 1,01$ т / м ³ : - ніс - корма	1,72 1,94
6	Осадка при повному навантаженні (м) в морській воді при щільності води $P = 1,01$ т / м ³ : - ніс - корма	1,96 2,19
7	Водотоннажність (тонн): - без навантаження - при повному навантаженні	171,1 214,3
8	Місткість (рег. т): - валова - чиста	272 81
9	Дедвейт, в тому числі (тонн): - екіпаж з багажем - провізія - питна вода - паливо - мастило - наукове спорядження - вантаж, що перевозиться дедвейт (всього):	3,24 1,02 13,28 21,34 0,53 1,27 1,89 42,57
10	Стічні води при 100 % заповненні цистерн (т):	23,67

Наукові приміщення лабораторій, а також робочі майданчики на НДС "Гідробіолог", розташовані [5], наприклад:

- лабораторія №1 на головній палубі по лівому борту (суднова науково-дослідна "Лабораторія морської геології");
- лабораторія №2 на головній палубі по правому борту (суднова науково-дослідна "Лабораторія гідробіології");
- лабораторія №3 в носовому трюмі (призначена для відбору проб води та радіоекологічних експрес-аналізів; подальші дослідження проб здійснюють у лабораторії №2);
- лабораторія №4 по лівому борту на палубі надбудови 1-го ярусу (суднова науково-дослідна "Лабораторія гідроакустики");
- робочий майданчик на головній палубі по лівому борту (бак);
- робочий майданчик на головній палубі на кормі (ют);
- робочий майданчик на палубі надбудови 1-го ярусу (гідробіологія-іхтіологія).

Усі лабораторії обладнані сучасними пристроями ефективної вентиляції та кондиціонування. Мережа лабораторного обладнання забезпечує живлення муфельних печей, сушильних шаф, титрувальних столів тощо.

Палубне обладнання судна забезпечує здійснення відбору проб, для чого на судні є: 3 кран-балки ручні, 2 відкидні майданчики з бортів, шпиль ручний, стіл відкидний, рол для драгування, човен "Прогрес". Для відбору проб надається обладнання судовласника: батометри, дночерпаки, драги, планктонна сітка, а також інше необхідне обладнання.

Для роботи з батометрами та дночерпаками на робочих майданчиках встановлено ручні кран-балки вантажопідйомністю 1,6/0,16 КН/ТС з такими основними характеристиками: висота підвісу – 2 м, виліт за борт – 1 м, довжина робочого троса 40 м. Для підйому драги, планктонної сітки або робіт з дночерпаками на кормовому робочому майданчику встановлено шпиль ручний типу "ШР" 4-14Б, що має швидкість підйому 0,07 м/хв. і тягове зусилля 4/0,4 КН/ТС.

Для відбору радіоекологічних проб приміщення лабораторії №3 обладнане декількома системами забору води з різних рівнів незбуреної водної зони. Для збору рідких відходів (хімічних стоків) у румпельному відділенні встановлено дві ємності з нержавіючої сталі.

У приміщенні, призначеному для відбору проб, встановлюють наукове обладнання для здійснення процесу відбору та проведення радіоекологічних експрес-аналізів. Наукове обладнання для виконання функціональних досліджень з гідроакустики, гідрології, морської геології, гідробіології, гідрохімії встановлюють у відповідних лабораторіях. Напрями досліджень можуть змінюватися залежно від наукової спрямованості експедиції.

Як уже зазначалося, для ефективного використання матеріально-технічних ресурсів при проведенні експедиційних досліджень розроблено судовий комплекс модульних лабораторій у складі [3-5], зокрема: лабораторії гідроакустики, лабораторії морської геології, лабораторії річкової геології.

Модульна "Лабораторія гідроакустики" судового науково-дослідного комплексу складається з: ехолота ЕМ-100 (у комплекті); гідролокаторів бічного огляду: ГБО – 100МП (у комплекті), ГБО-50М (у комплекті), ГБО-500М (у комплекті).

Суднова науково-дослідна "Лабораторія гідроакустики" забезпечує отримання первинних даних від гідроакустичних засобів і комплексу обстеження підводних об'єктів, передачу даних в установленому форматі до системи збору, обробки, зберігання та візуалізації даних на базі обчислювальної мережі НДС, автоматичне поповнення банку даних [3-4]. Ряд засобів та методів гідрофізичних досліджень морського середовища Гідрофізичного центру є об'єктами права інтелектуальної власності [2].

Основні напрями досліджень, виконання яких забезпечує лабораторія:

- геофізичні та геоморфологічні дослідження дна морів і річок;
- геолого-геоморфологічне картування та геомодельовання рельєфу дна й осадкової товщі;
- вивчення тонкої структури осадкової товщі та геоакустичне профілювання з високою роздільною здатністю.

Результатами досліджень водного середовища є: первинні дані промірів і батиметричні дані піддослідних акваторій, інформація про вивчення рельєфу дна, виявлення місць розташування та параметрів затонулих і замулених під донними осадами об'єктів, у тому числі небезпечних для навігації.

Модульна "Лабораторія морської геології" укомплектована такими засобами опробування дна: драга квадратна з комплектуючими елементами (рис. 4 а), драга трубчаста сітчаста, трубка ударна гравітаційна (рис. 4 б).



а

б

Рис. 4. Наукове обладнання для відбору донних проб у Лабораторії морської геології НДС "Гідробіолог" НАН України: а – драга коробкова квадратного перерізу для відбору проб піщаних і мулистих осадків; б – гравітаційні ударні трубки

Лабораторне оснащення має в складі дночерпак Петерсена (рис. 5) з комплектуючими елементами для відбору проб, дозиметр-радіометр МКС "Терра-П+" та мікроскопи біологічні.

Призначення суднових науково-дослідних лабораторій морської та річкової геології – відбір проб донного ґрунту та первинна доаналітична їх обробка [1, 3]. Для цього лабораторія оснащена спеціально створеним оригінальним обладнанням:

- комплект гравітаційних ударних трубок діаметром 130 мм загальною довжиною близько 4 м для відбору колонок пухких донних відкладів;

- драга напівкругла трубчата для відбору кам'яного матеріалу;
- драга коробкова квадратного перерізу для відбору проб піщаних і мулистих осадків (габарити 1,1x0,5x0,5 м);
- ковшовий дночерпак Петерсена (площа захоплення 0,025 м²), зображений на рис. 5;
- дночерпак річковий;
- батометр Молчанова тощо.

Роботу пробовідбірників на борту НДС забезпечують спеціалізовані лебідки, кран-балки, троси та допоміжне обладнання.

Відібрані, описані, етикетовані й відповідним чином запаковані проби зберігаються та проходять доаналітичну підготовку в облаштованому керносковищі.

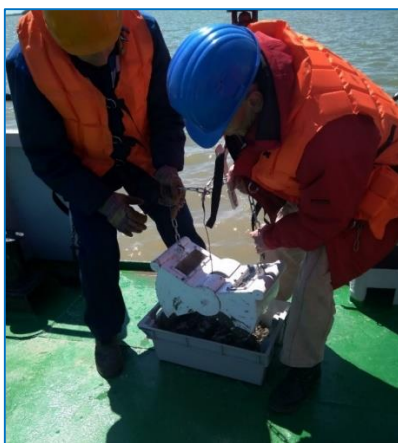


Рис. 5. Робота фахівців з Лабораторії річкової геології НДС "Гідробіолог" НАН України з ковшовим дночерпаком Петерсена під час комплексної річкової науково-дослідної експедиції "Дунай-2019"

Для налагодження взаємодії та оперативного обміну даними, а також збору, накопичення і наступної передачі до Банку океанографічних даних НАН України, суднові лабораторії об'єднують у локальну суднову комп'ютерну мережу.

Висновки. Відновлення проведення після тривалої перерви комплексних науково-дослідних морських і річкових експедицій є надзвичайно актуальним завданням. З огляду на це, здійснення Гідрофізичним центром ремонту і модернізації НДС "Гідробіолог" НАН України відкриває нові можливості для проведення на сучасному рівні експедиційних досліджень у шельфовій зоні Азово-Чорноморського басейну та на внутрішніх водних шляхах України. Для виконання наукових досліджень також завершується оснащення судна науковим обладнанням.

Для підвищення ефективності використання модернізованих матеріально-технічних експедиційних ресурсів, було створено, оснащено та підготовлено для досліджень комплекс модульних суднових науково-дослідних лабораторій, основу яких складають: Лабораторія гідроакустики, Лабораторія морської геології, Лабораторія річкової геології. Проведення першої комплексної річкової науково-дослідної експедиції Гідрофізичним центром у тестовому режимі для апробації наукового обладнання, тестування та відпрацювання зв'язків заплановане на літо 2021 року.

Відпрацювання комплексу модульних суднових науково-дослідних лабораторій на НДС "Гідробіолог" дозволить згодом розширити район досліджень і коло учасників за рахунок залучення зацікавлених фахівців Національної академії наук України та інших установ і відомств. Зокрема здійснення спільних досліджень прибережної частини північно-західного шельфу Чорного моря дозволить сконцентрувати та спрямувати спільні зусилля науковців на проведення геоекологічного моніторингу зазначеної акваторії.

Перелік використаних джерел

1. Аналіз науково-технічної інформації з питань технології, формування та функціонування існуючих систем обміну океанологічними даними : звіт про НДР (проміжний) / Державна установа "Науковий гідрофізичний центр Національної академії наук України"; кер. О.А. Щипцов. Київ, 2017. 113 с.
2. Каталог патентів України на винаходи Державної установи «Науковий гідрофізичний центр Національної академії наук України» (за період 1995-2016 рр.) / упоряд. Ю.А. Клочан, В.І. Клочан. За наук. ред. чл.-кор. НАН України, д.геогр.н., проф. О.А. Щипцова. Київ; Одеса: Фенікс, 2019. 196 с.
3. Модернізація технічних засобів вивчення морського (річкового) середовища для підвищення ефективності їх експлуатації : звіт про НДР (проміжний) / Державна установа "Науковий гідрофізичний центр Національної академії наук України "; викон.: В.М. Єремєєв, О.В. Алексєєва, А.Ю. Гордєєв [та ін.]. Київ, 2016. 187 с.
4. Судновий комплекс модульних науково-дослідних лабораторій науково-дослідницьких суден "Гідробіолог" та "Анатолій Гончар " НАН України / В.М. Єремєєв, О.А. Щипцов, А.Ю. Гордєєв, С.Г. Федосєєнков, Г.С. Стефанов *Океанографічний журнал (Проблеми методи та засоби досліджень Світового океану)*. 2019. №1(12). С. 132-155.
5. Центр колективного користування науково-дослідних суден та технічних засобів вивчення морського (річкового) середовища / Державна установа "Науковий гідрофізичний центр Національної академії наук України ". Київ, 2020. 94 с.

Мобильный гидрологический (океанографический) комплекс модульных судовых научно-исследовательских лабораторий научно-исследовательского судна "Гидробиолог" НАН Украины

Ю.А. Тимченко, Ю.Г. Птица

Тимченко Юлия Анатольевна – к.геол.н., заведующий отделом океанографии Государственного учреждения "Научный гидрофизический центр Национальной академии наук Украины"; Украина, 03187, г. Киев, просп. Академика Глушкова, 42; E-mail: maeotica@ukr.net

Птица Юрий Григорьевич – начальник отдела "Центр коллективного использования научно-исследовательских судов и технических средств изучения морского (речного) среды" Государственного учреждения "Научный гидрофизический центр Национальной академии наук Украины"; Украина, 03187, г. Киев, просп. Академика Глушкова, 42; E-mail: yuriyptica@gmail.com

Аннотация

Статья посвящена актуальной теме – анализу современных возможностей проведения комплексных экспедиционных исследований в прибрежной части шельфа Черного моря с применением научно-исследовательского судна "Гидробиолог" Национальной академии наук Украины. Для выполнения создано научное оборудование комплекса судовых модульных научно-исследовательских лабораторий: Лаборатории гидроакустики, Лаборатории морской геологии, Лаборатории речной геологии. Возобновление научных морских и речных экспедиций важно не только для актуализации первичных эмпирических данных о водной среде прибрежной части шельфа и внутренних водных путей Украины, а и позволит направить совместные усилия научного сообщества на проведение мониторинга украинской части Черного моря.

Ключевые слова: модульные судовые лаборатории, Национальная академия наук Украины, океанография, гидроакустика, морская геология, речная геология, методы исследований

Mobile hydrological (oceanographic) complex of modular vessel research laboratories of the R/V *Gidrobiolog* of the NAS of Ukraine

Yu.A. Tymchenko, Yu.G. Ptytsia

Tymchenko, Yuliia Anatoliivna – Cand. Sci. (Geol.), Head of the Oceanography Department, State Institution "Scientific Hydrophysical Centre of the National Academy of Sciences of Ukraine"; Ukraine, 03187, Kyiv, 42 Akademika Hlushkova Ave.; E-mail: maeotica@ukr.net

Ptytsia, Yuri Grigorovych, Head of the Department "Center for the Collective Use of Research Vessels and Technical Means for Study of the Marine (River) Environment", State Institution "Scientific Hydrophysical Centre of the National Academy of Sciences of Ukraine"; Ukraine, 03187, Kyiv, 42 Akademika Hlushkova Ave.; E-mail: yuriypticia@gmail.com

Abstract

The article is devoted to the topical topic – the analysis of modern possibilities of carrying out complex expeditionary research in the coastal part of the Black Sea shelf with the use of the R/V *Gidrobiolog* of the National Academy of Sciences of Ukraine. There are specially designed and developed scientific equipment of the complex of ship's modular research laboratories – Hydroacoustics Laboratories, Marine Geology Laboratory, River Geology Laboratory. The resumption of scientific marine and river cruises is important not only for updating primary empirical data on the water environment of the coastal shelf and inland waterways of Ukraine, and will allow the joint efforts of the scientific community to be directed towards the monitoring of the Ukrainian part of the Black Sea.

Key words: modular ship laboratories, National Academy of Sciences of Ukraine, oceanography, hydroacoustics, marine geology, river geology, research methods

References

1. Shchypstov OA, Gordieiev AYu, Stefanov GS, et al. Analiz naukovo-tekhnichnoji informaciji z pytanj tekhnologhiji, formuvannja ta funkcionuvannja isnujuchykh system obminu okeanologhichnymy danymy [Analysis of scientific and technical information on technology, formation and operation of existing oceanographic data exchange systems]. Kyiv: State institution "Scientific hydrophysical centre of the National academy of sciences of Ukraine"; 2017. 113 p. Report [In Ukrainian].
2. Shchypstov OA, editor. Katalogh patentiv Ukrajinj na vynakhody Derzhavnoji ustanovy "Naukovyj ghidrofizychnyj centr Nacionaljnoji akademiji nauk Ukrajinj" (za period 1995-2016) [Catalog of patents of Ukraine for inventions of the State Institution "Scientific Hydrophysical Centre of the National Academy of Sciences of Ukraine" (for the period 1995-2016)]. Kyiv, Odesa: Feniks; 2019. 196 p. [In Ukrainian].
3. Yeremeyev VM, Alekseeva OV, Gordieiev AYu, et al. Modernizacija tekhnichnykh zasobiv vyvchennja morsjkogho (richkovogho) seredovyshha dlja pidvyshhennja efektyvnosti jikh ekspluataciji [Modernization of technical means of studying the marine (river) environment to increase the efficiency of their operation]. Kyiv: State institution "Scientific hydrophysical centre of the National academy of sciences of Ukraine"; 2016. 187 p. Report [In Ukrainian].
4. Yeremeyev VM, Shchypstov OA, Gordieiev AYu, Fedoseenkov SG, Stefanov GS. Sudnovyi kompleks modulnykh naukovo-doslidnykh laboratorii naukovo-doslidnytskykh suden "Hidrobioloh" ta "Anatolii Honchar" NAN Ukrainy [R/V *Gidrobiolog* and R/V *Anatolij Gonchar* ship complex of modular research laboratories of the National Academy of Sciences of Ukraine]. Oceanographic journal (Problems, methods and facilities for researches of the World Ocean. 2019;1(12):132-155. [In Ukrainian].
5. Shchypstov OA, editor. Tsentr kolektyvnoho korystuvannia naukovo-doslidnykh suden ta tekhnichnykh zasobiv vyvchennia morskooho (richkovoho) seredovyshcha [Center for collective use of research vessels and technical means for study of the marine (river) environment]. Kyiv; 2020. 94 p. [In Ukrainian].

Стаття надійшла 23.09.2020 р.