

УДК 004.45:[504.064(477)::349.6(4-672 ЄС)],504:02
УКПП 87.01.29
№ держреєстрації 0118U006648
Інв. №

Міністерство екології та природних ресурсів України
НДУ "Український науковий центр екології моря"
(УкрНЦЕМ)

65009, м. Одеса, Французький бульвар, 89
тел. (0482) 636-622, факс. (0482) 636-673, e-mail: accem@te.net.ua

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Українського наукового центру
екології моря,

канд.геогр.наук, старший наук.співроб.



В.М. Коморін
2019 року

ЗВІТ ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ

РОЗРОБКА ЕКОЛОГО-ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОРСЬКОЇ СТРАТЕГІЇ
УКРАЇНИ У 2018 Р. ЗГІДНО ДИРЕКТИВИ ЄС ПРО ВСТАНОВЛЕННЯ РАМОК
ДІЯЛЬНОСТІ СПІВТОВАРИСТВА У СФЕРІ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ЩОДО
МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Науковий керівник НДР
директор Українського
наукового центру екології моря,
канд.геогр.наук

В.М. Коморін
«28» грудня 2018 В.М. Коморін

2018

Рукопис закінчено 29 грудня 2018 року.
Результати роботи розглянуто Вченою Радою УкрНЦЕМ, протокол
від «25» січня №



СПИСОК АВТОРІВ

Відповідальний виконавець:
начальник відділу
інформаційного забезпечення
наукової діяльності


"21" грудня 2018 О. О. Непрокін
(вступ; розділ 3;
висновки)

Виконавці:
Завідувач сектором
розробки інформаційних систем
відділу інформаційного забезпечення
наукової діяльності


"21" грудня 2018 Є. О. Івченко
(розділ 5)

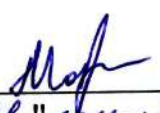
Завідувач сектором
баз даних моніторингу
Причорноморських країн відділу
інформаційного забезпечення
наукової діяльності


"21" грудня 2018 О. В. М'яснікова
(розділ 1)

Наук. співроб.
сектору розробки інформаційних
систем
відділу інформаційного забезпечення
наукової діяльності


"21" грудня 2018 А. М. Круглов
(розділ 5)

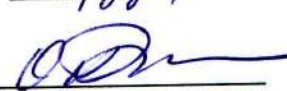
Наук. співроб.
сектору баз даних моніторингу
причорноморських країн відділу
інформаційного забезпечення
наукової діяльності


"21" грудня 2018 М. А. Мотильов
(розділ 4)

Начальник відділу геоінформаційного
аналізу


"20" грудня 2018 О. В. Лепьошкін
(розділ 2)

Наук. співроб.
відділу геоінформаційного аналізу


"21" грудня 2018 О. С. Братченко
(розділ 2)

Технічні виконавці: М. О. Павловська, Ю. О. Дядюренко, Л. Г. Комарова,
Л. І. Ткачук, М. Б. Дорман.

РЕФЕРАТ

Звіт з НДР: с. 82, рис. 34, джерел 7

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ МОРСЬКИХ ДИРЕКТИВ ЄС, ЕКОЛОГО-ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОРСЬКОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ, БІОГЕОГРАФІЧНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМИ ОКЕАНУ, БАЗА ДАНИХ, ВЕБ-САЙТ.

Об'єкт дослідження – вимоги Директиви 2008/56/ЄС Європейського парламенту та Ради від 17 червня 2008 року що встановлює рамки діяльності Співтовариства у сфері політики з морського середовища, стан еколого-інформаційного забезпечення морського природокористування в Українському науковому центрі екології моря.

Мета роботи – розробка рекомендацій та удосконалення існуючого стану еколого-інформаційного забезпечення морського природокористування в Українському науковому центрі екології моря з урахуванням вимог Директиви 2008/56/ЄС.

Методи дослідження – системний аналіз, метод порівнянь, узагальнення та метод технологій що використовують в геоінформаційних системах.

Результати роботи – здійснено аналіз вимог Директиви 2008/56/ЄС та аналіз можливостей сучасного еколого-інформаційного забезпечення морського природокористування в Українському науковому центрі екології моря відповідно вимог Директиви 2008/56/ЄС. Розроблено рекомендації щодо удосконалення еколого-інформаційного забезпечення морського природокористування в Українському науковому центрі екології моря з урахуванням вимог Директиви 2008/56/ЄС.

Здійснено поточне оновлення бази даних «SeaBase» новими даними моніторингових досліджень та проведено критконтроль.

Проведено ряд заходів та виконано ряд завдань щодо підтримки вузла OBIS Чорне Море, діючого на базі УкрНЦЕМ.

Здійснено оновлення та оптимізацію структури бази даних «SeaBase» для підтримки технологій геоінформаційних систем на підставі програмного продукту ESRI ArcMAP, ESRI ArcGIS Server і Portal for ArcGIS Enterprise та виконано модернізацію інтерфейсу доступу до бази даних «SeaBase» за допомогою розробленого інтерактивного картографічного додатку.

Здійснено перехід до нової версії мови програмування PHP, що позитивно позначається на багатьох аспектах роботи інтерфейсу, таких як: стабільність, продуктивність, швидкість обміну даними та безпека. Проведена модернізація значно покращує зручність та якість у використанні інтерфейсу користувача.

Підготовлено та введено в експлуатацію повнофункціональну версію оновленого веб-сайту Українського наукового центру екології моря та здійснена інтеграція картографічних сервісів та додатків, додано актуальні новини та оновлено систему безпеки.

ЗМІСТ

Перелік скорочень	C. 6
Вступ	7
1 Удосконалення еколого-інформаційного забезпечення морського природокористування з урахуванням вимог Рамкової Директиви ЄС про морську стратегію (2008/56/ЄС)	8
1.1 Рекомендації та вимоги до створення бази даних	8
1.2 Здійснення критконтролю і поповнення бази даних «SeaBase» у 2018 році	15
2 Оновлення та оптимізація структури бази даних «SeaBase» для підтримки ГІС-технологій	21
2.1 Бази геоданих	21
2.2 Функціонал програмного забезпечення ArcSDE	21
2.3 Роль програмного забезпечення ArcSDE в геоінформаційній системі, що розрахована на багатьох користувачів	22
2.4 Передача даних	24
2.5 Функціонал додатку ArcCatalog	25
2.6 Створення та налагодження бази геоданих	28
2.7 Створення картографічного проекту	32
2.8 Створення картографічного додатку	35
3 Забезпечення функціонування вузла Біогеографічній Інформаційної Системи Океану	40
3.1 Поточна робота в межах діяльності вузла OBIS	45
3.2 Навчальний курс «Обробка морських біогеографічних даних з використанням OBIS»	48
3.3 Сьоме засідання Керівної групи OBIS для МООД	49
4 Модернізація інтерфейсу доступу до бази даних «SeaBase»	59
5 Підготовка та введення в експлуатацію повнофункціональної версії оновленого веб-сайту та інтеграція картографічних сервісів та додатків	69
5.1 Забезпечення безпеки оновленого веб-сайту	70
5.2 Удосконалення та розширення структури меню та елементів навігації	72
5.3 Удосконалення елементів дизайну та сторонніх модулів	74
5.4 Наповнення веб-сайту інформацією	76
Висновки	77
Перелік джерел посилань	82

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

БД – база даних

ГЕС – гарний екологічний стан

ГІС – геоінформаційна система

МОК – міжурядова океанографічна комісія (IOC – Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO)

МООД – програма Міжнародного Обміну океанографічних Даними (IODE – International Oceanographic Data and Information Exchange Program of IOC)

ОС – операційна система

РСКБД – реляційна система керування базами даних

САПР – система автоматизованого проектування

УкрНЦЕМ – Український науковий центр екології морів

BBNJ – Біорізноманіття поза межами національної юрисдикції

COML – Census of Marine Life

CMS – система керування вмістом (content management system);

ESRI – інститут досліджень систем навколишнього середовища (Environmental Systems Research Institute)

IPT - Інтегрований видавничий інструментарій

MS SQL Server – комерційна система керування базами даних розробки корпорації Microsoft

OBIS – Біогеографічна Інформаційна Система Океану (Ocean Biogeographic Information System)

SDE – серверне програмне забезпечення для організації зберігання і управління просторовими даними (Spatial Database Engine)

ВСТУП

Метою науково-дослідної роботи є розробка рекомендацій щодо удосконалення існуючого стану еколого-інформаційного забезпечення морського природокористування в Українському науковому центрі екології моря (УкрНЦЕМ) з урахуванням вимог Директиви 2008/56/ЄС.

Науково-дослідна робота виконується за напрямком «Інформаційне забезпечення науково-технічних робіт в галузі морського природокористування» в рамках бюджетної тематики УкрНЦЕМ на 2017 р.

Об'єкт дослідження – вимоги Директиви 2008/56/ЄС, стан еколого-інформаційного забезпечення морського природокористування в УкрНЦЕМ.

Задачі дослідження:

- аналіз вимог Директиви 2008/56/ЄС;
- стан еколого-інформаційного забезпечення морського природокористування в УкрНЦЕМ.

Порівняння можливостей еколого-інформаційного забезпечення морського природокористування в УкрНЦЕМ та вимог Директиви 2008/56/ЄС.

Розробка рекомендацій до удосконалення еколого-інформаційного забезпечення морського природокористування в УкрНЦЕМ з урахуванням вимог Директиви.

Головними завданнями НДР також є:

- оновлення та оптимізації структури бази даних «SeaBase» для підтримки геоінформаційних технологій;
- забезпечення функціонування вузла Біогеографічній Інформаційної Системи Океану (OBIS);
- модернізація інтерфейсу доступу до «SeaBase»;
- підготовка та введення в експлуатацію повнофункціональної версії оновленого веб-сайту УкрНЦЕМ та інтеграція картографічних сервісів та додатків.

1 УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГО-ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОРСЬКОГО ПРИРОДО-КОРИСТУВАННЯ З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ РАМКОВОЇ ДИРЕКТИВИ ЄС ПРО МОРСЬКУ СТРАТЕГІЮ (2008/56/ЄС)

1.1 Рекомендації та вимоги до створення бази даних

Реалізація науково-обґрунтованої морської стратегії є однією з головних задач безумовного збереження якості природного середовища за умови раціонального використання природних ресурсів в господарчій діяльності. Це є основною метою в тому числі і Директиви 2008/56/ЄС. Головним інструментом цього за вимогами Директиви є встановлення та підтримання гарного екологічного стану, для визначення досягнення якого встановлені певні дескриптори якості:

- підтримується біологічна різноманітність. Якість та частота середовищ існування, а також поширення і велика кількість різних видів відповідають домінуючим фізіографічним, географічним і кліматичним умовам;
- немісцеві види, що були введені в результаті людської діяльності, перебувають на рівнях, які не впливають шкідливо на екосистеми;
- популяції усіх риб і молюсків, що експлуатуються в комерційних цілях, знаходяться в стабільних біологічних межах, представляючи розподілення популяції по віку і розміру, яке свідчить про хороше здоров'я видів;
- усі елементи харчових морських мереж у тій мірі, якої вони відомі, представлені нормальною кількістю та різноманітністю та знаходяться на рівні, який може гарантувати велику кількість видів протягом тривалого часу, а також повне підтримання їх репродуктивних здатностей;
- спричинена людьми евтрофікація зведена до мінімуму, особливо її шкідливі наслідки, якими можуть бути втрати біорізноманітності,

пошкодження екосистем, шкідливе вицвітання водоростей та нестача кисню на глибині;

- цілісність морського дна знаходиться на рівні, який гарантує, що структура та функції екосистем є захищеними, а зокрема, бентосні (існуючі на дні) екосистеми не є зашкодженими;

- постійне перетворення гідрографічних умов не спричиняє шкідливого впливу на морські екосистеми;

- концентрації забруднюючих речовин знаходяться на рівнях, що не спричиняють наслідків забруднення;

- забруднюючі речовини, що присутні у рибі або іншій риболовній продукції, призначеній для людського споживання, не перевищують рівнів, встановлених законодавством Співтовариства або іншими відповідними стандартами;

- властивості та кількості морських відходів не спричиняють шкоди на прибережне і морське середовище;

- введення енергії, в тому числі підводний шум, знаходиться на рівнях, які не спричиняють шкідливого впливу на морське середовище [1].

Рамкова Директива морської стратегії запроваджує нові підходи до екологічної політики держав з охорони морського середовища – поетапне досягнення гарного екологічного стану (ГЕС) морського середовища. Такий стан визначається за допомогою 11 дескрипторів (коротких описів), які охоплюють 60 індикаторів.

В межах програми Міністерства екології - Удосконалення еколого-інформаційного забезпечення морського природо-користування з урахуванням вимог Рамкової Директиви ЄС про морську стратегію (2008/56/ЄС) в УкрНЦЕМ протягом 2019-2021 року буде розроблятися відповідальна база, яка буде наповнюватися даними наукового морського моніторингу згідно до вимог Директиви.

Основні етапи діяльності відділу ІЗНД в цієї програми наступні:

- налаштування апаратного та програмного забезпечення для реалізації вимог бази даних;
- розробка структури бази даних згідно до вимог директиви 2008/56/ЕС по морської стратегії;
- розробка шаблонів для внесення даних в базу згідно з програмою державного моніторингу морських вод Чорного та Азовського морів;
- розробка бази з використанням MS SQL Server;
- розробка програмного засобу для внесення даних в базу;
- розробка веб-інтерфейсів для формування запитів, вибірок для подальшого аналізу екологічного стану морського довкілля, визначення оцінки ГЕС;
- інтеграція існуючій бази даних SeaBase.

Відштовхуючись від розроблюваної в даний момент в УкрНЦЕМ державної програми моніторингу на 2019-2025 рр. база повинна містити наступні показники:

- біологічні (Хлорофіл, Фітопланктон, Зоопланктон, зообентос, біотестування якості води, Мікробіота води та донних відкладів, Покритонасінні Макрофіти, Комерційно експлуатовані види молюсків, Риби, Донні оселища, Морські ссавці, Морські птахи);
- фізичні та хімічні показники (забруднюючі речовини у воді згідно з переліком, забруднюючі речовини у донних відкладах та біоті згідно з переліком, специфічні забруднюючі речовини у донних відкладах та біоті);
- сміття;
- акустичне (шумове) забруднення морського середовища.

В розробці структури, шаблонів та інтерфейсів бази даних мають брати участь всі наукові підрозділи УкрНЦЕМ за напрямками.

База даних буде реалізована на платформі комерційній системи керування базами даних Microsoft SQL Server. Для забезпечення надійних умов зберігання даних в базі та безпечного користування веб-інтерфейсами

бази даних, веб-сайтом та комп'ютерною мережею УкрНЦЕМ в цілому, потрібно провести ряд заходів.

По-перше, переобладнання веб-серверу УкрНЦЕМ, якій на поточний момент використовує морально застаріле та вразливе програмне забезпечення UBUNTU 12 Server. Ця операційна система має цілу низку вразливостей та не може бути оновлена оскільки вже не має технічної підтримки тривалий період. Актуалізація версії операційної системи дозволить уникнути потенційної небезпеки втрати інформації та допоможе забезпечити надійний захист від зловмисного втручання в діяльність бази, веб-сайту та мережі УкрНЦЕМ.

Для переходу на актуальну версію операційної системи потрібні наступні кроки:

- 1) експорт поточних налаштувань серверу;
- 2) бекап усіх даних;
- 3) установка актуальної версії операційної системи;
- 4) імпортування та адаптація налаштувань сервера під нову версію операційної системи;
- 5) відновлення даних з бекапів.

Слід відмітити, що означені кроки є необхідними вимогами безпеки функціонування інформаційних ресурсів УкрНЦЕМ, займають тривалий час та мають бути включені в програму діяльності відділу ІЗНД.

По-друге, проведення необхідних заходів з оновлення та налаштування апаратного забезпечення. У зв'язку з тим, що більшість робочих станцій та серверів УкрНЦЕМ застаріли та нездатні виконувати поточні і майбутні завдання, існує необхідність їх заміни на сучасні, а також придбання ліцензійного програмного забезпечення.

На поточний момент, стан серверного обладнання УкрНЦЕМ виглядає наступним чином:

1) сервер «VASCO» - ГІС-сервер, функціонує на базі операційної системи (ОС) Windows Server, необхідно збільшення об'єму оперативної пам'яті та ліцензійне ПЗ (Windows Server, SQL Server);

2) сервер «SIREN» - Веб-сервер, функціонує на базі ОС Linux Server. У зв'язку із збільшенням веб-сайтів, баз даних що функціонують на базі УкрНЦЕМ, необхідна заміна цього серверу на більш потужний (Сам сервер можна залишити, але у іншій ролі).

3) сервер «MENCHI» - Файловий сервер, БД-сервер. Функціонує на базі ОС Windows Server. Необхідне ліцензійне програмне забезпечення (Windows Server, SQL Server) та заміна серверу на більш потужний;

4) сервер «MAGI» - Мережевий сервер, відповідає за локальну мережу та Інтернет в УкрНЦЕМ. Планується його заміна серверним маршрутизатором MikroTik, що вже придбано;

5) сервери «Typhoon», «Beck» - сервери вийшли з ладу, а їх ремонт не є недоцільним, оскільки їх ресурсів недостатньо для виконання поточних завдань.

Отже, підсумовуючи, можна зробити висновок – для успішного поточного функціонування та подальшого розвитку, необхідна закупка двох серверів та комплекту ліцензійного програмного забезпечення (2 x Windows Server, 1 x SQL Server).

Налаштування апаратного забезпечення обумовить захист інформації, інтернет ресурсів та фізичну цілісність та кращу керованість локальної мережі УкрНЦЕМ. Першим кроком для цього стане налаштування апаратного маршрутизатора Mikrotik Cloud Core Router CCR1016-12s-1s+. Цей пристрій візьме на себе такі функції як апаратний та програмний файрволл, DHCP-сервер, DNS-сервер, маршрутизація потоків трафіку.

Етапи налаштування маршрутизатору:

- налаштування взаємодії між локальними мережами в УкрНЦЕМ;
- налаштування DHCP-серверу;
- налаштування DNS-серверу;

- налаштування файрволу;
- налаштування потоків трафіку між мережами УкрНЦЕМ та мережею Інтернет.

Розробка програмного засобу для внесення даних в базу буде проводитися з використанням програмної середи Microsoft Visual Studio. Призначення цього програмного засобу це імпортування даних з шаблонів до бази в автоматичному режимі. Крім того цей програмний засіб буде дозволяти імпортувати дані з існуючій бази SeaBase, забезпечувати аналіз та виконувати крит-контроль даних початкового рівня. Також з використанням Microsoft Visual Studio може буде розроблено десктоп додаток для отримання та аналізу з бази даних не використовуючи веб-інтерфейс (для внутрішнього використання в УкрНЦЕМ).

Веб інтерфейс бази даних буде реалізований з використанням PHP, JavaScript, Ajax та іншими засобами за вимогами. Основні розділи бази даних згідно до вимог Рамковій Директиви морської стратегії повинні складатися з 11 індикаторів та містити данні 60 охоплюючих індикаторів:

- біорізноманіття - водяний стовп;
- біорізноманіття - морське дно;
- біорізноманіття – риба;
- біорізноманіття - морські ссавці;
- біорізноманіття – птахи;
- евтрофікація;
- забруднюючі речовини;
- гідрографія;
- морське сміття;
- енергія (шум).

Ключові елементи інтерфейсів вибірок будуть відповідати звичайним вимогам обробки даних наукового морського моніторингу. Але наступний крок – створення аналітичного інтерфейсу для оцінки стану біорізноманіття, стану евтрофікації, та наявності небезпечних речовин потребує участі

наукових підрозділів УкрНЦЕМ. Необхідно вирішити наступні питання щодо існуючих в УкрНЦЕМ:

- методика оцінок стану та інтегральній оцінці ГЕС українських вод Чорного та Азовського морів (інструменти, формати даних, тощо);
- аналітичні засоби для отримання оцінок;
- засоби графічного відображення оцінок стану, та інтегральної оцінки ГЕС.

В результаті спільної роботи науковців УкрНЦЕМ буде вирішене питання подальшої обробки даних для отримання оцінок. Існує кількість варіантів:

- використання науковцями наявного програмного забезпечення для отримання оцінок. В такому випадку розробка ПЗ не потрібна;
- розробка веб, чи десктоп інтерфейсів для проведення оцінок;
- використання наявного програмного забезпечення для графічного відображення оцінок стану, як наприклад ArcGIS. В цьому випадку необхідно вирішити питання імпортування даних з бази в форматі просторових даних, сумісному з геоінформаційними системами (ГІС);
- графічне відображення оцінок стану за допомогою веб інтерфейсів бази.

Інформація щодо виконання наукових рейсів, задіяних суден, відповідальних виконавців досліджень, лабораторій обробки даних, та інше буде міститися у каталозі метаданих, що пов'язаний з основними каталогами моніторингових досліджень.

База має бути сумісна з основними платформами обміну морських даних, таких як EMODNET, SeaDataCloud, OBIS, та підтримувати їх схеми даних.

1.2 Здійснення критконтролю і поповнення бази даних SeaBase у 2018 році

Метою роботи та основним завданням є розробка системи збору, поповнення, критконтролю і завантаження до бази даних (БД) «SeaBase» даних за програмою морського прибережного моніторингу та проектом «Контрольні спостереження в процесі експлуатації глибоководного суднового ходу Дунай-Чорне море (морська частина)»: «Гідрологічні та гідрохімічні спостереження за станом морського середовища в процесі експлуатації глибоководного суднового ходу Дунай-Чорне море».

Протягом звітного періоду було виконано наступні види критконтролю:

- критконтроль координат станцій моніторингу за допомогою шейпу акваторій Чорного та Азовського морів;
- критконтроль дат станцій моніторингу;
- критконтроль глибини місця станцій моніторингу за допомогою спеціально створеного шейпу - батиметрія;
- критконтроль гідрохімічних, гідрологічних даних з використанням спеціально статистичних таблиць (Довідковий посібник «Гідрологічні та гідрохімічні показники стану північно-західного шельфу Чорного моря»);
- виконано перевірку даних з флагом якості А – «Аномальне значення». 49 записів були скореговані, для деяких флаг якості переправили на 3 – «Сумнівне значення», для інших на 1 – «Інтерполяція», згідно з вхідними даними;
- для 2097 зразків параметру «Кисень», значення якого дорівнювали «0», був скорегований флаг якості 8 – «значення нижче виявленого», також для 1531 зразку інших параметрів, які мали нульові значення, був проставлений флаг якості 8 – «значення нижче виявленого»;

- проведено аналіз вхідних даних за 2017 рік;
- перевірені координати станцій та побудовані карти рейсів;
- виправлені горизонти та глибини;
- скореговані одиниці вимірювання для забруднюючих речовин у біоті;
- скореговані межі виявлення для важких металів у зв'язку з обробкою проб на новому більш чутливому пристрої - атомно-абсорбційному фотометрі Зеніт.

Протягом 2018 року в БД «SeaBase» були занесені наступні дані за 2017 рік:

- 1) Станція "Мис Малий Фонтан":
 - гідрохімія та гідрологія (41 станція, 15 параметрів);
 - забруднюючі речовини та важкі метали у воді (2 станції, 13 параметрів);
 - поліхлорбіфеніли (ПХБ) у воді (4 станції, 23 параметрів);
 - поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) у воді (4 станції, 16 параметрів);
 - хлорорганічні пестициди (ХОП) у воді (4 станції, 12 параметрів);
 - фотосинтетичні пігменти (34 станції, 5 параметрів);
- 2) Станція "Пляж Аркадія":
 - гідрохімія та гідрологія (42 станції, 15 параметрів);
 - забруднюючі речовини та важкі метали у воді (2 станції, 13 параметрів);
 - поліхлорбіфеніли (ПХБ) у воді (5 станцій, 23 параметрів);
 - поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) у воді (5 станцій, 16 параметрів);
 - хлорорганічні пестициди (ХОП) у воді (5 станцій, 12 параметрів);
 - фотосинтетичні пігменти (37 станцій, 5 параметрів);
- 3) Станція "Лузанівка":
 - гідрохімія та гідрологія (2 станції, 15 параметрів);

- забруднюючі речовини та важкі метали у воді (2 станції, 13 параметрів);

- поліхлорбіфеніли (ПХБ) у воді (2 станції, 23 параметрів);

- поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) у воді (2 станції, 16 параметрів);

- хлорорганічні пестициди (ХОП) у воді (2 станції, 12 параметрів);

- фотосинтетичні пігменти (2 станції, 5 параметрів);

4) Станція "Мор.вокзал":

- гідрохімія та гідрологія (2 станції, 15 параметрів);

- забруднюючі речовини та важкі метали у воді (2 станції, 13 параметрів);

- забруднюючі речовини та важкі метали у донних відкладеннях (2 станції, 15 параметрів);

- поліхлорбіфеніли (ПХБ) у воді (2 станції, 23 параметри);

- поліхлорбіфеніли (ПХБ) у донних відкладеннях (2 станції, 23 параметри);

- поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) у воді (2 станції, 16 параметрів);

- поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) у донних відкладеннях (2 станції, 16 параметрів);

- хлорорганічні пестициди (ХОП) у воді (2 станції, 12 параметрів);

- хлорорганічні пестициди (ХОП) у донних відкладеннях (2 станції, 12 параметрів);

- фотосинтетичні пігменти (2 станції, 5 параметрів);

5) Станція "Нефтегавань":

- гідрохімія та гідрологія (1 станція, 15 параметрів);

- забруднюючі речовини та важкі метали у воді (1 станція, 13 параметрів);

- поліхлорбіфеніли (ПХБ) у воді (1 станція, 23 параметрів);

- поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) у воді (1 станція, 16 параметрів);

- хлорорганічні пестициди (ХОП) у воді (1 станція, 12 параметрів);

- фотосинтетичні пігменти (1 станція, 5 параметрів);

6) Станція "Пляж Дельфин":

- гідрохімія та гідрологія (2 станції, 15 параметрів);

- забруднюючі речовини та важкі метали у воді (2 станції, 13 параметрів);

- поліхлорбіфеніли (ПХБ) у воді (2 станції, 23 параметрів);

- поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) у воді (2 станції, 16 параметрів);

- хлорорганічні пестициди (ХОП) у воді (2 станції, 12 параметрів);

- фотосинтетичні пігменти (2 станції, 5 параметрів);

7) Станція " ПСК (Новые Беляры)":

- гідрохімія та гідрологія (2 станції, 15 параметрів);

- забруднюючі речовини та важкі метали у воді (2 станції, 13 параметрів);

- забруднюючі речовини та важкі метали у донних відкладеннях (2 станції, 15 параметрів);

- поліхлорбіфеніли (ПХБ) у воді (2 станції, 23 параметри);

- поліхлорбіфеніли (ПХБ) у донних відкладеннях (2 станції, 23 параметри);

- поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) у воді (2 станції, 16 параметрів);

- поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) у донних відкладеннях (2 станції, 16 параметрів);

- хлорорганічні пестициди (ХОП) у воді (2 станції, 12 параметрів);

- хлорорганічні пестициди (ХОП) у донних відкладеннях (2 станції, 12 параметрів);

- фотосинтетичні пігменти (2 станції, 5 параметрів);

8) Станція "Санаторій Чкалова":

- гідрохімія та гідрологія (2 станції, 15 параметрів);
- забруднюючі речовини та важкі метали у воді (2 станції, 13 параметрів);
- поліхлорбіфеніли (ПХБ) у воді (2 станції, 23 параметрів);
- поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) у воді (2 станції, 16 параметрів);
- хлорорганічні пестициди (ХОП) у воді (2 станції, 12 параметрів);
- фотосинтетичні пігменти (2 станції, 5 параметрів);

9) Моніторинг дельти Дунаю – рейс 08.2017 (23.08.17-24.08.17):

- гідрохімія та гідрологія (12 станцій, 16 параметрів);
- забруднюючі речовини та важкі метали у воді (12 станцій, 12 параметрів);
- забруднюючі речовини та важкі метали у донних відкладеннях (11 станцій, 16 параметрів);
- поліхлорбіфеніли (ПХБ) у воді (11 станцій, 23 параметри);
- поліхлорбіфеніли (ПХБ) у донних відкладеннях (11 станцій, 23 параметри);
- поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) у воді (11 станцій, 17 параметрів);
- поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) у донних відкладеннях (11 станцій, 17 параметрів);
- хлорорганічні пестициди (ХОП) у воді (11 станцій, 12 параметрів);
- хлорорганічні пестициди (ХОП) у донних відкладеннях (11 станцій, 12 параметрів);

10) Моніторинг дельти Дунаю – рейс 11.2017 (07.11.17-11.11.17):

- гідрохімія та гідрологія (12 станцій, 17 параметрів);
- забруднюючі речовини та важкі метали у воді (12 станцій, 111 параметрів);

- забруднюючі речовини та важкі метали у донних відкладеннях (11 станцій, 16 параметрів);
- поліхлорбіфеніли (ПХБ) у воді (12 станцій, 23 параметри);
- поліхлорбіфеніли (ПХБ) у донних відкладеннях (10 станцій, 23 параметри);
- поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) у воді (12 станцій, 17 параметрів);
- поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) у донних відкладеннях (11 станцій, 17 параметрів);
- хлорорганічні пестициди (ХОП) у воді (12 станцій, 12 параметрів);
- хлорорганічні пестициди (ХОП) у донних відкладеннях (10 станцій, 12 параметрів);

Оновлено форму надання даних у базу даних «SeaBase» з переліком оновлених параметрів «Forma podachi_dannyh-UkrSCES».

2 ОНОВЛЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ БАЗИ ДАНИХ «SeaBase» ДЛЯ ПІДТРИМКИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

2.1 Бази геоданих

БД «SeaBase» розроблена на основі комерційної системи керування базами даних корпорації Microsoft (MS SQL Server). Дані зберігаються в табличному вигляді і не мають геоприв'язки, що необхідно для їх використання в картографічних системах.

Для переведення звичайної реляційної системи керування базами даних (РСКБД) на нову картографічну платформу необхідні спеціалізовані інструменти інституту досліджень систем навколишнього середовища (ESRI) «Environmental Systems Research Institute» – ArcSDE і ArcCatalog. Дані програмні розробки, використовуються для перетворення звичайної РСКБД в базу геоданих, створюючи ряд службових таблиць і зв'язків, яка підтримує картографічну геоприв'язку та слугує для подальшої роботи з картографічними даними в ГІС.

2.2 Функціонал програмного забезпечення ArcSDE

ArcSDE - це службове програмне забезпечення для зв'язку ГІС-додатків з системами керування базами даних. Це програмне забезпечення побудовано на клієнт-серверній технології і призначена для зберігання, управління та швидкого отримання просторових даних з реляційної системи керування базами даних (РСКБД), таких як Oracle, Microsoft SQL Server та IBM DB2. ArcSDE грає фундаментальну роль як в організації корпоративних ГІС, розрахованих на багатьох користувачів, так і в розгортанні розподілених ГІС. ArcSDE - розширюване рішення, що дозволяє легко інтегрувати просторові

дані з атрибутивною інформацією, наявною в організації, і розвивати систему від рівня невеликих робочих груп до рівня великої організації.

З використанням ArcSDE ГІС-додатки можуть безпосередньо працювати з просторовими даними, що зберігаються і керуються РСКБД. В якості клієнтів сервера ArcSDE можуть виступати як додатки ESRI (ArcInfo, ArcEditor, ArcView, ArcIMS і інші) та провідні засоби системи автоматизованого проектування (САПР) AutoCAD, так і власні програми або продукти сторонніх розробників [2].

Використання такого продукту як ArcSDE обумовлено завданнями, які поставлені перед геоінформаційною системою. Його використання необхідно, якщо:

- зберігається дуже великі обсяги інформації;
- використання "нерозривних" великомасштабних електронних карт;
- редагування одних і тих же класів об'єктів (шарів електронної карти) багатьма клієнтами;
- використання довгострокових сеансів редагування, версій даних;
- віддалений доступ до даних (в тому числі, їх редагування) по мережах загального користування;
- взаємне використання даних ГІС та САПР-додатками [2].

2.3 Роль програмного забезпечення ArcSDE в геоінформаційній системі, що розрахована на багатьох користувачів

ArcSDE забезпечує для ГІС інтерфейс до обраної РСКБД, а ГІС надає прикладні програми для об'єктно-орієнтованого представлення даних. ArcSDE забезпечує такі можливості в розрахованому на багатьох користувачів режимі роботи, як спільний доступ до даних і управління версіями даних, а ГІС дає інструмент, необхідний для визначення схеми бази

геоданих, створення і редагування бази даних і для її ефективного використання. За допомогою ArcSDE можливо:

- керувати базою геоданих, що розташовується в РСКБД;
 - забезпечувати багатьом користувачам можливість одночасно вносити зміни і переглядати об'єкти з бази геоданих.
 - підтримувати довгі транзакції і створювати версії для бази геоданих;
 - обслуговувати необмежене число користувачів ArcGIS в мережі.
- Значно підвищити ефективність роботи всієї системи можна за рахунок встановлення на сервер додатків SDE на ту ж платформу, на якій працює система РСКБД;
- забезпечувати відкритий доступ до даних за допомогою локальних, регіональних мереж та Інтернету з використанням тільки протоколу TCP/IP. ArcSDE надає швидкий доступ в гетерогенних середовищах, що включають UNIX та Microsoft Windows платформи;
 - надавати доступ до бази геоданих користувачів, які працюють як з програмами ArcGIS, так і з ArcIMS, MapObjects, ArcView GIS або з додатками САПР;
 - розробляти додатки сумісні з вимогами міжнародної організації OpenGIS, які можуть працювати з векторними об'єктами в базі геоданих;
 - створювати SQL-додатки, які працюють з таблицями або окремими рядками в РСКБД;
 - розробляти власні додатки з використанням середовища розробки ArcSDE, що включає C API і Java API, а також розширений SQL API (доступний для ArcSDE for DB2 і ArcSDE for Informix). Розробники можуть використовувати MapObjects Professional в середовищі популярних програмних засобів: Visual Basic, Visual C ++, Delphi тощо. Додатки також можуть створюватися в ArcInfo / ArcEditor / ArcView з використанням Visual Basic, в ArcInfo Workstation з використанням відкритого середовища

розробки (Open Development Environment) або в ArcView GIS з використанням мови програмування Avenue;

- вбудовувати в клієнт-серверну систему ArcSDE існуючі програми, додаючи в них функції картографування і просторового аналізу без звернення до традиційних ГІС-технологій.

База геоданих є сховище для просторових даних всередині РСКБД. Це сховище містить векторні дані, растрові дані, таблиці та інші об'єкти ГІС.

За допомогою продуктів ArcGIS в ArcSDE можна завантажувати такі формати растрових даних: ґрид ArcInfo / ArcView, TIFF 6.0, формат ERDAS IMAGINE, формати файлів ERDAS * .lan і * .gis, BIL / BIP / BSQ, BMP, MrSID, JPEG, GIF, ADRG.

Для забезпечення ефективного доступу і зберігання таких даних в базі геоданих, растрові дані автоматично ріжуться на окремі фрагменти, що розташовуються каскадом, і при цьому стискаються. Цей метод можна використовувати, щоб створювати дуже великі растрові набори даних в базі геоданих. При завантаженні растрових даних можна зшивати в мозаїку необхідне число таких фрагментів, щоб забезпечити покриття необхідної площі.

Коли йде робота з великою растровою базою даних, для мінімізації часу очікування бажано визначати відображається екстент растрового зображення [2].

2.4 Передача даних

Програмне забезпечення ArcSDE побудовано на технології «клієнт – сервер». Клієнтську програму надсилає запит на сервер. У свою чергу, сервер, отримавши запит, формує відповідь на запит і направляє його клієнту.

Сервер ArcSDE надає просторові дані, ґрунтуючись на високоефективному механізмі просторового пошуку, який забезпечує перевірку коректності геометричних даних, виконує роботи з картографічними проекціями і працює в різномірній середовищі апаратних і мережових конфігурацій. Дані можуть доставлятися до будь-якого клієнта від будь-якого сервера в будь-якому місці мережі [2].

2.5 Функціонал додатку ArcCatalog

Додаток ArcCatalog використовується для організації, роботи та управління географічною інформацією в робочих областях і базах геоданих. Робочі області - це папки з файлами на диску, які використовуються для організації даних - документів карт, зображень, файлів даних, моделей геообробки, шарів, баз геоданих тощо. Робочі області є простим способом організації і спільного використання логічних наборів інформації ГІС. Структура програмного продукту ESRI ArcCatalog відображена на рисунку 2.1.

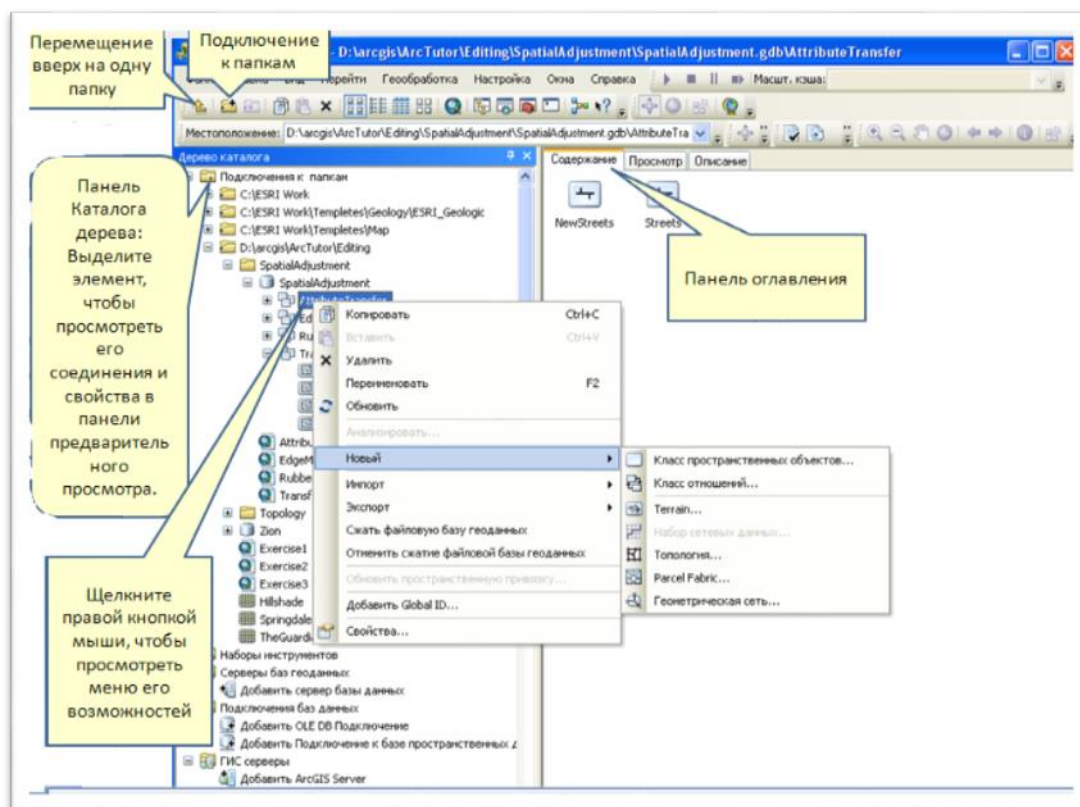


Рисунок 2.1 - Структура программного продукта ESRI ArcCatalog

Бази геоданих - це зібрання наборів географічних даних різних типів, які використовуються в ArcGIS. Є кілька варіантів зберігання інформації базами геоданих:

- файлова база геоданих - папка з файлами на диску;
- персональна база геоданих - файл бази даних Microsoft Access (.mdb);
- РСКБД (Oracle, SQL Server, Informix, DB2 або PostgreSQL).

Додаток ArcCatalog представляє ці дані у вигляді "деревовидної структури каталогу", чим полегшує роботу з ними. Він є свого роду аналогом «Провідника Windows», призначеним для роботи з документами і наборами даних ArcGIS.

ArcCatalog надає інтегрований і уніфікований вид для всіх доступних файлів даних, баз даних та документів ArcGIS. ArcCatalog використовує дві основні панелі для навігації і роботи з елементами географічної інформації.

Деревоподібна структура папок зліва, щоб перейти до вмісту папки або бази геоданих, з якою іде робота. Для роботи з будь-яким елементом клацніть на ньому правою кнопкою миші, щоб відкрити контекстне меню, з якого буде надано доступ до різних команд і операцій:

- папки - підключення до робочих областей з наборами даних і документами ArcGIS;
- файлові і персональні бази геоданих - папка з файлами даних або файл Access .mdb;
- підключення до баз даних - підключення до баз даних і баз геоданих ArcSDE;
- локатори адрес - використовувані в ArcGIS файли адресного геокодування;
- сервери ГІС - список серверів ArcGIS Server, з якими можна працювати в ArcCatalog;
- набори інструментів - використовувані в ArcGIS інструменти геообработки;
- скрипти Python - файли, які містять скрипти геообработки, які автоматизують роботу або виконують моделювання;
- стилі - містять такі символи карти, як маркери (точки), лінійні символи, символи заливки (для полігонів) і використовувані для написів на картах текстові символи.

У дереві каталогу можна створювати нові підключення, додавати елементи (наприклад, набори даних), видаляти їх, копіювати, перейменовувати тощо [3].

2.6 Створення та налагодження бази геоданих

У програмному продукті ESRI ArcCatalog було здійснено підключення до БД «Seabase». Для цього були обрані тип підключення, сервер, а також введені обліковий запис користувача, у якого є права доступу до бази даних. Вікно підключення до бази даних наведено на рисунку 2.2.

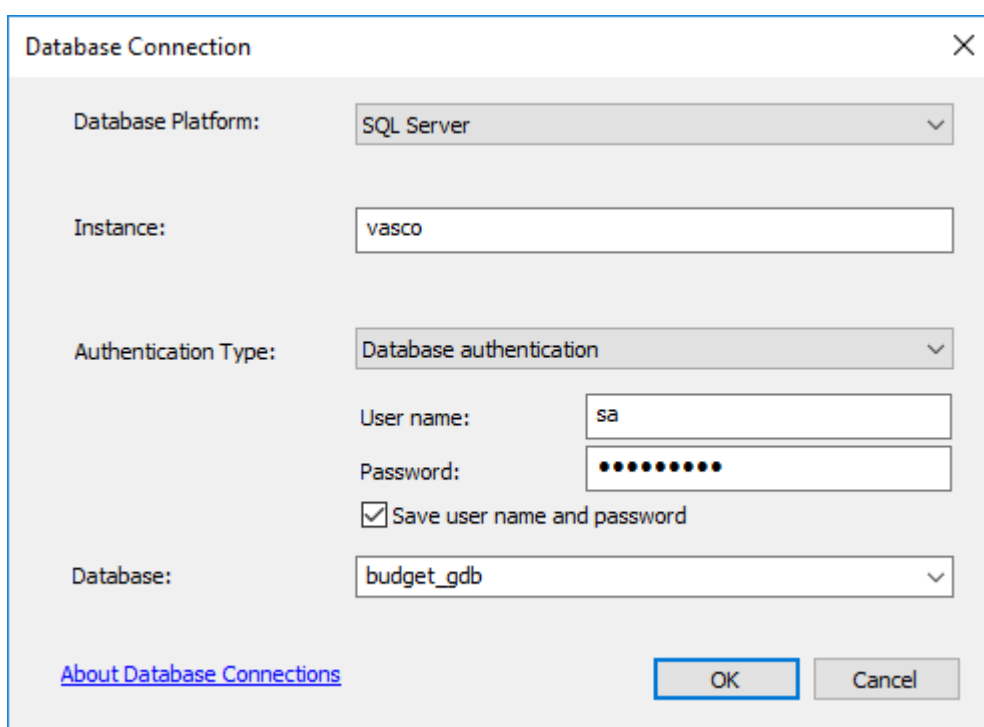


Рисунок 2.2 - Підключення до БД

Після успішного підключення до бази даних в ArcCatalog з'являється запис про її додання. Після цього була здійснена процедура для перетворення звичайної бази даних в базу геоданих. Приклад наведений на рисунку 2.3. Це необхідно для того, щоб в базі даних з'явилися спеціалізовані таблиці, які несуть в собі інформацію, необхідну для функціонування бази геоданих - тип геометрії, метадані, шари, об'єкти, просторова прив'язка тощо.

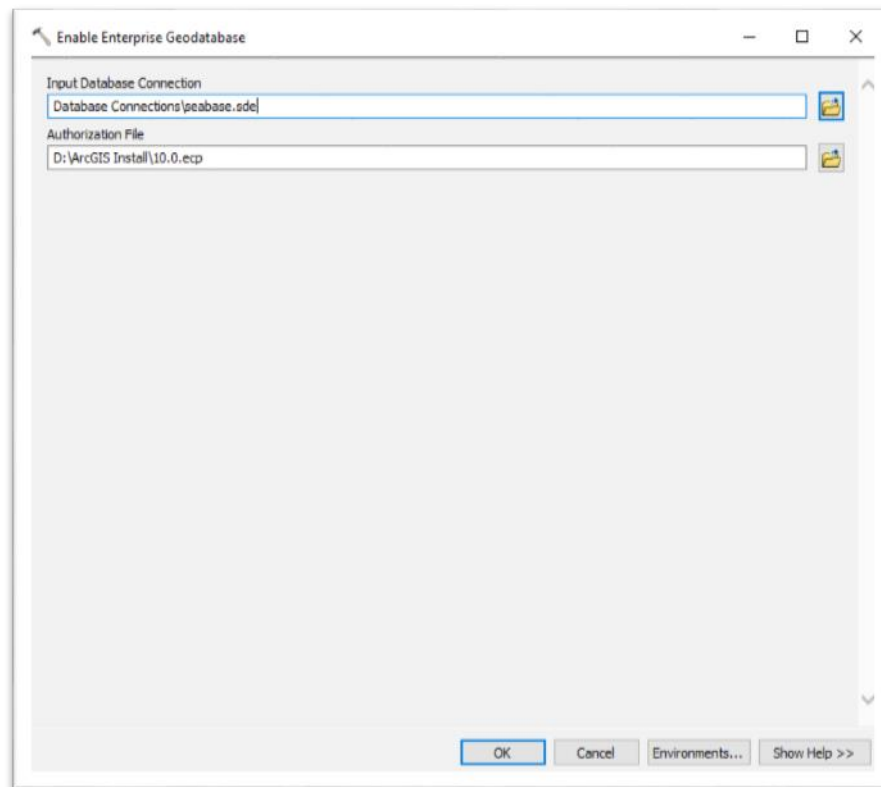


Рисунок 2.3 - Процедура перетворення БД в базу геоданих

На рисунку 2.4 представлена перетворена БД з усіма службовими таблицями і зв'язковими таблицями в програмному продукті Microsoft SQL Server Management Studio [4].

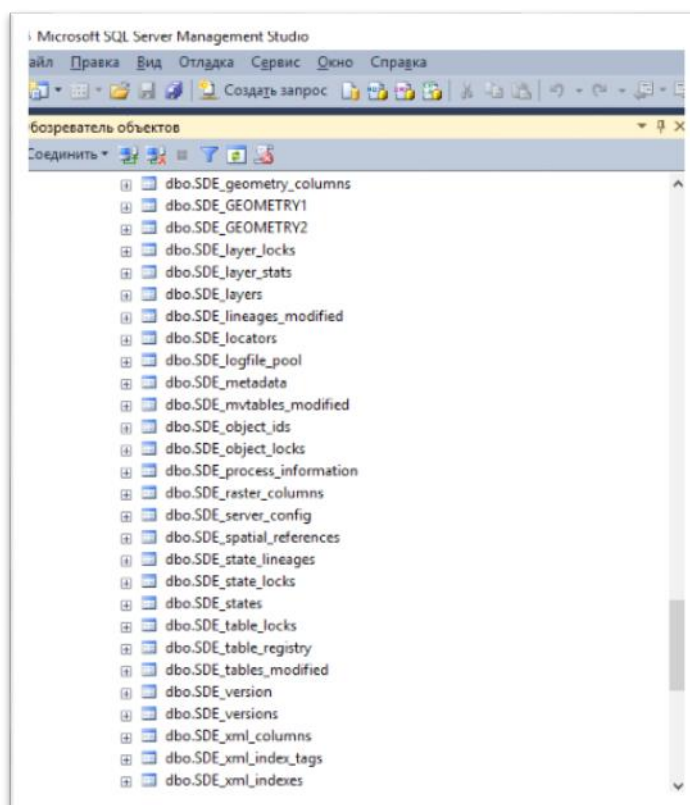


Рисунок 2.4 – Службові таблиці БД

При створенні шару або таблиці у програмному додатку для відображення просторової інформації - службові таблиці заповнюються даними, які потім використовуються при роботі з шарами або таблицями. Варто зауважити, що службові таблиці видно тільки в Microsoft SQL Server Management Studio - середовищі розробки РСКБД MS SQL Server. Дана інформація недоступна для користувача і використовується виключно програмними продуктами компанії ESRI. Також службові таблиці відсутні в програмному забезпеченні ArcCatalog. Зроблено це для того, щоб користувач не зміг вносити зміни в ці таблиці, які можуть порушити роботу бази геоданих.

На рисунку 2.5 представлена вже готова база геоданих з усіма даними з БД «Seabase».

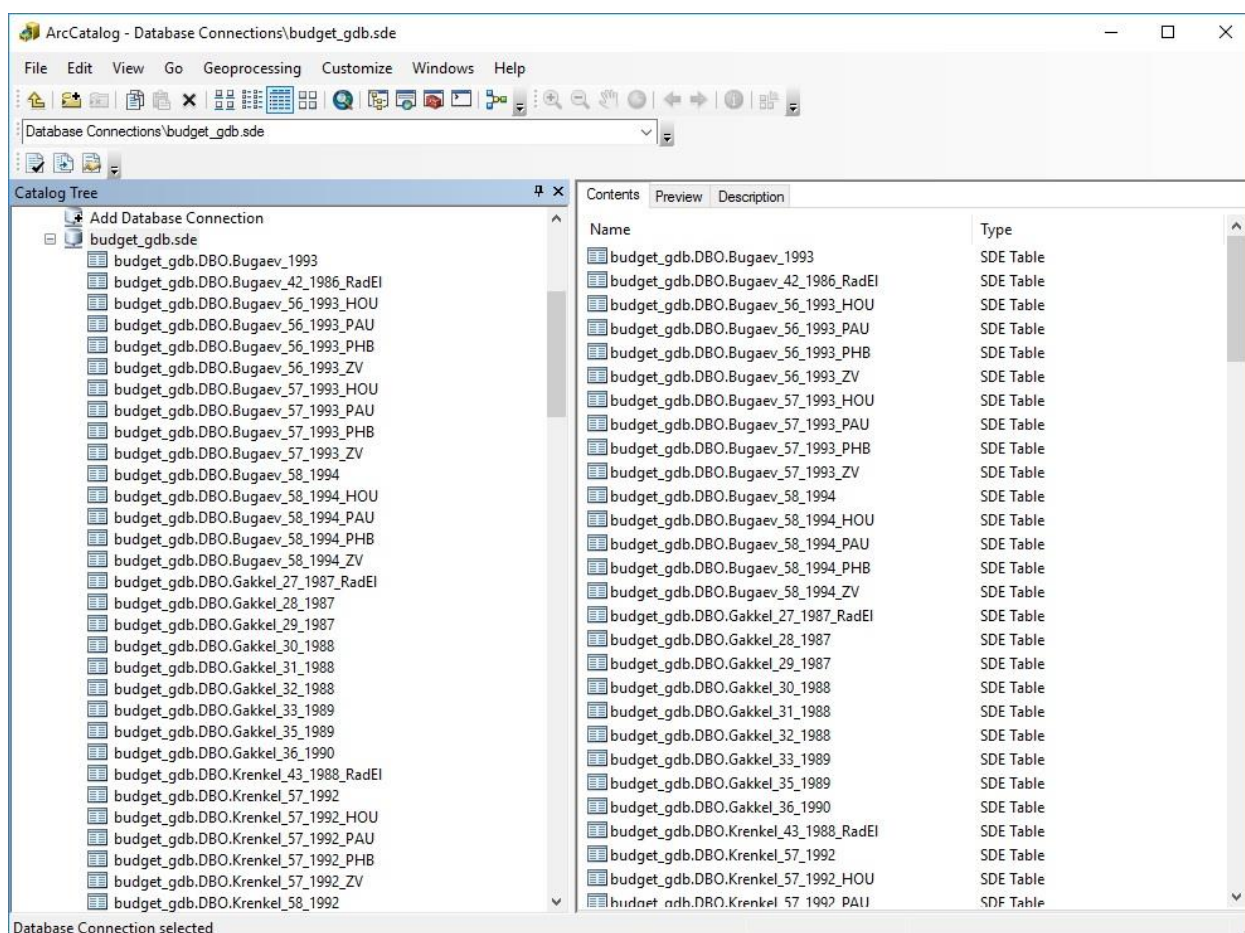


Рисунок 2.5 – Готова база геоданих в ArcCatalog

Одним з недоліків при перетворенні є те, що всі зв'язки, які були в РСКБД не функціонують. Тому частина зв'язкових даних в новій системі не відображаються.

Для вирішення цієї проблеми було вирішено заздалегідь створити таблиці з набором даних, які будуть заповнюватися з запитів, а оновлюватися тригерами в базі даних. Таким чином при внесенні нових даних або оновленні даних буде спрацьовувати тригер, який в свою чергу буде запускати запит на виконання. Таким чином в таблицях зберігається актуальна інформація.

Перетворені дані можна використовувати в ГІС-додатках для нанесення на карту, побудови розподілів за різними параметрами, отримання наочної інформації, а також порівняння з різними джерелами даних.

База даних налічує 87 таблиць із просторовими даними та зв'язками між ними.

2.7 Створення картографічного проекту

Для відображення просторових даних, які було занесено у базу геоданих було розроблено картографічний проект, в якому знаходяться усі табличні дані з бази даних «SeaBase», за допомогою програмного забезпечення ESRI – ArcMAP. Також у картографічному проекті налагоджено загальний вигляд картографічної підложки, а також елементів (символіка, групи та інше). Для цього був розроблений шаблон, завдяки якому символіка автоматично застосовувалась до необхідних шарів у проекті.

Структура програмного продукту ESRI ArcMAP відображена на рисунку 2.6.

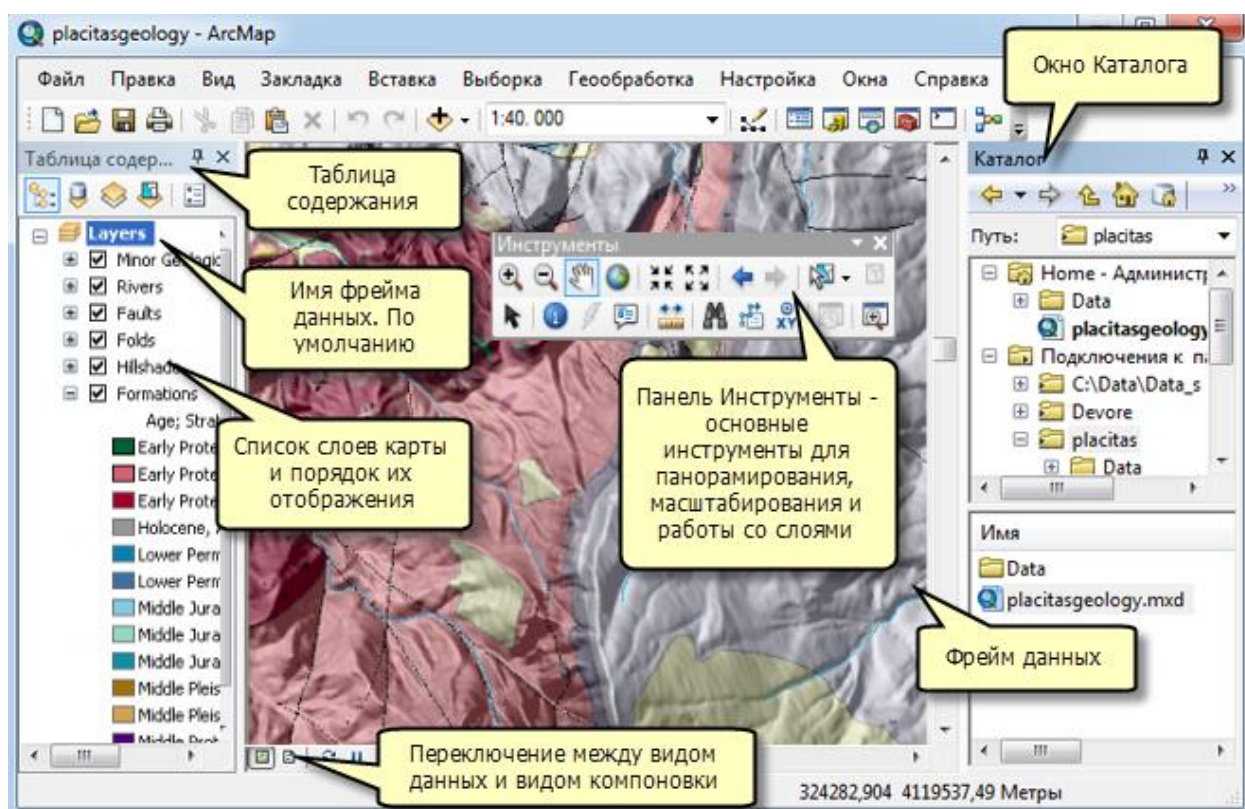


Рисунок 2.6 - Структура программного продукта ESRI ArcMAP

ArcMap, яке є центральним додатком, використовуваним в ArcGIS. ArcMap застосовується для відображення і дослідження наборів геоданих, з

його допомогою можна задавати умовні позначення, готувати карту до друку і публікації. ArcMap також є додатком, що використовуються для створення і редагування наборів даних.

ArcMap представляє географічну інформацію як набір шарів і інших елементів карти. На карті зазвичай присутні фрейми даних, що включають шари карти для даного екстента, масштабна лінійка, стрілка півночі, заголовок, пояснювальний текст, легенда і т.д.

В інтерфейсі ArcMap було відкрито сторінку ArcCatalog з підключеною базою просторових даних. Усі моніторингові дані, які знаходяться у базі даних було перенесено у картографічний проект та розподілено по групам за назвою станції (науково-дослідного судна), на якому проводився моніторинг.

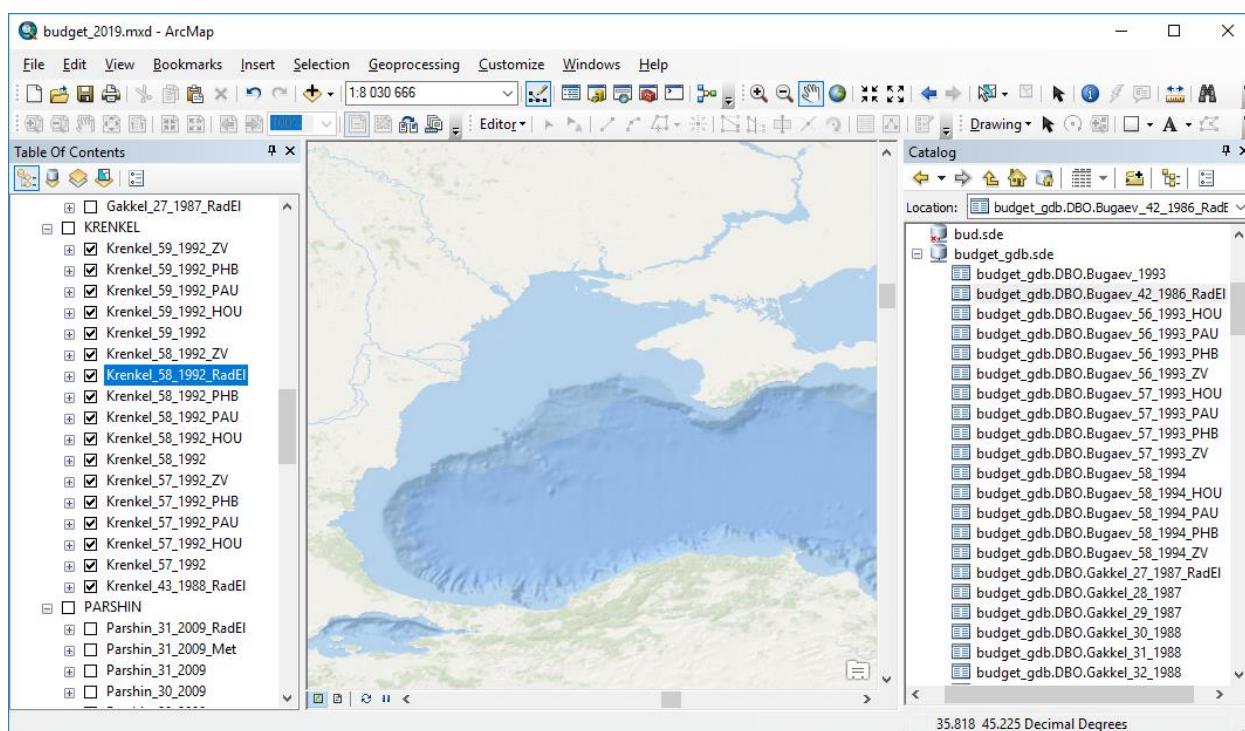


Рисунок 2.7 - Процес переносу просторових даних до картографічного проекту

Наступним кроком була розробка стилізації проекту та додавання базових шарів карти для повноцінного відображення просторових даних. На рисунку 2.7 зліва відображено список шарів, які являють собою просторові

дані про виконаний моніторинг відповідно до року, рейсу та науково-дослідного судна.

Кожна точка на карті є станцією з моніторинговими даними відповідно до рейсу, в якому вони були відібрані. Натиснувши на інструмент ідентифікації можна переглянути інформацію про ці моніторингові дані. Для коректного відображення просторових даних їм було присвоєно систему координат WGS 84 (рисунок 2.8).

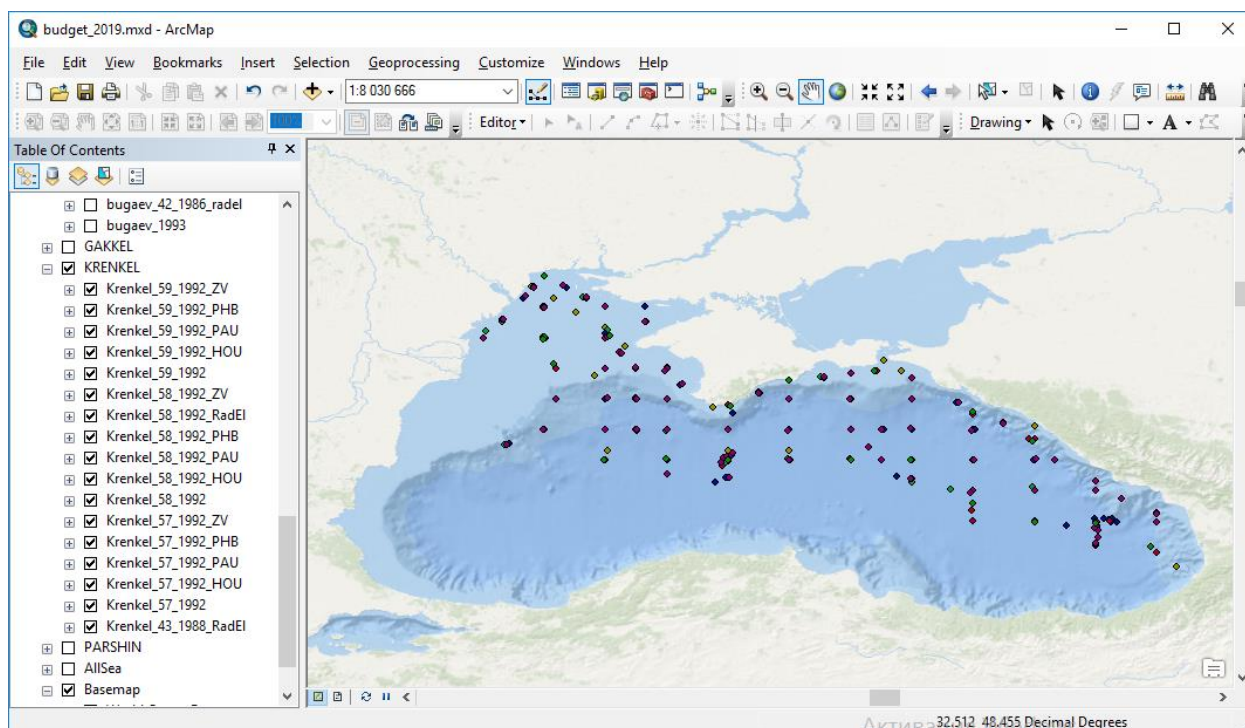


Рисунок 2.8 - Відображення станцій у картографічному проєкті

Після завершення роботи з картографічним проєктом почались роботи для підготовки інтерактивного картографічного додатку. Для цього даний картографічний проєкт було опубліковано, як картографічну службу для подальшого створення картографічного додатку.

2.8 Створення картографічного додатку

Картографічний додаток представляє собою середовище, яке дозволяє через мережу інтернет оперувати просторовими даними, як це відбувається у програмному комплексі ArcMAP. Для реалізації цієї задачі було встановлено і налагоджено такі програмні комплекси, як ArcGIS for Server та Portal for ArcGIS. Вони виконують основну задачу передачі запитів від користувача до серверу та навпаки, що забезпечує передачу інформації – як карт, так і результатів запитів чи експорту даних.

Portal for ArcGIS - це компонент ArcGIS Enterprise, який забезпечує загальний доступ до карт, додатків та іншої географічної інформації користувачам. Ресурси, для яких відкритий доступ, поставляються через веб-сайт.

Portal for ArcGIS Enterprise об'єднує всю географічну інформацію на платформі ArcGIS і робить її доступною в масштабі організації. З його допомогою можна:

- створювати, зберігати і публікувати веб-карти і сцени.
- створювати і розміщувати на порталі картографічні веб-додатки.
- виконувати пошук ГІС-ресурсів в організації.
- створювати групи для спільного використання ГІС-інформації з користувачам.
- надавати посилання на ГІС-додатки.
- спільне використання карт і пакетів шарів в ArcGIS Desktop

Portal for ArcGIS Enterprise робить ГІС доступними для користувачів всіх рівнів досвідченості. Географічні переглядачі призначені для тих, хто тільки починає працювати з ГІС, в той час як досвідчені користувачі ГІС можуть підключатися до порталу через ArcGIS Desktop, API розробників та інші додатки.

Web AppBuilder for ArcGIS - цей комплекс містить вбудований інтерактивний додаток для розробки і створення веб-додатків на основі веб-карт. Для того щоб будувати додатки в Web AppBuilder необхідно підключити до нього раніше створений картографічний сервіс. Цей комплекс функціонує на HTML, тобто працює в браузерах настільних комп'ютерів, планшетів і смартфонів без необхідності встановлювати додаткові плагіни. Web AppBuilder поставляється з різними темами, які можна налаштувати, і віджетами, що дозволяють надавати розширені функціональні можливості, наприклад високоякісний друк, геообробку, редагування і пошук.

Після налагодження усіх інтернет додатків та створення мережових профілів, за допомогою програмного комплексу ArcMAP було опубліковано та створено картографічний сервіс. Цей сервіс безпосередньо зберігає у собі усі дані щодо картографічного проекту – проекція, система координат, картографічні дані тощо. Але щоб відобразити всю цю інформацію для кінцевого користувача потрібно створити веб-додаток, за допомогою якого через мережу інтернет користувачі одержать доступ до цих даних та зможуть ними оперувати за допомогою вбудованих або розроблених віджетів.

Безпосередньо, для створення картографічного додатку використовувався програмний комплекс Web AppBuilder for ArcGIS компанії ESRI. На рисунку 2.9 відображено первинне вікно програмного забезпечення для створення додатків.

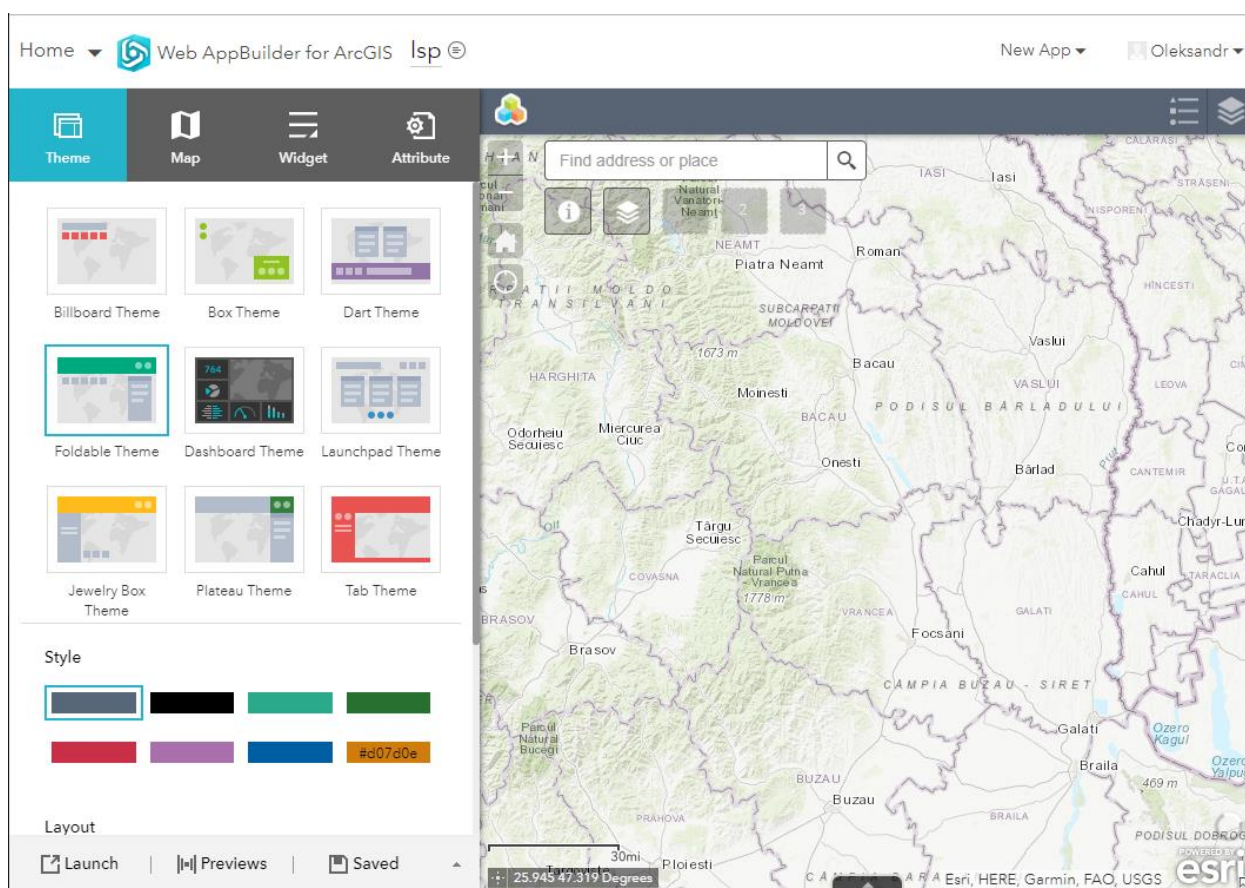


Рисунок 2.9 - Інтерфейс створення картографічного додатку

На цьому інтерфейсі (рисунок 2.9) вибирається, як буде виглядати картографічний додаток за допомогою тем. Існують як заздалегідь створені теми оформлення додатків, так і теми, які можна створювати власноруч. Віджети та екстент додатку налагоджується у відповідних вкладках. По закінченню налагодження картографічну систему було збережено та опубліковано.

Результатом став інтерактивний картографічний додаток (рисунок 2.10), у якому присутній наступний функціонал:

- ідентифікація;
- перегляд списку шарів;
- вибірка просторових даних за параметрами та експорт вибірки у зручний для користувача формат (CSV, JSON).

Рисунок 2.10 - Головне вікно інтерактивного картографічного додатку

За допомогою цього функціоналу в інтерактивному картографічному додатку можна вибирати необхідні станції за параметрами, переглядати параметри обраних станцій та експортувати для подальшої обробки цих даних та аналізу. На рисунку 2.11 відображено приклад роботи можливостей цієї системи.

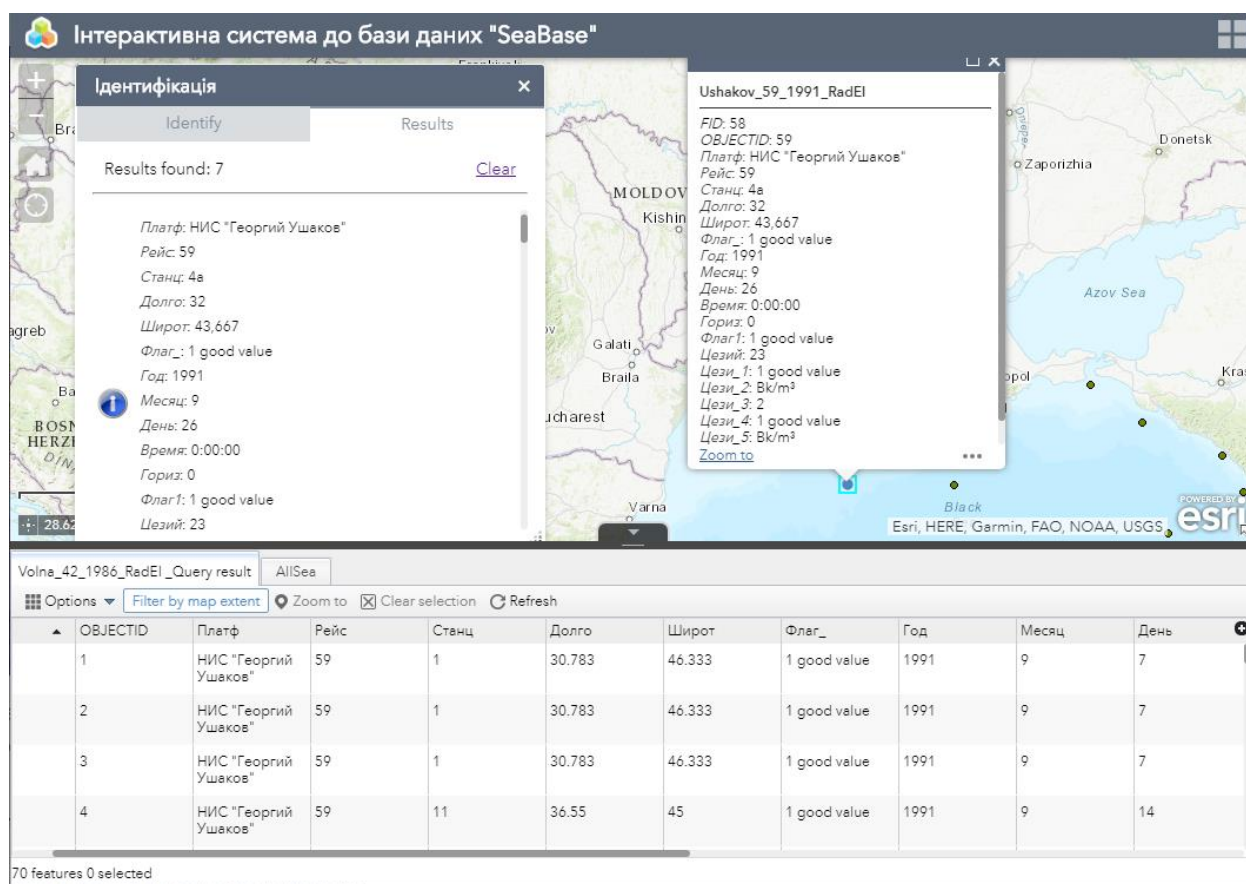


Рисунок 2.11 – Результат роботи інструментів картографічного додатку

Інтерактивний картографічний додаток та база просторових даних розташована на серверному майданчику УкрНЦЕМ. Щоб переглянути цей картографічний додаток необхідно пройти за наступним посиланням: <https://ims.sea.gov.ua:5443/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=4d6292af558b409f9106b820e50e9ef0#>.

3 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВУЗЛА БІОГЕОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОКЕАНУ

Вперше концепція Біогеографічної інформаційної системи океану (OBIS) з'явилася в 1999 році, тоді ж були розроблені список можливостей системи, структура бази даних, визначені джерела даних і погоджені стандарти. Сталося це в Rutgers University, New Brunswick, NJ, USA.

З 2000 по 2010 роки в рамках програми Census of Marine Life (COML), OBIS був розроблений, прийнятий в експлуатацію і став системою обміну даними. За десять років роботи проекту, в якій взяли участь більше 2700 дослідників з 80 країн, було проведено понад 500 експедицій, складений набір карт, опубліковані три книги і понад 2600 наукових статей. А в OBIS увійшло понад 28 мільйонів спостережень, більше 100 000 видів живих істот світового океану.

У червні 2009 року 25-а сесія Асамблеї міжурядової океанографічної комісії (МОК) в Резолюції XXV-4 вирішила включити OBIS в програму Міжнародного Обміну океанографічних Даними (МООД), оскільки:

- знання біорізноманіття океанів має таке значення для вирішення національних і глобальних екологічних проблем, що відповідальність за його збереження повинна прийматися на рівні урядів;
- держави учасники МОК неодноразово вказували на необхідність придбання біогеографічних даних для управління океанічними і прибережними ресурсами;
- OBIS надав можливість прийняти існуючу глобальну мережу для біогеографічних даних і залучити відповідне наукове співтовариство, яке може і повинно бути невід'ємною частиною діяльності МОК.

OBIS має мандат під егідою Організації Об'єднаних Націй (ЮНЕСКО-МОК) для сприяння захисту морських екосистем шляхом надання допомоги у виявленні місць з високим індексом морського біорізноманіття та

широкомасштабних екосистем у всіх океанських басейнах, встановлення базових умов для оцінки та моніторингу морського біорізноманіття, створення та підтримка глобального альянсу, який співпрацює з науковими спільнотами для сприяння вільному і відкритому доступу до даних про біологічне різноманіття океанів і біогеографічної інформації.

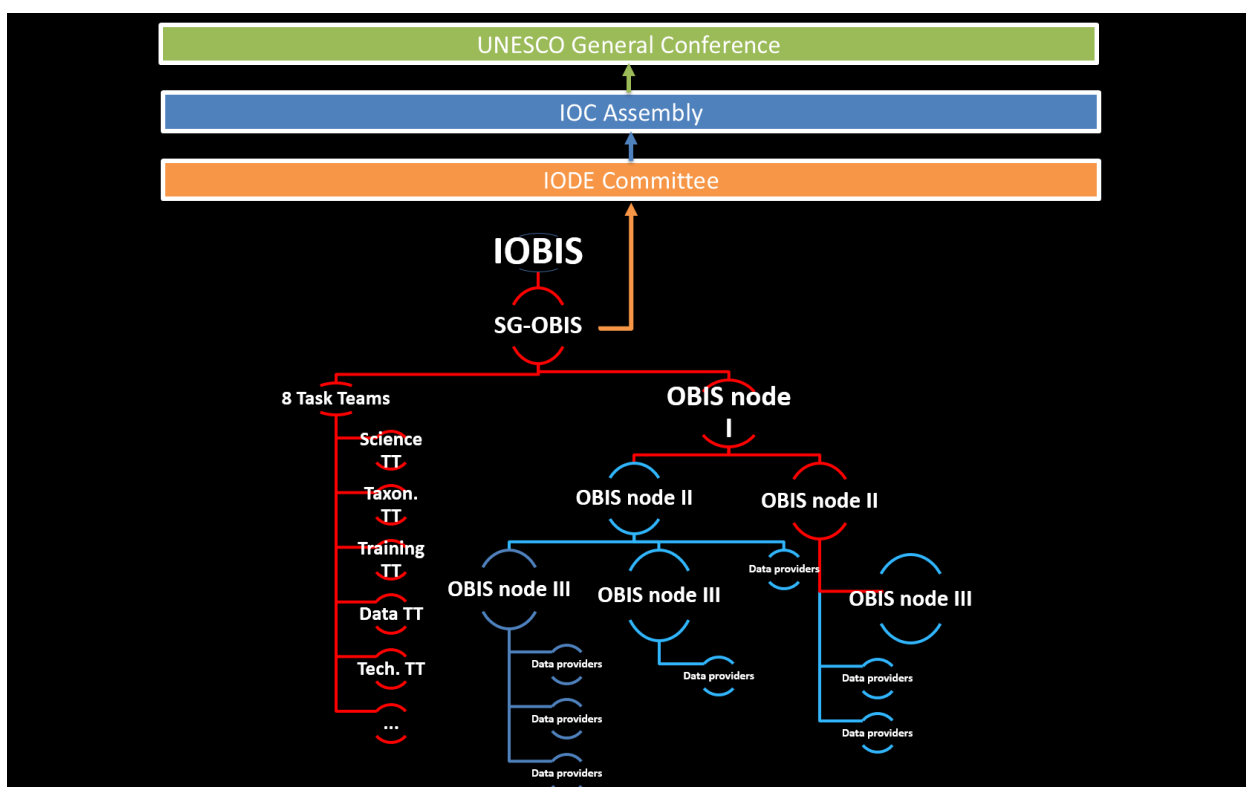


Рисунок 3.1 - Організаційна структура OBIS

Функціонування OBIS здійснюються за схемою що наведена на рисунку 3.1. Дані отримані від дата провайдерів, обробляються вузлами третього, другого рівня, публікуються ними за допомогою платформи обміну даних (Integrated Publishing Toolkit - IPT), та автоматично передаються до головного вузла OBIS для подальшого розміщення на порталі OBIS International (<https://obis.org/>). Всі технічні питання вирішує менеджер даних OBIS. Організаційна робота виконується менеджером проекту, координаційною групою, президією та робочими групами OBIS.

Зріст наявності даних в OBIS з моменту начала існування до кінця 2014 року приведено на малюнку 3.2:

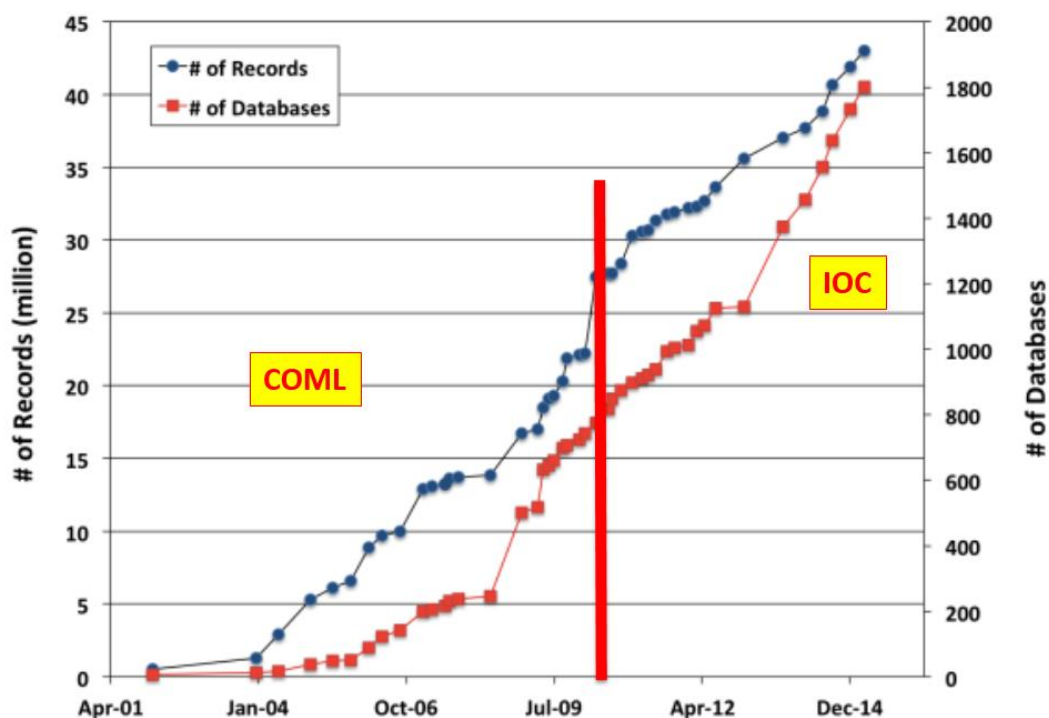


Рисунок 3.2 - Накопичення даних в OBIS в межах програми COML та під егідою ЮНЕСКО/МОК

Аналіз даних OBIS дозволив отримати багато цікавих і корисних результатів, наприклад - нерівномірність проведення досліджень на шельфі і в водної товщі (рисунок 3.3).

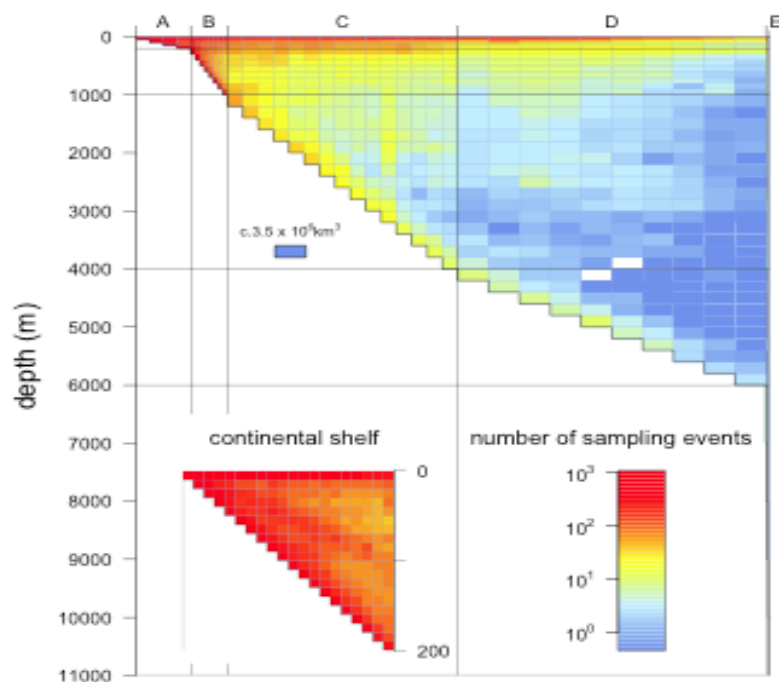


Рисунок 3.3 - Порівняння кількості досліджень на шельфі та в товщі океанів

Щільність даних досліджень в водній товщі дуже мала. Наприклад в зоні А на рисунку 3.3, яка відповідає дослідженням на континентальному шельфі на 10^5 км^3 в базі OBIS є дані про:

- >13000 подій відбору проб;
- >250000 записів реєстрацій морських мешканців;
- >2000 видів;

Для порівняння в товщі вод на тій самий об'єм 10^5 км^3 в базі OBIS є дані про:

- <100 подій відбору проб;
- <713 записів реєстрацій морських мешканців;
- <13 видів;

Це свідчить про те що ~99% водної товщі мирового океану не досліджено, і це є мировий тренд.

Інший яскравий приклад використання даних OBIS надає відповідь на запитання про Глобальне потепління: «Чи дійсно види зміщуються від екватора?» (рисунок 3.4)

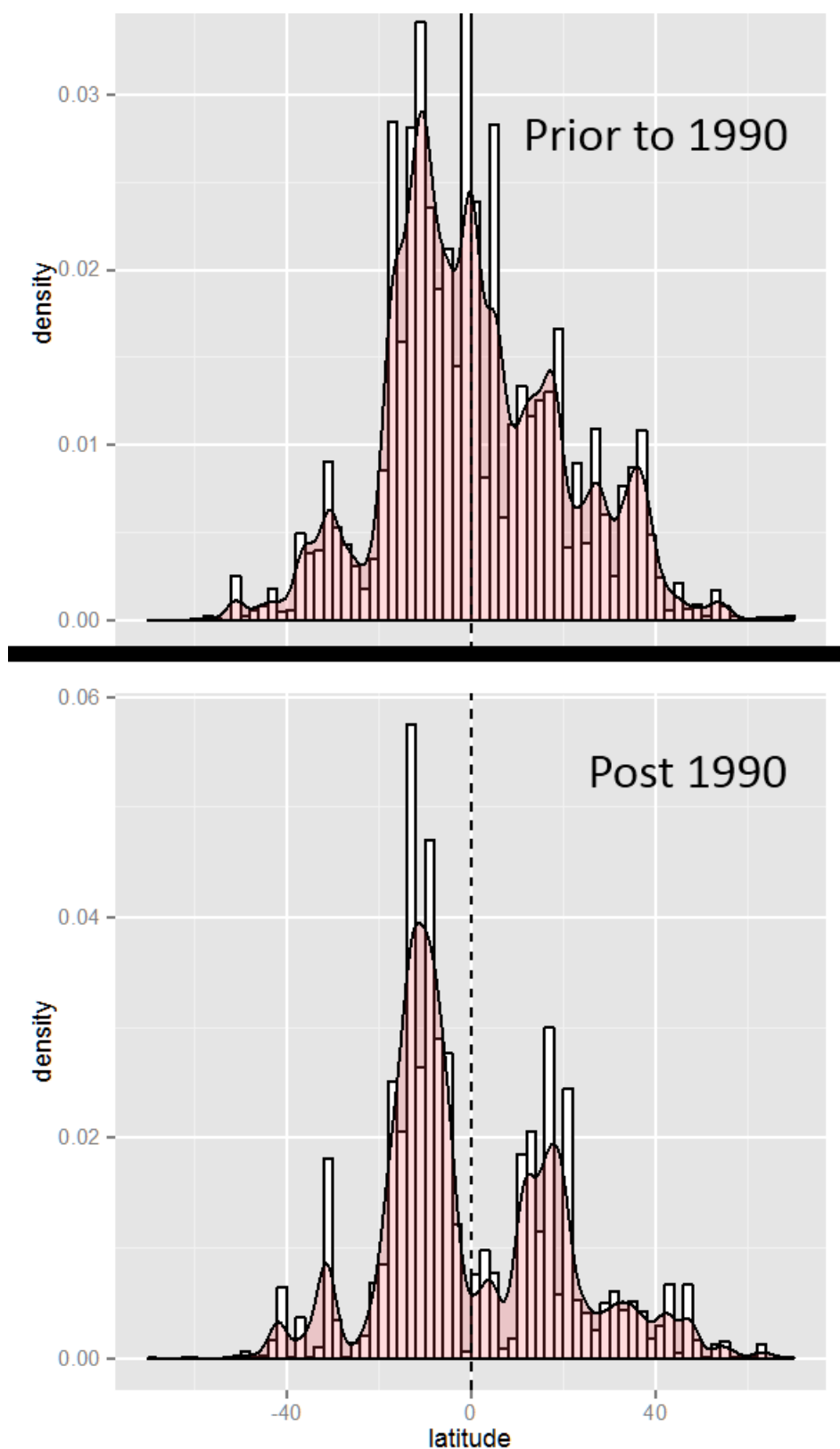


Рисунок 3.4 - Зміщення видів від екватору

Популяції 14 тропічних видів, дані про яких мають дуже високу щільність в OBIS, показали ознаки дії фактору глобального потепління. Піки даних за цими видами знаходилися в межах екватора до 1990 року, але змістилися до полюсів після цього періоду, т. ч. популяції фактично розділилися на дві.

Для отримання статусу вузла OBIS фахівцям УкрНЦЕМ потрібно було пройти процедуру асоціації в межах програми МООД. Це було успішно виконано у 2014 році – УкрНЦЕМ набув чинності Асоційованого юніту даних (Associated data Unit - ADU) в межах МООД. Наприкінці 2015 науковий співробітник УкрНЦЕМ, Непрокін О.О. пройшов навчання на курсі «Управління морськими біогеографічними даними (сприяння та використання OBIS)», в бюро програми МООД при МОК/ЮНЕСКО в місті Остенде, Бельгія після чого УкрНЦЕМ виконав всі потрібні процедури для реєстрації та отримав статус вузла OBIS Чорного Моря (OBIS Black Sea). Менеджером вузла OBIS Чорного Моря призначено Начальника Відділу Інформаційного Забезпечення Наукових Досліджень Непрокіна О.О.

3.1. Поточна робота в межах діяльності вузла OBIS

За звітний період 2018 року виконані наступні задачі та проведені заходи:

1) Оновлення набору даних щодо викидів морських ссавців на українське узбережжя в 2017 році.

У весняно-літній період 2017 року відмічена висока інтенсивність викидів китоподібних на чорноморське узбережжя України. Окрім викидів загиблих особин, були випадки викидів на берег живих тварин, що свідчить про високу ймовірність наявності епізоотії в популяціях чорноморських китоподібних. Частота випадків знахідок загиблих морських ссавців в регіоні

значно перевищила показники минулих років. Зокрема, у порівнянні з 2016 роком (дані щодо Одеської, Миколаївської, Херсонської областей) вона зросла в 3,76 рази. Частково це можна пояснити підвищенням зусиль зі збору даних, але підвищена частота викидів зареєстрована і на ділянках регулярного моніторингу в Херсонській та Одеській областях.

Таким чином, в 2017 році відбулась подія підвищеної загибелі китоподібних у Чорному морі, яка охопила всю північну половину моря на північ від лінії Бургас-Поті. За результатами польових спостережень на узбережжі ПЗЧМ та повідомленнями респондентів з усіх областей країни отримані відомості про 154 випадки загибелі китоподібних на чорноморське узбережжя України (рис. 3.5).

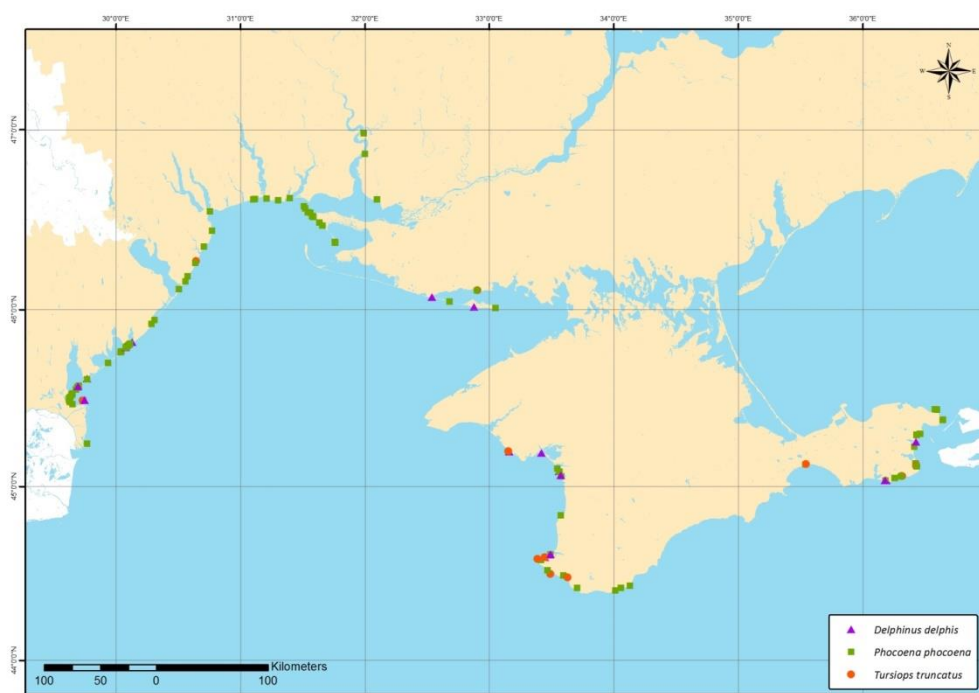


Рис. 3.5 - Просторовий розподіл викидів китоподібних на українському узбережжі Чорного моря в 2017 році

З метою узагальнення та обробки отриманих даних на національному рівні в УкрНЦЕМ були створені бази даних зі спостережень китоподібних в морі та викидання китоподібних на узбережжя. Зокрема, відомості про

викидання китоподібних в Україні з 2017 року об'єднані в загальну базу і опубліковані в OBIS.

2) Опублікований набір даних "Проби фітопланктону та зоопланктону, зібрані під час чорноморських рейсів УкрНЦЕМ на дослідницькому судні "Георгій Ушаков" в 1992 році".

3) Проведене поточне відновлення платформи обміну даних Integrated Publishing Toolkit (IPT - <http://gp.sea.gov.ua:8082/ipt/>).

4) Участь в навчальному курсі IODE-Ocean Teacher Global Academy: «Обробка морських біогеографічних даних з використанням OBIS» (детальніше у підрозділі 3.2).

5) Підтримка Регулярних Процесів ООН.

В межах цієї діяльності менеджер вузла OBIS Непрокін О.О. за номінацією МОК ЮНЕСКО виступив з презентацією функціоналісті системи OBIS (<http://obis.org/>) в семінарі на підтримку другого циклу глобальній звітності та оцінки морського середовища, включно з соціо-економічними аспектами під егідою підрозділу Регулярних Процесів ООН, що відбувалась 17-18 жовтня, в Одеському Державному Університеті.

6) Додано обліковий запис новому постачальнику даних – Інститут Океанології, Болгарської Академії Наук, та опубліковані дані щодо фітопланктону, зібрані у серпні 2013 року в прибережних водах Болгарії.

Таким чином вузол OBIS Чорне море отримав першого постачальника даних OBIS. Інститут Океанології, Болгарської Академії Наук обрав вузол, розташований на базі УкрНЦЕМ завдяки рекомендаціям менеджера даних OBIS Питера Провуста, як найбільш тематично відповідний.

7) Участь у 7-му засіданні Керівної групи OBIS для МООД (детальніше у підрозділі 3.3).

3.2. Навчальний курс «Обробка морських біогеографічних даних з використанням OBIS»

Навчальний курс «Обробка морських біогеографічних даних з використанням OBIS» проходив під керівництвом МОК ЮНЕСКО та Іранського національного інституту океанографії та атмосферних наук (INIOAS - вузол OBIS для Перської та Оманської затоки (вузол PEGO-OBIS)) в м. Тегеран, Іран, та під егідою Глобальної академії OceanTeacher (OTGA).

Цілі та завдання курсу:

- впровадження OBIS для регіональних / національних дослідників морського біорізноманіття та менеджерів даних; розширення мережі співробітників OBIS серед представників країн-членів ROPME (Перська та Оманська затока, частина Аравійського моря);
- підвищення якості морських біогеографічних даних, використання міжнародних стандартів та кращих практик, пов'язаних з управлінням морськими біогеографічними даними;
- збільшення кількості даних відкритого доступу, опублікованих через OBIS;
- збільшення використання даних з OBIS для досліджень, збереження видів та програм управління на місцях.

В курсі брали участь представники держав-членів ROPME (Пакистан, Оман, Іран). Іноземні учасники представляли Університет Карачі (Пакистан) та державну адміністрацію авіації (Оман). Іранські учасники були з Університету Хормозгана, Іранський національний інститут океанографії та атмосферних наук, Університет Шахід Бехешті, Тегеранський університет, порт Ірану і морська організація.

Тренінг був офіційно відкритий доктором Хамідом Ализаде Лахіджіні від імені директора INIOAS проф. Д-ра Бехроза Абті 23 вересня 2018 р. Доктор Абдолвахаб Магсудлоу представив Іранський національний інституту

океанографії та атмосферних наук (INIOAS) та його дослідницьку діяльність як національний контактний пункт МОК, навчальний центр OTGA.

Курс проводили три тренери: Олександр Непрокін, представник Українського Наукового Центру Екології Моря, вузол OBIS для Чорного моря (Україна), Доктор Хані Сайєді з вузла OBIS Deep Sea (Німеччина), Доктор Абдолвахаб Магсудлоу з вузла PEGO-OBIS (розташований в INIOAS).

Згідно програмі курсу було надано вступ до OBIS, яка впродовж багатьох років інвестувала у зіставлення географічних, таксономічних даних морського біорізноманіття. Лектори ознайомили слухачів з кращими практиками управління морськими біогеографічними даними, публікацією даних, доступу до даних, аналізу даних і візуалізації даних. Зокрема, учасники навчалися використовувати систему збігів таксонів WoRMS, встановленню та управлінню Інтегрованим видавничим інструментарієм (IPT), що полегшує публікацію та обмін даними біорізноманіття через мережу OBIS та GBIF, використання стандартів Darwin Core, контролю якості даних з використанням засобів OBIS та LifeWatch QC, а також збиранню та завантаженню даних та метаданих у глобальних базах даних відкритого доступу (OBIS та WoRMS). Також учасникам через курс було представлено програмне забезпечення R-package, як засіб аналітичній обробці даних OBIS. Нарешті, всі учасники представили своє розуміння курсу і готовність запровадити OBIS у своїх інститутах / університетах. Курс закінчився 26 вересня 2018 року.

3.3 Сьоме засіданні Керівної групи OBIS для МООД

Сьома сесія Керівної групи OBIS для МООД відбулася 12-16 листопада 2018 року в Проектному бюро ЮНЕСКО/МОК для програми МООД,

Остенде, Бельгія [5]. У нараді взяли участь 36 учасників з 24 країн, що представляють 24 вузла OBIS. Від вузла OBIS Black Sea, діючого на базі УкрНЦЕМ, в сесії брав участь менеджер вузла, Олександр Непрокін. Керівна група OBIS винесла 35 рекомендацій і рішень і визначила 48 пунктів дій в амбітному плані роботи на 2019 рік.

За міжсесійний період в OBIS було додано 4,3 млн. записів про розподіл видів з 350 нових наборів даних, а також додано інформацію про 11300 нових морських видів. В даний час в OBIS налічується 52,1 мільйона записів про 121400 видів з 2533 наборів даних. Мережа OBIS розширилася за рахунок восьми нових вузлів (всього 31 вузол OBIS). У партнерстві з Глобальною академією МОК OceanTeacher і за участю багатьох інших установ OBIS навчив 317 чоловік з 71 країни на 20 навчальних курсах, з яких 8 навчальних курсів пройшли в 2018 році, а ще кілька заплановані на 2019 рік.

Незабаром, з виходом OBIS 2.0 (у грудні 2018 року), OBIS матиме більш міцну основу для створення вдосконалених робочих процесів обробки даних/інтеграції, нових процедур синтезу даних, які додають цінності даних OBIS, а також нових типів продуктів і додатків для наукових досліджень і аналізу прийняття рішень. На засіданні були створені нові цільові та обмежені в часі проекти, такі як відбір команди з управління якістю даних, яка розроблятиме схему оцінки якості, повторює розумний набір критеріїв, використовуючи різні перевірки контролю якості в системі OBIS 2.0, щоб позначити і відфільтрувати найбільш підозрілі або проблемні записи. Команда проекту з інфраструктури словників створить базову основу для організації та ведення словників, що використовуються в OBIS.

OBIS працює над більш відкритим і привабливим процесом спільного розвитку глобальної мережевої системи даних з відкритим вихідним кодом. Динамічна «програмна» екосистема репозиторіїв OBIS дозволить спільноті організовувати, документувати і надавати аналітичні коди, які безпосередньо взаємодіють з прикладним програмним інтерфейсом OBIS, надавати аналіз і

обмінюватися результатами. Команда зв'язку OBIS буде використовувати ці інструменти для розробки аналітики, заснованої на даних, для розробки регулярних новинних стрічок про нові і цікаві явища, і використання своєї мережі разом з Конвенцією про Біорізноманіття (CBD), Міжурядовій науково-політичній платформи з біорізноманіття та екосистемних послуг (IPBES) та іншими групами для об'єднання дослідників та інших експертів, включаючи політиків, для розробки коротких інструкцій, що стосуються конкретних питань, таких як Біорізноманіття поза межами національної юрисдикції (BBNJ), підкислення океану і інші.

OBIS може прагнути до співпраці з новоствореним альянсом в рамках Глобальної інформаційної конференції з біорізноманіття (GBIC), яка може зосередитися на реалізації економії масштабу в основній інфраструктурі інтеграції даних, необхідної для операцій OBIS з супроводжуючим збільшенням нашої здатності застосовувати конкретні знання морського біорізноманіття системи (наприклад, типи морського спостереження та вимірювання, специфічні таксономічні покращення та контроль якості, важливість третього виміру в просторових аспектах даних тощо).

Цей процес спільного розвитку потребуватиме співробітництва між менеджером даних OBIS і розробниками інструментів. Останні відповіді на опитування про типи технічних та методологічних інструментів, які багато з вузлів OBIS готові та здатні зробити, свідчать про зростаючий рівень технічної зрілості в мережі. Тим не менш, загальна стійкість мережі OBIS залишається вразливою. Мережа OBIS втратила три вузли OBIS просто через те, що їх джерело фінансування вичерпалося. Лише третина вузлів OBIS мають забезпечений операційний бюджет на 2019-2020 роки і мають достатній ресурс з точки зору кадрового забезпечення. Ще більш проблематичною є ситуація в секретаріаті OBIS, де в даний час тільки керівник проекту OBIS отримує кошти регулярних програм МОК. Посада менеджера даних OBIS, це критично важлива позиція, повинна бути забезпечена після 2019 року. OBIS вимагає від держав-членів МОК та

неурядових партнерів термінового надання необхідних ресурсів ЮНЕСКО та/або спеціальному рахунку МОК для OBIS щоб створити регулярний пост для менеджера даних OBIS та підтримати виконання робочого плану OBIS, для продовження OBIS після 2019 року.

Рішення та рекомендації сьомої сесії керівної групи OBIS (SG-OBIS):

- SG-OBIS (керівна група OBIS) подякував МООД за розміщення та спонсорство 7-ої сесії SG-OBIS та Глобальної академії OceanTeacher за їхню підтримку у спільному проведенні керівної групи з тренінгом;

- SG-OBIS підкреслив важливість забезпечення позиції менеджера даних OBIS після 2019 року та попросив виконавчого секретаря МОКу підготувати документацію до Генерального директора ЮНЕСКО для створення регулярної посади для менеджера даних OBIS при першій можливості, і переважно в межах 40C/5 (2020-2021);

- SG-OBIS закликав держави-члени та неурядових партнерів надавати позабюджетні ресурси спеціальному рахунку МОК для OBIS для підтримки виконання плану роботи OBIS та забезпечення продовження OBIS після 2019 року;

- SG-OBIS рекомендував включити в комунікаційні матеріали артикуляцію цінних пропозицій, специфічних для різних груп зацікавлених сторін, шляхом регулярного тестування та вдосконалення. Цінні пропозиції будуть розвиватися з постійним зростанням і зрілістю OBIS і повинні регулярно переглядатися;

- SG-OBIS рекомендував, щоб Секретаріат OBIS працював з презентаційними матеріалами OBIS для створення настроюваного шаблону наборів слайдів, які можуть бути використані по всій мережі OBIS для представлення OBIS послідовним, але цільовим способом для груп зацікавлених сторін і політиків;

- SG-OBIS рекомендував продовжити робочу групу з розвитку потенціалу з нинішнім керівництвом (пані Кароліна Пералта), цільову групу з питань комунікацій та поширення інформації з новим керівництвом (пан

Джон Ніколлс), а також робочу групу з таксономії з нинішнім керівництвом (пані Лін Вандепітт);

- SG-OBIS рекомендував припинити роботу цільової групи з покращення вмісту даних та технічної цільової групи на користь нових цілеспрямованих і обмежених у часі проєктів, визначених під час підготовки та розробки частини SG-OBIS-7;

- SG-OBIS висловив вдячність за підтримку багатьох організацій у проведенні та фінансуванні навчальних курсів OBIS, таких як Глобальна академія OceanTeacher (МОК, FUST), US-IOOS (США), Університет Консепсьона (Чилі), INIOAS (Іран), Фонд Чарльза Дарвіна (Еквадор), Національний автономний університет Мексики (Мексика), Морський і прибережний науково-дослідний інститут - INVEMAR (Колумбія);

- SG-OBIS рекомендував організувати навчальний курс для тренерів спільно з практиками OceanTeacher Global Academy для подальшого розвитку пулу тренерів та підготовки їх до використання нових інструментів та послуг OBIS 2.0.;

- SG-OBIS рекомендував докласти більше зусиль для подальшого стимулювання студентів випускників звітувати про те що вони отримали від навчання, включаючи вплив можливості опублікувати свої дані через OBIS;

- SG-OBIS рекомендував продовжувати оновлення та удосконалення навчальних матеріалів, включаючи нову версію порталу OBIS (2.0), щоб створити новий матеріал відповідно до цільової аудиторії та їхніх потреб;

- SG-OBIS рекомендував продовжувати співпрацю з іншими організаціями, щоб організувати навчальні курси OBIS, і рекомендувати партнерам навчальні ініціативи, такі як The Carpentries;

- SG-OBIS рекомендував формування обмеженого у часі проєкту для задоволення потреб контрольованих словників у впровадженні Darwin Core та розширеного вимірювання або факту (extended measurement or fact) в

моделі даних OBIS. Метою цієї першої діяльності має бути створення базової основи для організації та курування словників, що використовуються в OBIS.

- SG-OBIS рекомендував, щоб представники спільноти менеджерів OBIS вузлів, менеджерів даних та науковців, зацікавлених у розробці спеціальних словників, були орієнтовані на робочу групу з технічного обслуговування словника, розроблену та випущену TDWG;

- SG-OBIS рекомендував за можливістю прагнути до розвитку існуючих словникових зусиль з боку BODC/NERC або інших, а не починати з чогось абсолютно нового, і це мотивувало попередню рекомендацію щодо використання репозиторію лексики/інформаційного центру механізму для полегшення цього процесу;

- SG-OBIS рекомендував використовувати перехід OBIS 2.0 для застосування розумного набору критеріїв для фільтрації підозрілих даних, перевірки того, як це з'являється в інтерфейсі порталу, а потім реалізують систему, де найбільш підозрілі/проблемні записи не включені за замовчуванням у виробничі засоби порталу/картографування OBIS;

- SG-OBIS рекомендував перевірити програмні коди для OBIS 2.0 на додаткові можливості для компонентної системи для підтримки розподіленого та кооперативного розвитку. Ця концепція повинна бути вивчена шляхом роботи з можливостями, визначеними як проблеми в кодовій базі або новій функції, для пошуку безпосередньої розробки коду з усієї спільноти OBIS, а не з такою розробкою, проведеною виключно менеджером даних OBIS. Один або декілька експериментів у цій сфері допоможуть розкрити та застосувати сильні та слабкі сторони програмного забезпечення як підприємства з відкритим кодом;

- SG-OBIS підкреслив, що всі менеджери вузлів OBIS повинні використовувати номенклатуру таксонів WoRMS, а також додавати LSID WoRMS до записів. У випадку невідповідності, менеджери OBIS можуть додавати додаткову інформацію в DwC: taxonRemarks і передавати ці імена та інформацію безпосередньо команді WoRMS для управління даними

електронною поштою info@marinespecies.org. Звіт про зворотний зв'язок, наданий WoRMS, повинен бути переданий постачальникам даних, і будь-які неоднозначні імена повинні бути вирішені, а набори даних з відсутніми LSID оновлюватись;

– SG-OBIS привітав пропозицію пані Ре Сита Пратіві про комунікаційну стратегію OBIS для спілкування науки з зацікавленими сторонами та широкою аудиторією [5].

Після вправи з розробки стратегічних записок, SG-OBIS рекомендував, щоб OBIS використовувала свої основні можливості для розробки аналітики, керованої даними, на основі високоякісних інтегрованих даних, що надаються через платформу, яка дозволяє демонструвати багато різних видів візуальних презентацій. OBIS повинна використовувати свою мережу з CBD, IPBES та іншими групами, щоб об'єднати дослідників та інших експертів, включаючи політиків, для розробки стратегічних записок, що стосуються різних питань, таких як BBNJ, підкислення океану та інші.

SG-OBIS розробив та рекомендував концепцію використання OBIS для розробки регулярних новин, що до нових та цікавих явищ, запропонованих з даних (наприклад, нові види в даній місцевості, свіже спостереження за видом, який не спостерігався за X років, і т. д.). Керівники вузлів OBIS будуть дотримуватися цих рекомендацій для перевірки результатів і зібрання додаткових деталей (наприклад, фотографій, активних досліджень тощо), а потім широко розповсюджених через канали соціальних медіа та інших засобів на місцевому, регіональному та міжнародному рівнях за підтримки Комунікаційній цільовій групи.

SG-OBIS прийняла нове технічне завдання для перейменованої робочої групи з питань стратегічного консультування, яку очолить пан Хальпін.

SG-OBIS вирішив, що PEGO-OBIS більше не є неактивним, прийняв план дій ESP-OBIS і вирішив запитати план дій з наступних вузлів OBIS: IndOBIS, SEA-OBIS і FishBASE не пізніше 15 грудня 2018 року.

SG-OBIS рекомендував вилучити з мережі наступні вузли OBIS: KOBIS, MicrOBIS і WSA-OBIS і попросив Комітет МОК щодо МООД розглянути цю рекомендацію.

SG-OBIS привітала розробку онлайнового інструменту введення даних як додаткового засобу для публікації записів про розповсюдження видів, без необхідності повною мірою розуміти всі аспекти практики даних OBIS, включаючи стандарти Darwin Core та екологічну мову метаданих, і рекомендував встановити процес, який включає схвалення співробітників з введення даних (науковців) за допомогою вузлів OBIS, які пов'язані з вузлами OBIS.

SG-OBIS рекомендував своїм членам активно співпрацювати з глобальними, регіональними та місцевими ініціативами з біорізноманіття, такими як IPBES, Світова Оцінка Океану, Конвенція по Біорізноманіттю тощо, надаючи переваги, які OBIS може забезпечити для цих потенційних альянсів. Необхідно розглянути питання про підписання нових угод про партнерство.

SG-OBIS рекомендував змінити назву OBIS. Слово "біогеографічний" не дуже добре представляє широту даних, з якими стикається OBIS, але відклала цю зміну до тих пір, поки до системи не буде надано інформаційні продукти про біологічне різноманіття та екологію, а команда зв'язку розробила матеріал для обґрунтування зміни назви. 8-а сесія SG-OBIS повинна переглянути цю рекомендацію.

SG-OBIS рекомендував членам мережі OBIS брати активну участь у консультативному та підготовчому процесі та вносити у план впровадження шляхом участі у форумах зацікавлених сторін та регіональних семінарах, щоб зробити біорізноманіття та управління даними ключовим елементом Десятиліття науки про океан для сталого розвитку.

SG-OBIS рекомендував активне просування відповідних внесків OBIS до потенційно нової угоди BBNJ. Також рекомендується, щоб вузли OBIS активно розробляли перелік конкретних питань, які ставлять держави-члени в

переговорах BBNJ, для яких OBIS може надати відповідну інформацію та звіти. Ці питання будуть використовуватися для побудови звітів, візуалізацій та презентаційних матеріалів для порталу OBIS та інших медіа.

SG-OBIS рекомендував розробити процес для внесення аналізу та коду звітування як частину «програмної екосистеми» OBIS. Новий «репозиторій кодів» для OBIS повинен бути заповнений прикладами, можливо, починаючи з цілеспрямованої роботи з питань BBNJ, про те, як організувати, документувати і надавати аналітичні коди, які взаємодіють з OBIS, забезпечують аналіз і обмінюються результатами. OBIS може розробляти цю екосистему для аналітичних шаблонів проектування, нових комбінацій даних і інших ідей, які можуть зробити внесок в основну функціональність OBIS.

З'являються нові типи даних, які є життєво-важливими для майбутнього OBIS, допомагаючи охарактеризувати морські екосистеми в підтримку основних змінних океану та інших потреб оцінки та індикаторів. SG-OBIS рекомендував продовжувати розширювати використання основних і вимірювальних або фактичних аспектів схеми даних для вивчення кодування наборів даних, які ідентифікують спостереження таксонів на більш високих таксономічних рівнях. Крім того, слід вивчити абсолютно нові методи взаємодії з інформаційними системами та їх включення з інших систем даних. Наприклад, архітектура високого рівня взаємозв'язку системи, запропонована групою Eco Macroalgae, дає хорошу можливість працювати з новими типами даних.

SG-OBIS рекомендував продовжувати співпрацю з Глобальною інформаційною конференцією з біорізноманіття та приєднатися до запропонованого альянсу знань про біорізноманіття (засідання GBIC2 у 2018 року). Співпраця з цим альянсом повинна зосереджуватися на реалізації економії масштабу в основній інфраструктурі інтеграції даних, необхідної для операцій OBIS з супроводжуючим збільшенням нашої здатності застосовувати конкретні знання морського біорізноманіття в системі (наприклад, типи морського спостереження та вимірювання, конкретні

таксономічні вдосконалення, контроль якості, важливість третього виміру в просторових аспектах даних і т.д.).

Національні Океанографічні Центри Даних (NODC) представляють важливу та недостатньо використовувану частину мережі OBIS, де громада повинна мати можливість розраховувати на ці установи для базового сховища даних та потенціалу управління. SG-OBIS рекомендував, щоб OBIS здійснила дослідження, щоб підібрати NODC в мережеву конструкцію OBIS і охарактеризувати відповідальність за спільне управління даними між NODC, ADUs і OBIS Nodes для виконання цієї місії по збору біологічних даних, необхідних для OBIS.

SG-OBIS вітає люб'язну пропозицію Колумбії виступати в якості господарів восьмої сесії Керівної групи МООД для OBIS і вивчатиме загальну вартість, перш ніж приймати рішення про місце розташування.

SG-OBIS вирішив провести 8-ю сесію 7-9 листопада 2019 року.

4 МОДЕРНІЗАЦІЯ ІНТЕРФЕЙСУ ДОСТУПУ ДО БАЗИ ДАНИХ «SEABASE»

Метою створення і модернізації нового інтерфейсу доступу до БД «SeaBase» є розробка інтерфейсу з використанням сучасних технологій, таких як Javascript, JQuery, PHP, AJAX, Google Maps та інших, який буде сумісним із різноманітними платформами та програмним забезпеченням, буде зручним та інтуїтивно зрозумілим як для вчених так і для звичайних користувачів.

Зараз інтерфейс перебуває у стадії активного тестування у якій приймають участь вчені та ІТ-спеціалісти УкрНЦЕМ. На основі відгуків та побажань проводиться виправлення помилок та модернізація інтерфейсу для покращення зручності, стабільності та швидкості роботи.

Проведена модернізація пов'язана з виходом нової стабільної версії мови програмування, а саме PHP 7. У новій версії досить багато нововведень які стосуються як змін у ядрі, так і змінюють роботу зі змінними, функціями і багато іншого.

Насамперед перехід на нову версію PHP пов'язаний з підвищенням продуктивності сайтів. Сайти які використовують PHP 7 працюють значно швидше і використовують при цьому значно менше ресурсів. Приріст швидкості також залежить від того як написано проект, проте ось деякі порівняння продуктивності найбільш популярних фреймворків при використанні PHP 5.6 та PHP 7 (рис. 4.1).

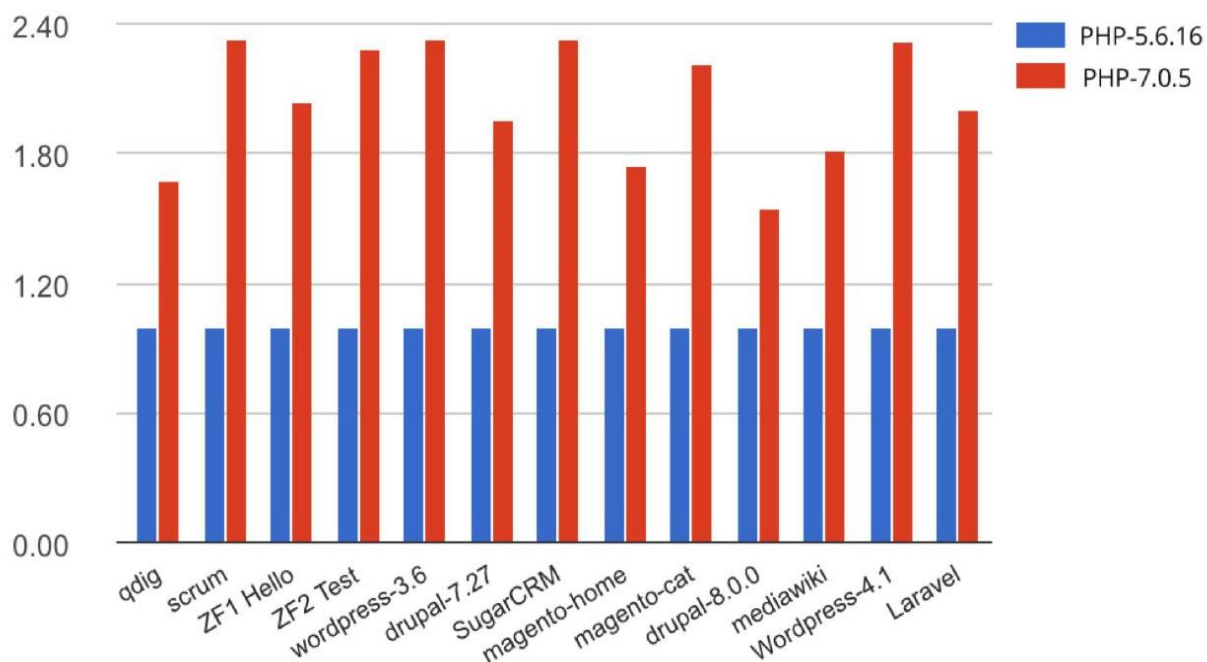


Рисунок 4.1 - Порівняння продуктивності фреймворків при використанні PHP 5.6 та PHP 7

Також приріст продуктивності показують тести функцій та конструкцій ядра (рис. 4.2, 4.3). Як ми бачимо на графіку тривалість виконання математичних функцій та функцій роботи зі строковими змінними зменшилась в 3 рази, швидкість виконання циклічних структур збільшилась у 2 рази і трохи збільшилась швидкість виконання умовних операторів та функцій. А загальний час проведення тестів зменшився у 2,5 рази, що і є головним показником підвищення продуктивності.

PHP BENCHMARK SCRIPT
<http://www.php-benchmark-script.com>

PHP 5.6

test_math	1,40
test_stringmanipulation	1,134
test_loops	1,015
test_ifelse	0,446
Total time:	3,995

PHP 7.05

test_math	0,305
test_stringmanipulation	0,386
test_loops	0,561
test_ifelse	0,368
Total time:	1,62

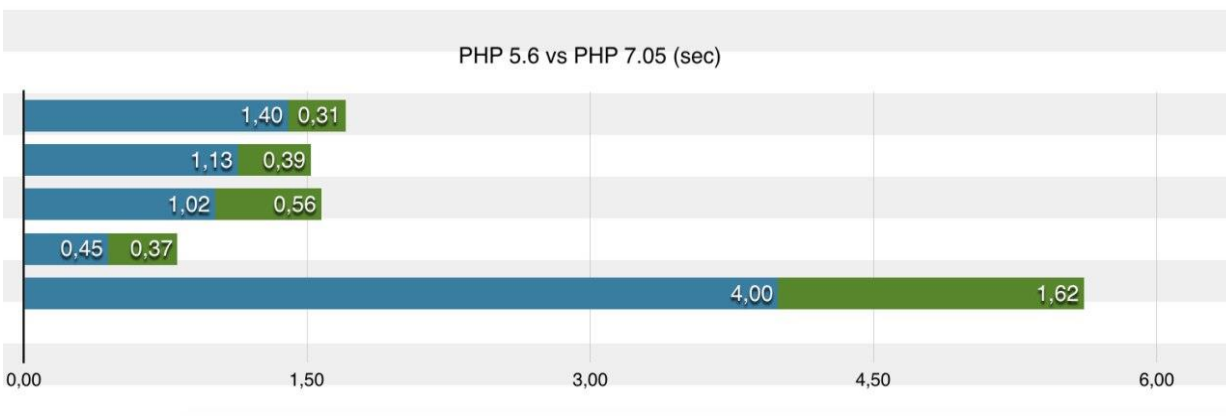


Рисунок 4.2 – Результат тестів функцій.

Перехід на нову версію обумовлений інтересами безпеки, тому що у новій версії виправлені помилки та видалені вразливості, які могли бути використані щоб отримати неавторизований доступ до даних та функцій. Своєчасне оновлення і усунення нових помилок і вразливостей в першу чергу здійснюється для нової версії. Також політика безпеки веб сервера передбачає оновлення всіх компонентів (Apache, UbuntuFaerwall, MySQL, MSSQL) до останніх актуальних версій які в свою чергу вимагають використання останньої версії PHP і інших технологій.

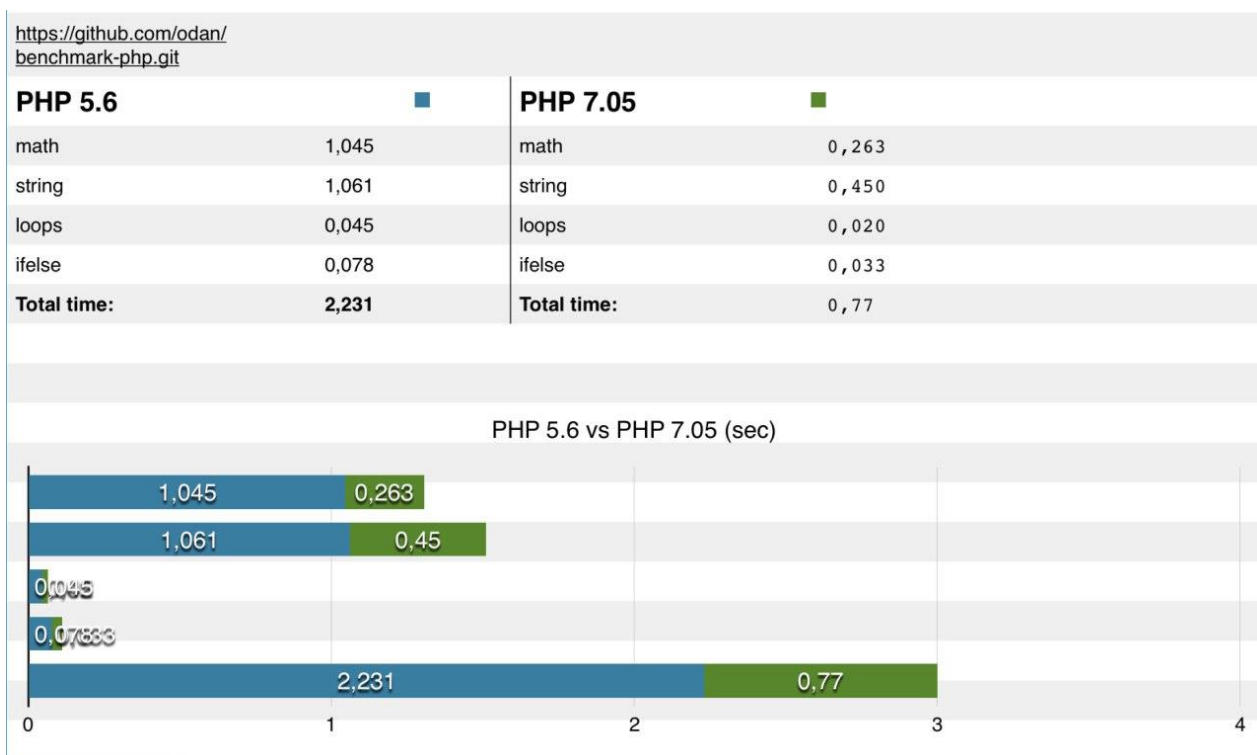


Рисунок 4.3 – Результат тестів конструкцій ядра.

Нова версія PHP використовує нові бібліотеки драйверів для роботи з базою даних. У зв'язку з цим було перероблено весь програмний код, що відповідав за роботу з базою та було змінено запити до бази даних, що дозволило підвищити оптимізацію та швидкість обміну даними між інтерфейсом та базою в цілому.

Проведена модернізація не змінила структуру інтерфейсу, що складається з 6 сегментів, які допомагають користувачу за допомогою різноманітних фільтрів обрати інформацію яка його цікавить.

Перший сегмент дозволяє за допомогою випадючих списків обрати платформу, рейс та станції по яким користувач хоче отримати дані. Сегмент вибору платформи, рейсу та станцій відображений на рисунку 4.4.

Выбор платформы

Platform:	Cruise:	Stations:
НИС "Владимир Паршин" ▼	29: 2008 ▼	Все ▲ 1 10 12 14 ▼

Рисунок 4.4 – Сегмент вибору платформи, рейсу та станцій

Список безпосередньо пов'язаний з таблицею бази даних і при завантаженні сторінки підвантажує список платформ з бази даних. При виборі однієї з платформ з'являється наступний список, що містить в собі всі рейси з обраної платформи. А після вибору рейсу підвантажується третій випадаючий список, що містить всі станції за обраним рейсом. Список рейсів і станцій завантажуються на сторінку при використанні технології AJAX, яка полягає в «фоновому» обміні даними між браузером і сервером. В результаті окремі елементи веб-інтерфейсу підвантажується без повного перезавантаження сторінки, що позначається, як і на швидкості роботи, так і на використовуваній пам'яті. Також існує можливість вибрати дані не по окремій платформі а по всім одразу.

Другий сегмент дозволяє обрати тип зразку, після чого підвантажуються групи параметрів відповідно до обраної категорії. Діалогове вікно відображено на рисунку 4.5. Групи параметрів також завантажуються за допомогою технології AJAX.

Выбор типа пробы

☐ Вода ☐ Грунт ☒ Биота ☐ Атмосфера

Выбор параметров

☐ Фитопланктон ☐ Зоопланктон ☐ Фотосинтетические пигменты ☐ Мейобентос ☐ Микрофитобентос

☐ Хлор органические углеводороды (филлофора) ☐ ПАУ (филлофора) ☐ Загрязняющие вещества (филлофора)

☐ Хлорорганические углеводороды (биота) ☐ Загрязняющие вещества (биота) ☐ Содержание металлов (биота)

Рисунок 4.5 – Типи проби і групи параметрів

Третій сегмент містить в собі списки, що розкриваються по групах параметрів. Діалогове вікно відображено на рисунку 4.6. При натисканні на назву групи параметрів список відкривається і надається можливість обрати конкретні параметри, які входять в цю групу або ж вибрати всі параметри, встановивши галочку біля назви групи.

Выбор параметров

☐ Хлорорганические углеводороды	☐ ПАУ	☒ Загрязняющие вещества
☐ Линдан	☐ Сумма ПАУ	☒ Общий фосфор
☐ ДДЕ	☐ Фенантрен	☒ Общий азот
☐ ДДД	☐ 2-Метилфенантрен	☒ Сумма НУ (Симмард_экв)
☐ ДДТ	☒ 1-Метилфенантрен	☒ Хризен эквивалент
☐ Гептахлор	☐ Антрацен	☒ "Рорне" эквивалент
☐ Гексахлорбензол	☒ Хризен	☒ Органический углерод
☐ Альфа-Гексахлорциклогексан (а-ГХЦГ)	☐ Флуорен	☒ % Органический углерод
☐ Бета-Гексахлорциклогексан (b-ГХЦГ)	☐ Флуорантен	☒ Фенолы
☐ Альдрин	☒ Пирен	
☐ Диельдрин	☐ Бензо(b)флуорантен	
☐ Эндрин	☐ Бензо(k)флуорантен	
☐ DDT total	☐ Бензо(a)антрацен	
☐ HCH total	☒ Перилен	

Рисунок 4.6 – Групи параметрів у розкритому вигляді

Четвертий сегмент надає можливість вказати часовий діапазон вибірки, а також вказати конкретні місяці. Діалогове вікно відображено на рисунку 4.7. Також, для зручності, була добавлена можливість обрати сезон і при цьому відповідні місяці будуть вибрані автоматично.

При натисканні на поле дати початку або дати кінця, буде викликано інтерактивний календар, який допоможе користувачеві швидше і зручніше задати дату. Діалогове вікно відображено на рисунку 4.8.

П'ятий сегмент відповідає за задання діапазону горизонтів.

Выбор времени

Дата начала: ☐ January ☐ February ☐ March ☐ April ☐ May ☐ June ☐ Winter ☐ Spring

Дата конца: ☐ July ☐ August ☒ September ☒ October ☒ November ☐ December ☐ Summer ☒ Autumn

Горизонт

От До

Рисунок 4.7 – Сегмент відповідальний за вибір дати та горизонту.

◀ Oct ▼ 2017 ▼ ▶

Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Рисунок 4.8 – Інтерактивний календар для вибору дати

Шостий сегмент відповідний за картографічну частину інтерфейсу і складається з двох частин. Перша частина представляє собою інструмент формування запиту до бази даних для отримання даних у конкретній області за допомогою довільного прямокутника за допомогою сервісів Google Maps. Приклад наведений на рисунку 4.9.

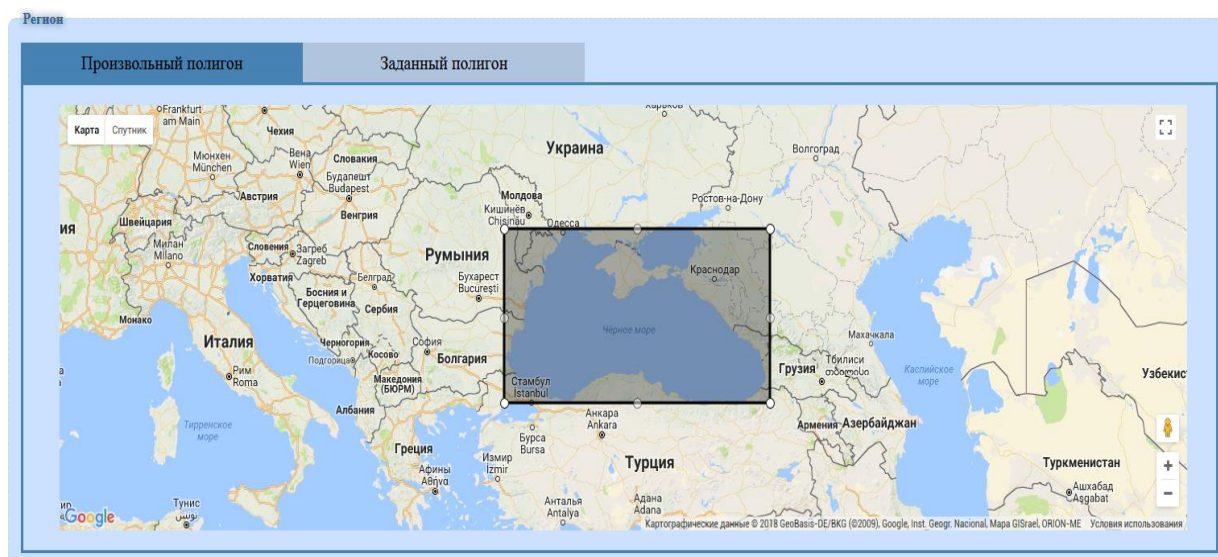


Рисунок 4.9 – Відображення прямокутника на карті за замовчуванням

Друга частина надає можливість обрати один із задалегідь визначених полігонів з БД. Приклад відображення полігонів на Google Maps наведений на рисунку 4.10.

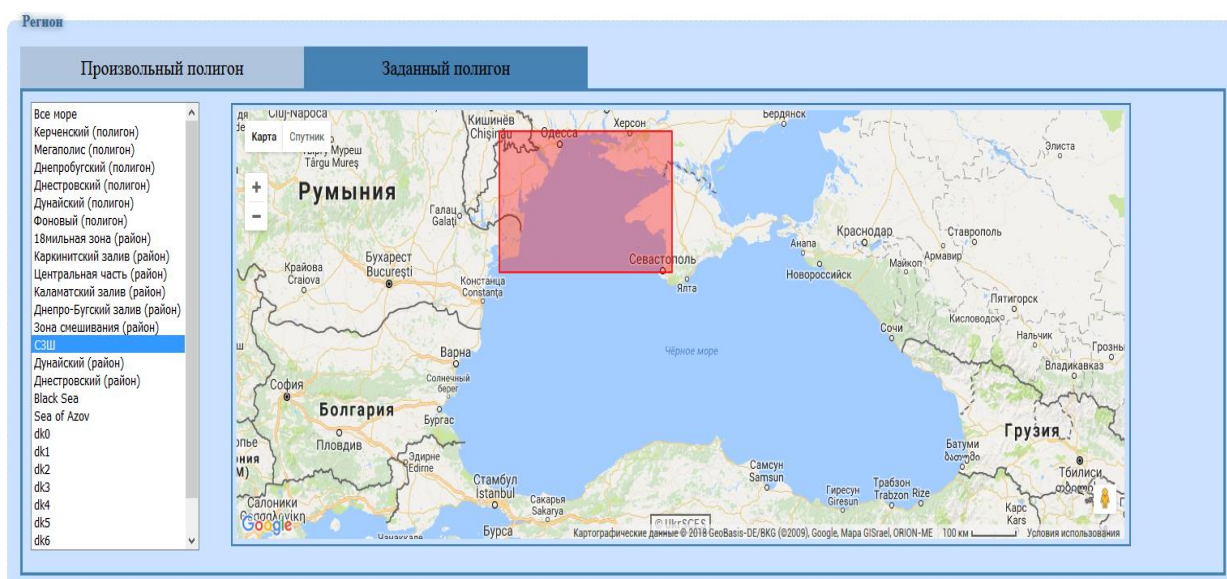


Рисунок 4.10 – Відображення полігонів на Google Maps

Також інтерфейс володіє функцією відображення станцій в межах одного рейсу. Для цього необхідно обрати у першому сегменті платформу, рейс, всі або кілька потрібних станцій та натиснути на кнопку «Показати станції на карті». Якщо користувач зробить помилку, то функція валідації допоможе виправити її та покаже де саме помилка була зроблена. У випадку

коли все введено правильно після натискання кнопки у новому вікні відкриється карта Google Maps з нанесеними на неї станціями. Приклад наведений на рисунку 4.11.

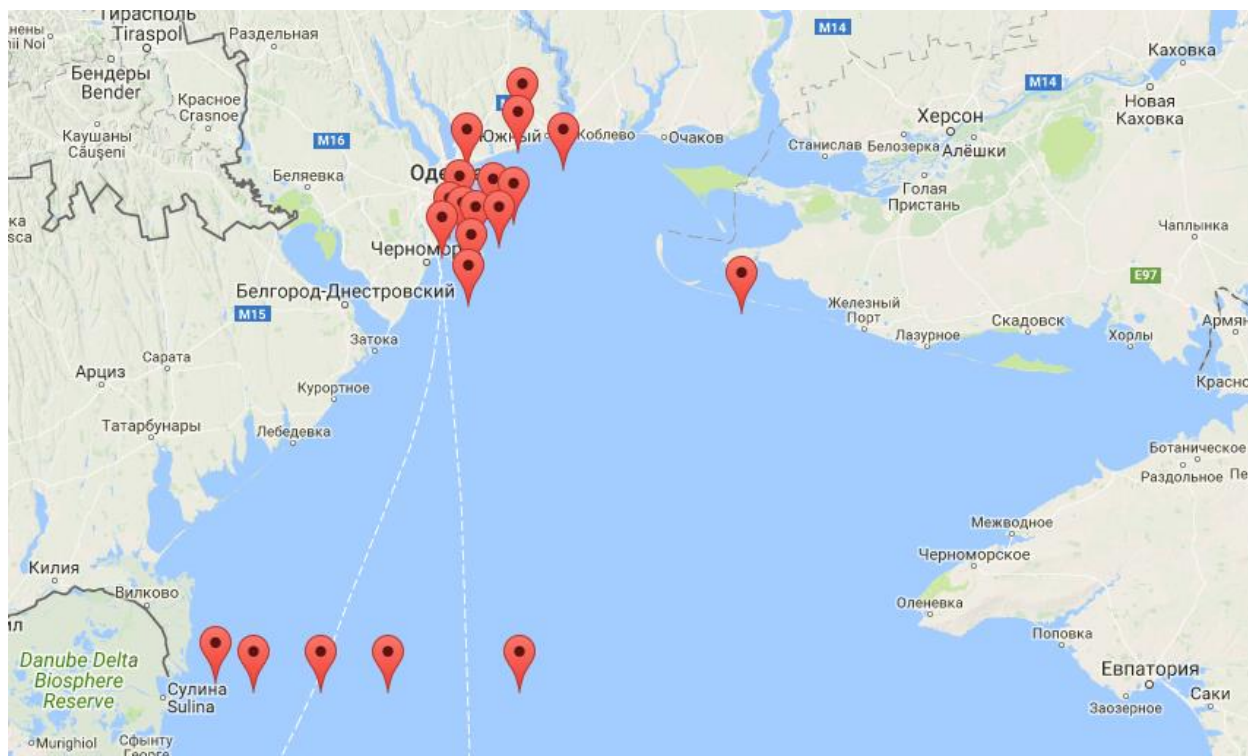
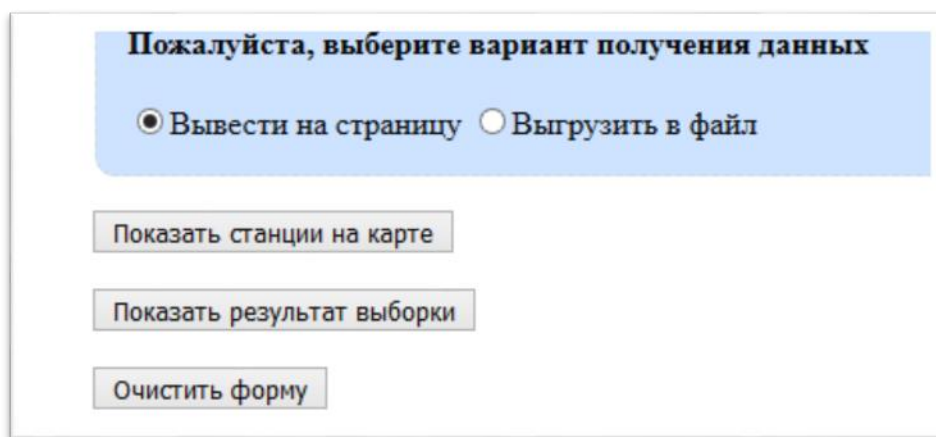


Рисунок 4.11 – Відображення станцій на карті

У нижній частині інтерфейсу розташовано перемикач відображення результатів, який дозволяє отримати таблицю з результатами запиту у новій вкладці в браузері або завантажити електронну таблицю з результатами у форматі Excel. Приклад наведений на рисунку 4.12. Також, для зручності, була добавлена кнопка очистки форми, яка повертає усі параметри запиту до бази даних у стан за замовченням.



Пожалуйста, выберите вариант получения данных

☒ Вывести на страницу ☐ Выгрузить в файл

Показать станции на карте

Показать результат выборки

Очистить форму

Рисунок 4.12 – Перемикач відображення результатів та кнопки

Підводячи підсумки можна сказати, що перехід до нової версії мови програмування РНР позитивно позначається на багатьох аспектах роботи інтерфейсу, таких як: стабільність, продуктивність, швидкість обміну даними та безпека. Проведена модернізація має покращити зручність та досвід використання інтерфейсу взагалі.

Також була проведена робота з виявлення та усунення помилок за допомогою різноманітних наборів тестів та різних тестових ситуацій. Тести включали в себе різноманітні умови вибірок, з використанням всіх доступних параметрів вибірки даних, а також були проведені тести відображення результатів і регресивне тестування після переходу до нової версії мови програмування. В результаті всі виявленні помилки були усунені, деякі алгоритми переналаштовані відповідно вимогам останньої версії РНР, а модулі відповідні за формування результуючої таблиці були скореговані та налаштовані для швидкої та стабільної роботи.

5 ПІДГОТОВКА ТА ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ПОВНОФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ВЕРСІЇ ОНОВЛЕНОГО ВЕБ-САЙТУ УКРНЦЕМ ТА ІНТЕГРАЦІЯ КАРТОГРАФІЧНИХ СЕРВІСІВ ТА ДОДАТКІВ

Метою виконаної роботи є впровадження нових функцій, тестування, виправлення помилок та підготовка нового веб-сайту УкрНЦЕМ до введення в експлуатацію, а також забезпечення інформаційної безпеки та зручності користування для кінцевого користувача. Новий веб-сайт має гідно представляти нашу організацію як на національному рівні, так і в міжнародній спільноті.

Наступним кроком, після створення базової версії нового веб-сайту, стало проведення роботи щодо його тестування, оптимізації, виправлення виявлених помилок, розширення функціональних можливостей та забезпечення інформаційної безпеки.

Функціонал веб-сайту було значно розширено завдяки можливості WordPress співпрацювати з додатками сторонніх розробників [6]. На даний момент використовуються наступні додатки: WPML (для забезпечення функціонування англійської та української мови), NextGEN Gallery (галерея зображень), LayerSlider WP (змінні зображення на головній сторінці), All In One WP Security (зручне управління налаштуваннями безпеки).

Для підготовки до введення в експлуатацію оновленого веб-сайту УкрНЦЕМ було виконано наступні кроки:

- забезпечення безпеки оновленого веб-сайту;
- удосконалення елементів дизайну та сторонніх модулів;
- удосконалення та розширення структури меню та елементів навігації;
- наповнення веб-сайту інформацією.

5.1 Забезпечення безпеки оновленого веб-сайту

Одним з пріоритетних напрямків під час розробки нового сайту, стало забезпечення інформаційної та технічної безпеки. Виконану впродовж року роботу в цьому напрямку можна поділити на наступні категорії:

- оновлення системи керування вмістом (CMS) WordPress останньої актуальної версії 4.9.8, шаблону Avada Design Tool версії 5, допоміжних модулів [7]. Підтримка актуальних версій усіх модулів веб-сайту дозволяє забезпечити захист від програмних вразливостей, що виявляють самі розробники та користувачі. Ці дії необхідні, оскільки через програмні вразливості здійснюється більша частина усіх атак та спроб зламу системи;
- забезпечення резервного копіювання файлів веб-сайту, бази даних та веб-сервісів. Резервне копіювання проходить в автоматичному режимі, усі дані копіюються на 2 різних сервери (основний та сервер резервних копій) 2-3 рази на тиждень, в залежності від типу даних. Базове резервне копіювання відбувається на основний сервер, що знаходиться під управлінням ОС Microsoft Windows Server, після чого дублюється на спеціальний сервер резервних копій, на якому встановлено ОС на базі Linux». Крім того, усі резервні копії зберігаються у декількох версіях, з різною датою створення. Таким чином, навіть якщо до резервної копії потраплять данні, що вже піддалися зараженню зловмисниками, все одно, зберігається більш стара, але не заражена копія даних. Ці заходи дозволяють відновити роботу системи у випадку її пошкодження або зламу;
- забезпечення програмного захисту на боці серверу. Заходи, що включають у себе налаштування політики безпеки в залежності від користувача та його групи, закриття доступу до системних файлів із зовнішньої мережі - спрямовані на закриття можливих шляхів несанкціонованого доступу до веб-сайту (файлів та БД).

Виконано аналіз різноманітних засобів, що дозволяють більш зручно керувати та відслідковувати параметри безпеки веб-сайту. Серед багатьох існуючих засобів, вирішено використовувати модуль розширення «All In One WP Security & Firewall» (рисунок 5.1). Він дозволяє керувати наступними параметрами:

- редагування файлу конфігурації «.htaccess», який є ключовим компонентом системи безпеки веб-сайту і дозволяє керувати різними рівнями захисних механізмів;
- редагування файлу конфігурації «wp-config.php», що містить системні налаштування, зокрема параметри підключення до бази даних;
- управління обліковими записами користувачів;
- управління безпекою функції авторизації (наприклад, встановлення ліміту на кількість невдалих спроб авторизації з одного пристрою);
- управління функціями реєстрації – ручне або автоматичне підтвердження реєстрації, додавання графічного ключа для відхилення автоматичних реєстрацій, тощо;
- управління налаштуваннями бази даних та файлової системи;
- можливість створення та управління «Чорним списком», що дозволяє блокувати користувачів, що порушують правила;
- захист від основних видів можливих атак;
- сканування системи на наявність потенційних проблем з безпекою.

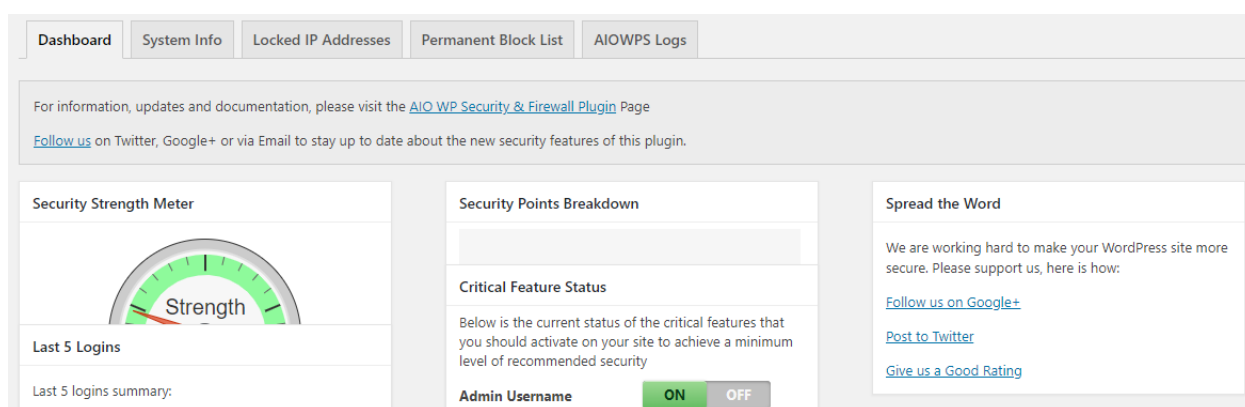


Рисунок 5.1 – Загальна інформація з додатку «All In One WP Security & Firewall»

5.2 Удосконалення та розширення структури меню та елементів навігації

Структура нового веб-сайту УкрНЦЕМ базується на поточній структурі з доданням нових розділів та оновлених даних:

1) оновлено головне навігаційне меню. Основне меню навігації по веб-сайту та його розділам відображено на рисунку 5.2;



Рисунок 5.2 – Головне меню

2) додано спеціальний блок «Пошук», для швидкого пошуку за новинами та розділами веб-сайту. Блок головного меню «Пошук» відображений на рисунку 5.3;

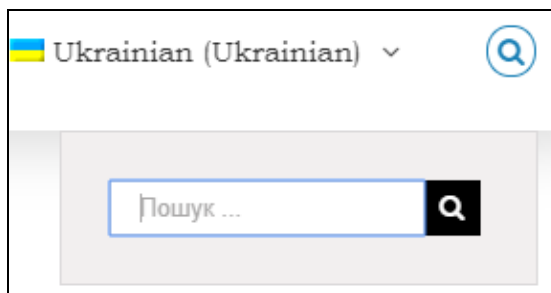


Рисунок 5.3 – Блок головного меню «Пошук»

3) додано інформацію про кількість опублікованих новин у кожному місяці для розділу «Архіви» (рисунок 5.4);

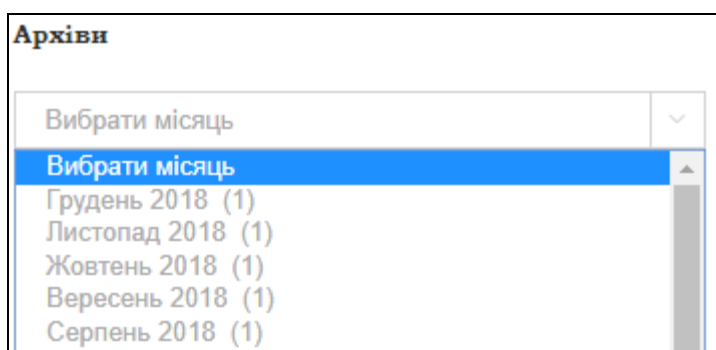


Рисунок 5.4 – Блок «Архіви»

4) оновлено інформацію розділу меню «Діяльність - ГІС», додано посилання на наступні інтерактивні веб-сервіси:

- Одеська агломерація;
- WebGIS CoCoNET;
- Case Study on Quick-Response Models and Strategies in Case of Accidents Impacting on MPAs CoCoNET;
- Marine protected areas of Black and Mediterranean Seas;
- Розробка комп'ютерної системи аналізу екологічних наслідків техногенних аварій на морських акваторіях;
- Екологічна чутливість берегової смуги до нафтового забруднення;
- Екологічна мережа;
- Антропогенне навантаження на довкілля Одеської області;
- Реєстр ПЗФ Одеської області.

Приклад вікна інтерактивного ГІС-сервіс «Морські природоохоронні акваторії» надано на рисунку 5.5;

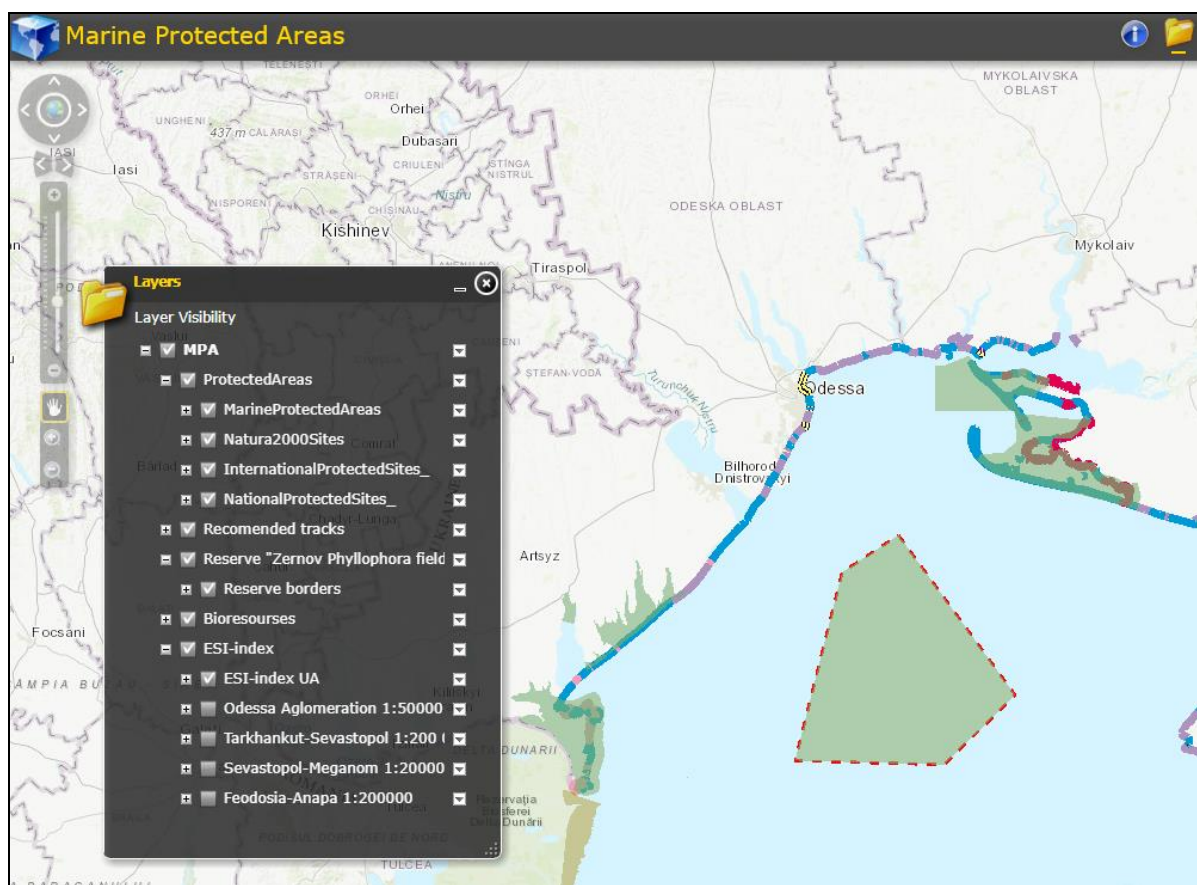


Рисунок 5.5 – Інтерактивний ГІС-сервіс

5.3 Удосконалення елементів дизайну та сторонніх модулів

За основу для побудови дизайну використовується набір модулів, шаблонів та інструментів під назвою «Avada Design Tool», що розробляється та підтримується компанією «Theme Fusion». Модулі, що входять до складу цього набору, дозволяють швидко та зручно організувати структуру та дизайн веб-сайту. Головна сторінка нового веб-сайту УкрНЦЕМ відображена на рисунку 5.7.

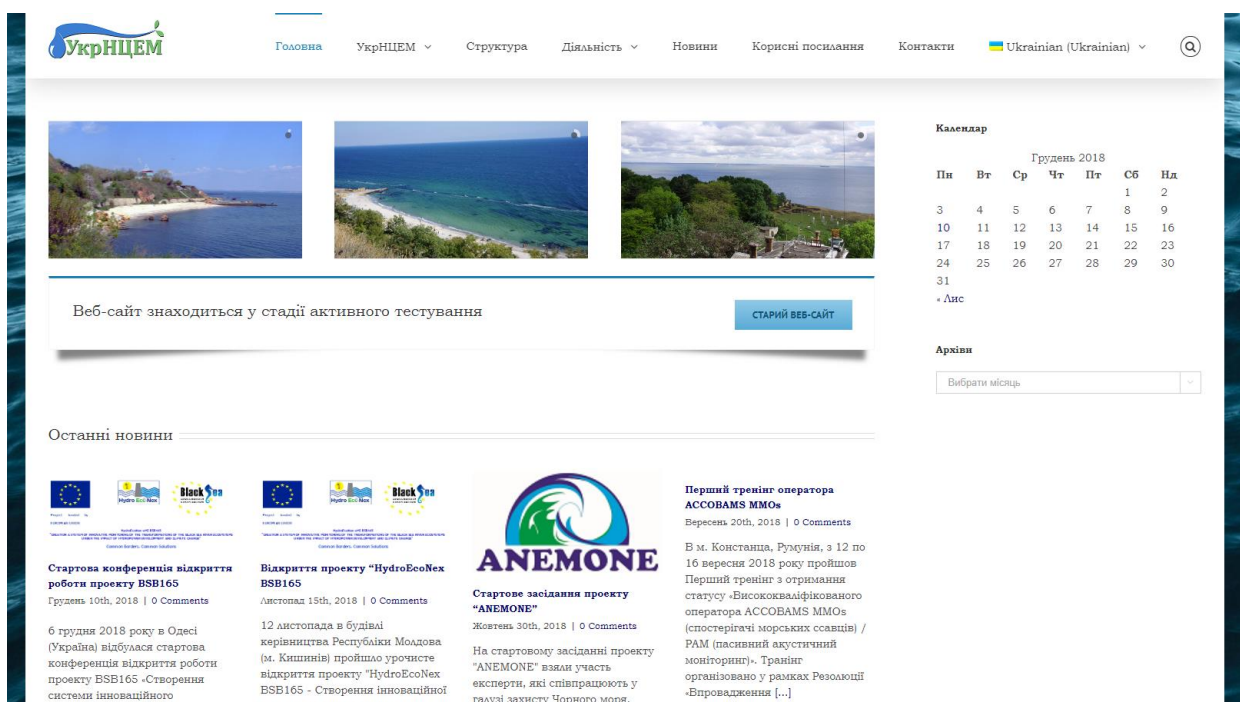


Рисунок 5.7 – Головна сторінка нового веб-сайту УкрНЦЕМ

Під час оновлення та удосконалення дизайну для нового веб-сайту УкрНЦЕМ, були виконані наступні роботи:

- додано функцію пошуку у головному меню веб-сайту;
- додано організацію архіву новин, з можливістю пошуку новин за певний місяць;
- оновлено модуль інтеграції популярних мов веб-програмування при створенні новин чи розділів веб-сайту для кращою сумісності.

Під час роботи над функціональними можливостями нового веб-сайту було додано модулі з офіційного магазину додатків - <https://wordpress.org/plugins/>, серед яких можна виділити наступні:

- модуль для розпізнавання та запобігання публікації потенційно небезпечного контенту;
- модуль для полегшення адміністрування веб-сайту під час проведення його обслуговування (наприклад, під час оновлення системи);
- модуль «WPML Translation Management», для полегшення та удосконалення процесу розробки англomовної версії веб-сайту;

5.4 Наповнення веб-сайту інформацією

Проведено наповнення веб-сайту новим або актуалізованим контентом, а саме:

- додано новини починаючи з початку 2018 року (15 новин);
- оновлено розділ «Корисні посилання»;
- додано інформацію в розділ «Бази даних»;
- додано інформацію в розділ «ГІС»;
- додано інформацію в розділ «Діяльність – Державна - Звіти»;
- додано посилання на «ESRI Conservation Program»;
- додано фотографії до галереї, що відображається на головній сторінці веб-сайту.

Розпочато роботу щодо створення структури та наповнення інформацією англomовної версії веб-сайту, зокрема:

- створено загальну структуру англomовної версії, базуючись на існуючій україномовній версії;
- Основні розділи заповнено тестовою інформацією для проведення повноцінного тестування та виявлення можливих помилок;
- Розділи «About us» та «Contacts» заповнено актуальною інформацією;
- Перенесено розділи «Календар» та «Архіви» з україномовної версії веб-сайту, назви змінено на «Calendar» та «Archives» відповідно.

ВИСНОВКИ

В якості методів дослідження використовувались системний аналіз, узагальнення, аналітичний, статистичний, графічний, метод порівнянь.

Було здійснено аналіз вимог Директиви 2008/56/ЄС. Розглянуто сучасний стан еколого-інформаційного забезпечення морського природокористування в УкрНЦЕМ. Проведено аналіз можливостей сучасного еколого-інформаційного забезпечення морського природокористування в УкрНЦЕМ та вимог Рамкової Директиви ЄС про морську стратегію. Розроблено рекомендації щодо удосконалення еколого-інформаційного забезпечення морського природокористування в УкрНЦЕМ з метою урахуванням вимог Директиви 2008/56/ЄС, технічне завдання на створення бази даних, встановлено кількість вимог до програмного та апаратного забезпечення УкрНЦЕМ для успішній подальшій реалізації бази.

Також за звітний період було здійснено оновлення та оптимізації структури бази даних «SeaBase» для підтримки ГІС-технологій. Була проведена модернізація існуючого інтерфейсу доступу до БД «SeaBase», а саме:

- було виконано перехід до нової версії мови програмування з РНР 5.6 до РНР 7, що позитивно позначається на швидкості роботи інтерфейсу та використовує при цьому менше ресурсів. Також позитивні зміни торкнулися таких сторін інтерфейсу, як: стабільність, продуктивність, швидкість обміну даними та безпека. Проведена модернізація покращує зручність використання інтерфейсу та безпеку даних;

- оптимізація та корегування запитів до бази даних. З метою прискорення формування та виконання запитів була проведена велика кількість тестів, на основі яких було виявлено оптимальні шляхи формування запитів, а також були виявлені найкращі запити на основі часу виконання їх системою керування базами даних MS SQL Server, що встановлена на

серверах УкрНЦЕМ;

– виявлення помилок та їх усунення. Для покращення стабільності і швидкості роботи інтерфейсу була проведена велика кількість різноманітних наборів тестів, з метою виявлення помилок у роботі інтерфейсу, алгоритму формування запитів та інше. Тести включали в себе різноманітні умови вибірок, з використанням всіх доступних фільтрів для даних, а також були проведені тести відображення результатів і регресивне тестування після інтеграції нових можливостей та інструментів. Всі виявленні помилки усуненні.

Для створення бази геоданих використовувалася зв'язка РСКБД MS SQL Server і ESRI ArcGIS, в яких була організована таблична структура для зберігання даних. Дані вибиралися по всіх рейсах науково-дослідних суден і заносилися в таблиці по назві рейсу, судна та дати рейсу. Занесення даних відбувалося із «.xls» файлів, які готувалися із запитів до бази даних.

Для формування картографічного додатка використовувався програмний продукт ESRI ArcMAP. В даному розділі формувалася структура шарів, картографічна основа і стилізація загального вигляду карти.

Інтерактивна картографічна система та веб-додаток було розроблено за допомогою ESRI ArcGIS Server і Portal for ArcGIS Enterprise. В інтерактивній картографічній системі працює відображення, ідентифікація і вибірка (експорт) даних в зручний для користувача формат. Для реалізації цього було вдосконалено існуючі віджети (програмні додатки до картографічного додатку) системи Portal for ArcGIS Enterprise.

Метою інтеграції моніторингових даних з БД «SeaBase» з геоінформаційними картографічними системами є наочне відображення даних на різних картографічних основах (як супутникових знімків, так і схематичних карт), використання інструменту вибірки моніторингових даних. Той факт, що ці дані зберігаються в базі просторових даних, дає можливість створення просторових розподілень за існуючими моніторинговими даними як окремих рейсів, так і за окремими параметрами.

У 2018 році УкрНЦЕМ продовжив успішне виконання обов'язків вузла OBIS Чорне Море в межах програми МООД під егідою МОК/ЮНЕСКО. За звітний період 2018 року виконані наступні задачі та проведені заходи:

- Проведено оновлення набору даних щодо викидів морських ссавців на українське узбережжя в 2017 році.
- Опублікований набір даних "Проби фітопланктону та зоопланктону, зібрані під час чорноморських рейсів УкрНЦЕМ на дослідницькому судні "Георгій Ушаков" в 1992 році".
- Поточне відновлення платформи обміну даних Integrated Publishing Toolkit (IPT - <http://gp.sea.gov.ua:8082/ipt/>).
- Участь в навчальному курсі OTGA/INIOAS/OBIS: "Обробка морських біогеографічних даних з використанням OBIS", що проводився у Іранському національному інституті океанографії та атмосферної науки (INIOAS), 23-26 вересня 2018.
- Участь в семінарі на підтримку другого циклу глобальній звітності та оцінки морського середовища, включно з соці економічними аспектами під егідою підрозділу Регулярних Процесів ООН, 17-18 жовтня, в Одеському Державному Університеті.
- Додано обліковий запис новому постачу даних – Інститут Океанології, Болгарській Академії Наук, та опубліковані дані по фітопланктону зібрані у серпні 2013 році в прибережних водах Болгарії.
- Участь у 7-му засіданні Керівної групи OBIS, що проводилось 12-16 листопада 2018 року в проектному бюро ЮНЕСКО / МОК для програми МООД, м. Остенд, Бельгія.

Для повноцінного запуску оновленого веб-сайту в експлуатацію за звітний період виконано роботу щодо його тестування, впровадження нових функцій, наповнення та забезпечення безпеки.

Одним з пріоритетних напрямків під час розробки нового сайту, стало забезпечення інформаційної та технічної безпеки. Виконану впродовж року роботу в цьому напрямку можна умовно поділити на наступні категорії:

- оновлення системи керування вмістом CMS WordPress, шаблону Avada, допоміжних модулів. Ці оновлення допомагають закривати програмні вразливості, що виявляються та виправляються самими авторами програмних модулів;

- забезпечення резервного копіювання файлів веб-сайту, бази даних та веб-сервісів. Резервне копіювання виконується як за допомогою програмних засобів, так і апаратних (використання RAID-масиву). Ці заходи дозволяють відновити роботу системи у випадку її пошкодження або зламу;

- забезпечення програмного захисту на стороні серверу. Ці заходи спрямовані на закриття можливих шляхів несанкціонованого доступу до веб-сайту, обмеження можливих дій в каталогах веб-сайту та сервісів.

Для повноцінного функціонування оновленого веб-сайту, впродовж проведено наповнення україномовної версії веб сайту наступною інформацією:

- новини УкрНЦЕМ, партнерів а також проектів;
- структура організації, інформація про відділи та їх керівників;
- фотогалерея веб-сайту (для відображення на головній сторінці);
- оновлення інформації щодо міжнародних проектів, зокрема EMBLAS II, MIS-ETC 995, ACCOBAMS;
- Розпочато роботу над англomовною версією веб-сайту.

Для розширення функціональних можливостей веб-сайту, з офіційного порталу CMS WordPress було додано ряд плагінів (додатків), для впровадження нових функціональних можливостей.

Сучасний стан еколого-інформаційного забезпечення в УкрНЦЕМ, як провідної організації зі здійснення екологічного законодавства України в галузі морського природокористування, участь УкрНЦЕМ в багатьох міжнародних проектах, розробка, модернізація та постійне супроводження баз екологічних даних, в тому числі і на картографічній основі, постійне опрацювання цієї інформації та надання еколого-інформаційних послуг та рекомендацій дозволяє УкрНЦЕМ вирішувати такі завдання як, наприклад:

- актуалізація Концепції охорони та відтворення навколишнього природного середовища Азовського і Чорного морів, опрацювання конкретних пропозиції щодо активізації участі України у діяльності HELCOM;
- розробка та ухвалення стратегії морського природокористування для Чорного та Азовського морів;
- вдосконалення системи державного моніторингу, зокрема у частині регламенту обміну інформацією між суб'єктами моніторингу;
- оцінка морських вод та встановлення програми моніторингу з врахуванням характеристик, видів тиску та впливу.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy // Marine Strategy Framework Directive. – Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:164:0019:0040:E N:PDF> . – 23.10.2018
2. Стрельцов И. Технология ArcSDE - что это / И. Стрельцов // «Геоинформационные системы». – 2001. – №4 (19). – Режим доступу : https://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=2584&SECTION_ID=64 – 06.11.2018
3. ArcGis for Desktop// Введение в ArcGis for Desktop. Краткий обзор ArcCatalog. – Режим доступу : <http://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/main/get-started/a-quick-tour-of-arccatalog.htm>. – 20.11.2018
4. ArcGis for Desktop / Подключение к базам геоданных и базам данных. Краткий обзор ArcCatalog // Подключение к многопользовательской базе геоданных или базе данных из дерева каталога. – Режим доступу : <http://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/manage-data/using-arccatalog/connecting-to-an-enterprise-geodatabase-from-the-catalog-window.htm>. – 23.11.2018
5. Report of the 7th Session of the OBIS steering group, 12-16 November 2018, Oostende, Belgium// - Режим доступу: <https://obis.org/2018/11/22/sgobis7/>. - 10.12.2018
6. Working with WordPress// – Режим доступу: https://codex.wordpress.org/Working_with_WordPress. – 23.10.2018
7. Захист WordPress// – Режим доступу: <https://wordpress.co.ua/category/defence>. – 23.10.2018