

УДК 551.46+528.9

С.В. СИМОНЕНКО¹, В.М. БЕЛОКОПИТОВ², О.Р. БОЛТАЧОВ³,
О.М. БОРИС¹, Є.О. ГОДІН², М.Ф. ГОЛОДОВ¹, Ю.П. ІЛЬІН⁴,
С.К. КОНОВАЛОВ², О.Г. МАРЧЕНКО¹, Д.Ю. ПАДАКІН¹

¹ Державна установа «Держгідрографія» Міністерства інфраструктури України
просп. Гагаріна, 23, Київ, 02660, Україна

² Морський гідрофізичний інститут Національної академії наук України
вул. Капітанська, 2, Севастополь, 99011, Україна

³ Інститут біології південних морів ім. О.О. Ковалевського Національної академії наук України
просп. Нахімова, 2, Севастополь, 99011, Україна

⁴ Морське відділення Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту
Міністерства надзвичайних ситуацій України та Національної академії наук України
вул. Радянська, 61, Севастополь, 99011, Україна

РОЗРОБЛЕННЯ ТА СТВОРЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ КОЛЕКЦІЇ МОРСЬКИХ НАВІГАЦІЙНИХ КАРТ І ОКЕАНОГРАФІЧНОГО АТЛАСУ ЧОРНОГО ТА АЗОВСЬКОГО МОРІВ

В статті розглянуто важливу для України науково-технічну проблему – інформаційне забезпечення безпеки мореплавства, наукових досліджень і використання природно-ресурсного потенціалу в Азово-Чорноморському басейні. Створено і впроваджено національну колекцію морських навігаційних карт (164 паперових і понад 250 електронних) й Океанографічний атлас Чорного та Азовського морів, який містить понад 780 карт. Вони відповідають рівню найкращих світових зразків і активно застосовуються у практичній діяльності морегосподарського комплексу України, у наукових та навчальних закладах.

Ключові слова: національна колекція морських навігаційних карт, Океанографічний атлас, Азово-Чорноморський басейн.

ВСТУП

Україна є морською державою, що зумовлено геополітичним положенням її території – виходом до Азовського і Чорного морів та, через протоки Босфор, Дарданелли, Гібралтар і Суецький канал, у Світовий океан. Загальна протяжність морського узбережжя України становить близько 2600 км, країна має розвинутий морегосподарський комплекс. Усе це свідчить про

стратегічну важливість цих морів та їхніх ресурсів для України.

Азово-Чорноморський басейн є унікальним природним об'єктом, в якому здійснюється активна господарська діяльність. У навігаційному аспекті басейн вважають особливим регіоном, що вирізняється насамперед своєю замкненістю та значною інтенсивністю руху суден. Інформаційне забезпечення мореплавства й інша господарська діяльність у цьому регіоні набувають виняткового значення і спрямовані на те, щоб звести нанівець можливість виникнення аварій і катастроф, наслідки яких, у тому числі екологічні,

© С.В. Симоненко, В.М. Белокопитов, О.Р. Болтачов,
О.М. Борис, Є.О. Годін, М.Ф. Голодов, Ю.П. Ільїн,
С.К. Коновалов, О.Г. Марченко, Д.Ю. Падакін, 2012

ISSN 0372-6436. Вісн. НАН України, 2012, № 12

можуть бути згубними для країн регіону, а їх ліквідація потребуватиме часу і значних матеріальних та фінансових ресурсів.

Україна приєдналася до Конвенції ООН з морського права 1982 року і Конвенції ООН з охорони людського життя на морі 1974 року, які накладають на держави-учасниці низку принципових вимог, зокрема відповідальність перед міжнародною спільнотою за систему забезпечення безпеки судноплавства у внутрішніх морських водах, територіальному морі та виключній (морській) економічній зоні.

У 90-ті роки минулого століття, в період розвитку України як незалежної морської держави, виникла необхідність створення безпечних умов плавання суден у морському регіоні України та підвищення рівня інформаційного забезпечення морегосподарського комплексу України в Азово-Чорноморському басейні. Цю роботу розпочали в 1995 р. і виконували у двох взаємопов'язаних напрямках:

- розроблення і створення національної колекції морських навігаційних карт;
- розроблення і створення Океанографічного атласу Чорного та Азовського морів.

СТВОРЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ КОЛЕКЦІЇ МОРСЬКИХ НАВІГАЦІЙНИХ КАРТ

Навігаційні карти є одним із важливих елементів системи забезпечення безпеки судноплавства в зазначених районах плавання з наданням користувачам оперативної інформації щодо безпеки судноплавства. Такі вимоги, продиктовані нормами міжнародних морських конвенцій, які Україна має виконувати беззастережно. Тому одним із завдань було створення національної колекції морських навігаційних карт (МНК) Чорного та Азовського морів, яких держава на той час не мала. Для створення таких карт необхідно було провести гідрографічні дослідження в морських водах України, що потребувало значного часу, відповідного обладнання, а також залучення фахівців.



Деякі видання, спрямовані на забезпечення безпеки судноплавства у водах України

Детальний аналіз задіяних технологій та оцінка тогочасних виробничих потужностей показали, що перед українською морською картографією постала нагальна потреба розроблення і впровадження науково-технічного комплексу з виробництва навігаційних карт за допомогою сучасних технічних засобів і програмного забезпечення.

У перші роки незалежності України основними розробниками й постачальниками морських навігаційних карт територіальних вод нашої держави були іноземні виробники, такі як Британське адміралтейство та Головне управління навігації і океанографії Міністерства оборони Російської Федерації. Це мотивувалось тим, що майже все науково-методичне й організаційне забезпечення для створення, супроводження та виробництва колекції МНК колишнього СРСР залишилось у Росії. Однак в Україні існував значний потенціал фундаментальних теоретичних розробок і новітніх тенденцій сухопутної картографічної науки, який дав змогу використати його як базу для створення сучасного науково-технічного

комплексу з морського картоскладання і картовиробництва.

Міжнародний досвід свідчить про те, що така розвинена морська держава, як Україна, з великим потенціалом відповідних теоретичних розробок, повинна мати власну науково-виробничу базу для створення, супроводження та виробництва національної колекції навігаційних карт різних видів, що сприяє підвищенню рівня безпеки судноплавства у водах України і дає можливість підняти рівень країни як потужної морської держави.

Розроблення національної колекції морських навігаційних карт було розпочато в 1995 р., а видання перших карт відбулося в 1998 р. На виконання Постанови Кабінету Міністрів України від 28.01.2002 № 96 «Про схвалення Державної програми вдосконалення функціонування державної системи забезпечення безпеки судноплавства на 2002–2006 роки» у частині створення національної колекції морських навігаційних карт на акваторії Чорного та Азовського морів цю роботу було продовжено.



Приклади карт із національної колекції морських навігаційних карт

На той час технологічну лінію виробництва електронних карт було об'єднано з виробництвом паперових навігаційних карт, виданням лоцій, Повідомлень мореплавцям, навігаційних посібників тощо [1–3]. Спеціалістами ДУ «Держгідрографія» було розроблено теоретичну базову модель картографічної виробничої лінії і відповідне техніко-економічне обґрунтування щодо впровадження сучасного комплексу програмного забезпечення технології виробництва навігаційних карт та інших публікацій у традиційному паперовому й цифровому вигляді відповідно до вимог міжнародних стандартів. Проведений моніторинг виробничих аспектів гідрографічних служб інших держав допоміг чітко визначити пріоритети, слабкі та потенційно ризиковані технічні ланки і, що найголовніше, майбутні тенденції розвитку виробництва.

Сьогодні картографічний виробничий комплекс у повному обсязі забезпечує необхідні аспекти виробничих процесів на всіх етапах розроблення та видання морської картографічної продукції й охоплює:

- створення всього спектра морських навігаційних карт, їх нових редакцій і перевидань, а також коректур до них відповідно до вимог міжнародних стандартів;
- постійне надання послуг із забезпечення коректурної підтримки карт на базі офіційного видання Повідомлень мореплавцям України;
- створення паперових навігаційних карт на основі електронних відповідно до міжнародних і національних вимог;
- зберігання та керування картографічними й гідрографічними базами даних;
- надання повного інтернет-сервісу, у тому числі легкого та швидкого доступу до каталогів електронних і паперових карт з відображенням меж карт (нарізки) та інших публікацій.

Усі відомі на сьогодні виробничі комплекси тією чи іншою мірою забезпечують виконання викладених вище завдань з відмінністю в національних стандартах і пріоритетних напрямках розвитку власних гідрографічних служб (ГС). Як приклад можна

навести той факт, що ГС Південної Америки (Чилі, Еквадор) зорієнтовані на виробництво гідрографічних даних та їх комплексне використання у спеціалізованих базах геопросторових даних без картографічного використання. Європейські країни спрямовані переважно на традиційну морську картографію з аспектами картографування внутрішніх водних шляхів. Канада зорієнтована на картографування внутрішніх водних шляхів. Австралія, Нова Зеландія та Південно-Африканська Республіка віддають перевагу батиметричним дослідженням океану, а традиційна картографічна складова в цих країнах є другорядною. Усі наведені вище особливості впливають на розміри, наповненість, функціональність та орієнтацію виробничих комплексів. Український комплекс вигідно відрізняється від іноземних передусім гнучкістю виробничої лінії, її модульною структурою, впровадженням власних рішень технологічних процесів та, що найважливіше, — багатофункціональністю.

За результатами роботи до 2009 р. було створено колекцію з 164 паперових і понад 250 електронних морських навігаційних карт із відповідними рекомендаціями для плавання.

Відносні масштаби реалізації, техніко-економічних показників та їх порівняння з найкращими вітчизняними й іноземними аналогами, а також досягнутого економічного ефекту слід зазначити, що за цей час виробництво морських навігаційних карт стабільно демонструє позитивні результати.

Вихід морських навігаційних карт національної колекції на світовий ринок, починаючи з 2004 р., дозволив значно збільшити обсяги їх виробництва і реалізації, забезпечити валютні надходження до держави. Вдосконалення технологічного процесу й автоматизація праці сприяли скороченню трудових, матеріальних та фінансових витрат.

Порівняння вітчизняної картографічної продукції з продукцією виробників із розвинених морських держав підтверджує відповідність її світовому рівню. Гідрографічні

служби і цих держав, і України використують у своїй діяльності сучасні програмні й технологічні засоби. Практично всі виробники, що є членами Міжнародної гідрографічної організації, у тому числі й Україна, в той чи інший спосіб забезпечують високу якість готової продукції на рівні міжнародних стандартів, враховуючи якість і рівень витратних матеріалів, технологічних процесів і підготовки персоналу.

Детальний аналіз задіяних технологій та оцінка виробничих потужностей світових лідерів у галузі морської картографії показали, що за основу виробничих процесів взято передові розробки світових геоінформаційних технологій щодо програмного забезпечення, які різняться лише виробником. Це зумовлено тим, що загалом усі теоретичні розробки в галузі й новітні тенденції картографічної науки в цілому та морської картографії зокрема мають однакове спрямування. Широкомасштабне використання сучасних технологій у геодезії, картографії, навігації та особливо потужний розвиток комп'ютерної техніки потребує впровадження і використання останніх технічних розробок.

ОКЕАНОГРАФІЧНИЙ АТЛАС ЧОРНОГО ТА АЗОВСЬКОГО МОРІВ

Наступним кроком розвитку інформаційного забезпечення безпеки мореплавства, наукових досліджень і використання природно-ресурсного потенціалу в Азово-Чорноморському басейні було видання Океанографічного атласу Чорного та Азовського морів [4].

Ця робота стала логічним продовженням творчих контактів українських гідрографів і вчених-океанологів. Атлас було створено завдяки плідній співпраці вчених-океанологів під керівництвом академіка НАН України В.М. Єремєєва, які об'єдналися під егідою Океанологічного центру Національної академії наук України, і гідрографів Державної установи «Держгідрографія» під керівництвом начальника ДУ «Держгідрографія» С.В. Симоненка.

Під час роботи над Атласом подальший розвиток отримали ідеї і загальні підходи, які було закладено в процесі створення розділу «Моря та їхні ресурси» Національного атласу України [5].

Океанографічний атлас Чорного та Азовського морів є інформаційною системою, покликаною забезпечити всіх зацікавлених користувачів обґрунтованою науковою інформацією про властивості природного середовища Чорного і Азовського морів, а також сприяти вирішенню таких завдань:

- інформаційна підтримка програм і проєктів різного рівня, що реалізуються в Азово-Чорноморському регіоні;
- інформаційна підтримка управлінських рішень;
- інформаційна підтримка моніторингу природного середовища;
- інформаційне забезпечення наукових досліджень;
- інформаційне забезпечення системи освіти в Україні.

У процесі створення Атласу реалізовано такі підходи:

- багатоплановість і максимальна повнота змісту основних розділів (відповідно до тематичної спрямованості Атласу);
- внутрішня єдність (взаємна доповнюваність, погодженість і порівнянність карт);



Обкладинка Океанографічного атласу Чорного та Азовського морів з ювілейною емблемою до 50-річчя Міжурядової океанографічної комісії ЮНЕСКО

- географічна конкретність;
- детальність досліджень і наукова обґрунтованість;
- доступність сприйняття карт.

Атлас є першим в Україні спеціалізованим виданням такого роду, що за багатьма параметрами не має аналогів у світі. Його унікальність визначається тематичним охопленням, детальним висвітленням океанографічних, кліматичних та інших параметрів Азово-Чорноморського басейну, а також повнотою баз даних, використаних у процесі побудови карт Атласу. В Атласі представлено карти за багатьма характеристиками морського доквілля, у тому числі такими, які раніше не входили до подібних видань.

Теоретичні розробки творчого колективу авторів, що передували створенню Атласу, узагальнено в Концепції створення Океанографічного атласу Чорного та Азовського морів, розробленій у 2007 р. [6].

Атлас складається з восьми розділів.

Розділ 1. Вступний розділ містить історичний нарис досліджень і загальний опис Чорного та Азовського морів.

Розділ 2. Основні риси геологічної будови і типи берегів Чорного і Азовського морів містить 19 карт і загальну інформацію з відповідного напрямку.

Розділ 3. Кліматичні умови містить 56 карт і складається з 4 підрозділів. Подані карти відображують кліматичну інформацію про розподіл над Чорним та Азовським морями температури повітря, атмосферного тиску і швидкості вітру, атмосферних опадів, а також вітрового хвилювання у прибережній зоні.

Розділ 4. Гідрологічні умови містить 608 карт і складається з 11 підрозділів. У розділі надано картографічну інформацію, що відображує основні риси гідрології Чорного і Азовського морів: термохалинну структуру вод — середньорічні та середньомісячні кліматичні поля температури, солоності й густини морської води від поверхні до дна; гідролого-акустичну структуру вод — швидкість звуку на глибинах, параметри підводного звукового каналу; динамічну структуру

вод — поля геострофічних і вітрових течій тощо.

Розділ 5. Гідрохімічні умови містить 55 карт і складається з 2 підрозділів. У розділі представлено карти розподілу в басейні таких основних гідрохімічних параметрів морської води, як кисень, сірководень, нітрати, фосфати, силікати та інші. Особливу увагу приділено відтворенню інформації щодо наявності в Чорному морі тонкого поверхневого шару аеробних вод, які містять розчинений кисень, і потужного глибинного анаеробного шару, в якому немає кисню, але присутній сірководень та його похідні.

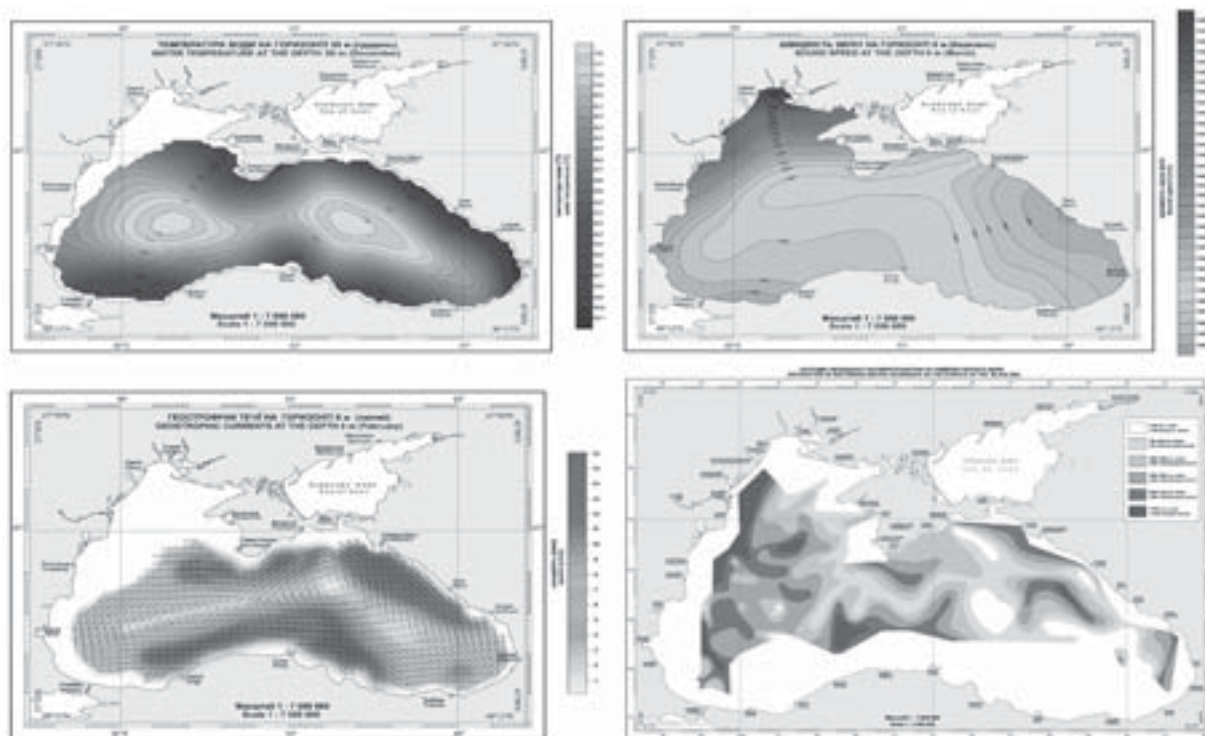
Розділ 6. Біологічні ресурси містить 26 карт. У ньому йдеться про сучасний стан біологічних ресурсів Чорного та Азовського морів усіх основних груп гідробіонтів пелагіалі й бенталі. Розглянуто багаторічні зміни в угрупованнях гідробіонтів цих морів. Аналізується якісний і кількісний склад вилову водних живих ресурсів.

Розділ 7. Навігаційно-гідрографічне забезпечення містить 10 карт, в яких надано батиметричні характеристики Чорного та Азовського морів, карти мінної небезпеки, затоплених суден, складу морських ґрунтів та умов навігації на підходах до окремих морських портів України, а також схеми розташування морських режимних районів та встановлених шляхів і систем розподілу руху суден у морських водах України.

Розділ 8. Небезпечні явища містить 10 карт. У ньому наведено дані щодо розподілу атмосферного тиску і вітру під час найсильніших штормів, а також про штормове хвилювання в районах основних морських портів України.

Розділи Атласу містять розгорнуту пояснювальну інформацію і дають цілісне уявлення про відповідні параметри.

Кarti, представлені в Атласі, створено на основі найбільших масивів даних, що відтворюють з високим ступенем деталізації океанографічні (кліматичні, гідрологічні, гідрохімічні, гідробіологічні) особливості Чорного і Азовського морів. Для підготовки



Зразки карт із деяких розділів Океанографічного атласу Чорного і Азовського морів

карт розділів 4 і 5 («Гідрологічні умови» і «Гідрохімічні умови») було створено інформаційну базу, що охоплює понад 150 тис. гідрологічних (починаючи з 1890 р.) та понад 29 тис. гідрохімічних (починаючи з 1923 р.) станцій, виконаних у Чорному морі науковими суднами України, Росії, США, Болгарії, Туреччини, Румунії, Франції та інших країн. Це найповніша база океанографічних даних Азово-Чорноморського басейну порівняно з тими, що є сьогодні у світі.

Дані, що стали інформаційною основою для побудови карт, пройшли контроль якості, який у поєднанні з сучасними методами оброблення даних забезпечує високу достовірність карт Атласу.

Роботи з формування баз даних, розроблення методів контролю якості океанографічних даних, удосконалення методики побудови карт окремих параметрів проходили кілька етапів розвитку, що знайшло відображення в циклі праць, опублікованих авторами в 1995–2009 рр.

Значна кількість публікацій авторів була спрямована також на вивчення основних закономірностей розподілу й мінливості гідрологічних, гідрохімічних та гідробіологічних параметрів у Чорному та Азовському морях. Тут слід звернути увагу на роботи (частина з яких мала піонерний характер), присвячені дослідженню зв'язку розподілу окремих гідрохімічних параметрів з положенням відповідної ізопікнічної поверхні в Чорному морі. Ці дослідження не тільки збагатили знання про структуру вод, але й дали змогу вдосконалити методику побудови карт цих параметрів.

Загалом Океанографічний атлас Чорного та Азовського морів є наочною й ефективною формою відображення інформації про стан морського середовища і сприяє реалізації національних інтересів України в галузі безпеки мореплавства, використання природного ресурсного потенціалу Азово-Чорноморського басейну, моніторингу, оцінювання, прогнозування стану і комплексного

використання ресурсів континентального шельфу, розвитку морегосподарського комплексу України.

Океанографічний атлас Чорного та Азовського морів було представлено в експозиції України на виставці, присвяченій 50-річчю Міжурядової океанографічної комісії ЮНЕСКО у штаб-квартирі ЮНЕСКО в Парижі (2010 р.), на XVI конференції Гідрографічної комісії з Середземного і Чорного морів Міжнародної гідрографічної організації в Одесі (2009 р.), а також на інших авторитетних наукових форумах. Атлас незмінно діставав високу оцінку аудиторії і, на думку міжнародної гідрографічної й наукової спільноти, відповідає рівню найкращих світових зразків.

ПІСЛЯМОВА

На завершення слід зазначити, що робота, метою якою було інформаційне забезпечення безпеки мореплавства, наукових досліджень і використання природно-ресурсного потенціалу в Азово-Чорноморському басейні, відповідає вимогам часу і є зразком успішного поєднання глибоких наукових досліджень і впровадження отриманих результатів у практичну діяльність.

18 травня 2012 р. опубліковано Указ Президента України № 329/2012 «Про присудження Державних премій України в галузі науки і техніки 2011 року». Серед лауреатів відзначено й авторів роботи «Розробка та створення національної колекції морських навігаційних карт і Океанографічного атласу Чорного та Азовського морів», представленої Морським гідрофізичним інститутом Національної академії наук України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Умовні знаки для карт внутрішніх водних шляхів / за ред. С.В. Симоненка, М.Ф. Голодова. — К.: Держгідрографія, 2005. — 48 с.
2. Вогні і знаки Чорного та Азовського морів. Українське узбережжя / за ред. С.В. Симоненка, Д.Ю. Падакіна, М.Ф. Голодова, О.М. Бориса. — К.: Держгідрографія, 2008. — 185 с.
3. Лоція Чорного та Азовського морів на воді України / за ред. С.В. Симоненка, Д.Ю. Падакіна, М.Ф. Голодова, О.М. Бориса. — К.: Держгідрографія, 2009. — 329 с.
4. Океанографічний атлас Чорного та Азовського морів. — К.: Держгідрографія, 2009. — 356 с.
5. Національний атлас України. — К.: Картографія, 2007. — Розд. 13. Моря та їхні ресурси. — С. 231–239.
6. *Еремеев В.М., Симоненко С.В., Гюдин Є.О. та ін.* Концепція створення Океанографічного атласу Чорного і Азовського морів // Вісн. Держгідрографії. — 2007. — 35 с.

Стаття надійшла 04.10.2012 р.

С.В. Симоненко¹, В.Н. Белокопытов², А.Р. Болтачов³, А.Н. Борис¹, Е.А. Гюдин², Н.Ф. Голодов¹, Ю.П. Ильин⁴, С.К. Коновалов², О.Г. Марченко¹, Д.Ю. Падакин¹

¹ Государственное учреждение «Госгидрография»
Министерства инфраструктуры Украины
просп. Гагарина, 23, Киев, 02660, Украина

² Морской гидрофизический институт
Национальной академии наук Украины
ул. Капитанская, 2, Севастополь, 99011, Украина

³ Институт биологии южных морей
им. А.О. Ковалевского

Национальной академии наук Украины
пр. Нахимова, 2, Севастополь, 99011, Украина

⁴ Морское отделение Украинского
научно-исследовательского
гидрометеорологического института
Министерства чрезвычайных ситуаций Украины
и Национальной академии наук Украины
ул. Советская, 61, Севастополь, 99011, Украина

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ КОЛЛЕКЦИИ МОРСКИХ НАВИГАЦИОННЫХ КАРТ И ОКЕАНОГРАФИЧЕСКОГО АТЛАСА ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО МОРЕЙ

В работе рассмотрена важная для Украины научно-техническая проблема — информационное обеспечение безопасности мореплавания, научных исследований и использования природно-ресурсного потенциала в Азово-Черноморском бассейне. Созданы и внедрены национальная коллекция морских навигационных карт (164 бумажных и более 250 электронных), а также Океанографический атлас Черного и Азовского морей, который объединяет более 780 карт. Они соответствуют уровню лучших мировых образцов и активно используются в практической деятельности морехозяйственного комплекса Украины, в научных и учебных заведениях.

Ключевые слова: национальная коллекция морских навигационных карт, Океанографический атлас, Азово-Черноморский бассейн.

*S.V. Symonenko¹, V.M. Belokopytov², O.R. Boltachev³,
O.M. Borys¹, Ye.O. Godin², M.F. Golodov¹, Yu.P. Ilyin⁴,
S.K. Konovalov², O.G. Marchenko¹, D.Yu. Padakin¹*

¹ State Institution «Derzhgidrogeografiya»
of the Ministry of Infrastructure of Ukraine
23 Gagarin Ave., Kyiv, 02660, Ukraine

² Marine Hydrophysical Institute of National Academy
of Sciences of Ukraine

2 Kapitanskaya St., Sevastopol, 99011, Ukraine

³ Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas
of National Academy of Sciences of Ukraine

2 Nakhimova Ave., Sevastopol, 99011, Ukraine

⁴ Marine Department of Ukrainian Research
Hydrometeorological Institute

of the Ministry for Emergencies of Ukraine
and National Academy of Sciences of Ukraine
61 Radyanska St., Sevastopol, 99011, Ukraine

DEVELOPMENT AND CREATION
OF THE NATIONAL COLLECTION OF MARITIME
NAVIGATIONAL CHARTS AND OCEANOGRAPHIC
ATLAS OF THE BLACK SEA AND THE SEA OF AZOV

The important for Ukraine scientific and technical problem – information for maritime safety, researching and use of natural resources in the Black Sea and the Sea of Azov is considered. A national collection of maritime navigational charts (164 paper and more than 250 electronic) and the Oceanographic Atlas of the Black Sea and the Sea of Azov, which combines more than 780 charts, are created and implemented. They are corresponded to the level of the best world standards and are used extensively in practice maritime industry of Ukraine, scientific and educational institutions.

Keywords: national collection of maritime navigational charts, Oceanographic Atlas, the Black Sea and the Sea of Azov.