

УДК 621.039.75

ГІС-ПРОЕКТ РАДІОГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ОБ'ЄКТА «УКРИТТЯ» ТА ПРОММАЙДАНЧИКА ЧАЕС

Литвин І.А.¹, Панасюк М.І.¹, Кулиба В.А.²

¹*Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України*

²*ПДРГП «ПІВНІЧГЕОЛОГІЯ» Рівненська геологічна експедиція*

E-mail: opkr_gi@slavutich.kiev.ua, livan@ukr.net

В статті розглянуто створений ГІС-проект радіогідроекологічного моніторингу об'єкта «Укриття» та промислового майданчика Чорнобильської атомної електростанції. Наведено приклади аналізу даних радіогідроекологічного моніторингу з використанням ГІС-технологій.

Ключові слова: ГІС-проект, радіогідроекологічний моніторинг.

ВСТУП

На території промислового майданчика ЧАЕС проводиться радіогідроекологічний моніторинг. Він включає збір, обробку, збереження та аналіз інформації про стан навколишнього середовища, з метою прогнозування його змін і розробки науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття ефективних управлінських рішень по захисту навколишнього середовища та населення. Особливо актуальною є розробка комплексу програм що спрощують та покращують процес аналізу отриманих даних. В даний час в процесі аналізу радіологічної та радіаційної обстановок навколо об'єкту „Укриття” задіяні близько 50 тисяч польових замірів та результатів лабораторних аналізів виявлення концентрації радіонуклідів та інших хімічних елементів та сполук. Практично якісний та сучасний аналіз отримуваних даних, порівняння їх, з раніше отриманими результатами неможливий без спеціальних адаптованих до умов радіоактивного забруднення в районі об'єкта «Укриття» програм і проектів ГІС

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Основне завдання створеної ГІС – це розробка методології та визначення методики, застосування якої дає можливість упорядкувати та зв'язати аналітичну та картографічну інформацію. Створена ГІС забезпечує діалоговий режим отримання інформації, необхідної для прийняття управлінських рішень щодо поширення та активізації процесів, дає можливість оптимізувати спостережну мережу та проводити прогнозування.

ГІС розроблена для систематизації даних, спрощення процедури обробки результатів досліджень вмісту радіонуклідів у ґрунтових водах та ґрунтах.

До складу створеного ГІС-проекту входять наступні компоненти:

1. база даних Microsoft Access
2. інтерфейс користувача
3. файли картографічної основи у форматі *.shape

4. файли картографічної основи у форматі *.DWG
5. файли картографічної основи у форматі MapInfo (*.TAB)
6. динамічні бібліотеки, ActiveX-компоненти, інші файли підтримки.

Проект ГІС значно оптимізує роботу пов'язану з аналізом даних, що досягається тим, що він дозволяє на основі даних отримуваних шляхом польових замірів та результатів лабораторних аналізів які заносяться до спеціально створеної бази даних в середовищі Microsoft Access, в автоматичному режимі будувати карти забруднення порівнювати їх між собою, проводити необхідні розрахунки і в інтерактивному режимі переглядати всі необхідні дані по кожній дослідній свердловині. Можна будувати гідроізогіпси рівнів ґрунтових вод та карти активності радіонуклідів в ґрунтових водах та ґрунтах, які також можна для кращої візуалізації представляти у вигляді 3D моделей [2]. Також можна автоматично будувати різноманітні графіки та каротажні діаграми. Створена ГІС працює з такими програмами, як ArcView, Surfer, MapInfo, AutoCAD.

В результаті створення даного ГІС-проекту з'явилась реальна можливість проводити:

1. просторовий аналіз рівневого режиму ґрунтових вод та зв'язаний з ним аналіз умов підтоплення та затоплення приміщень об'єкту „Укриття” та всієї будівлі ЧАЕС;
2. просторовий аналіз розподілу радіонуклідів в ґрунтових водах;
3. просторовий аналіз розподілу радіоактивних матеріалів в ґрунтах.

На рис.1 представлена карта гідроізогіпси побудована з допомогою створеного ГІС-проекту та програми ArcView.

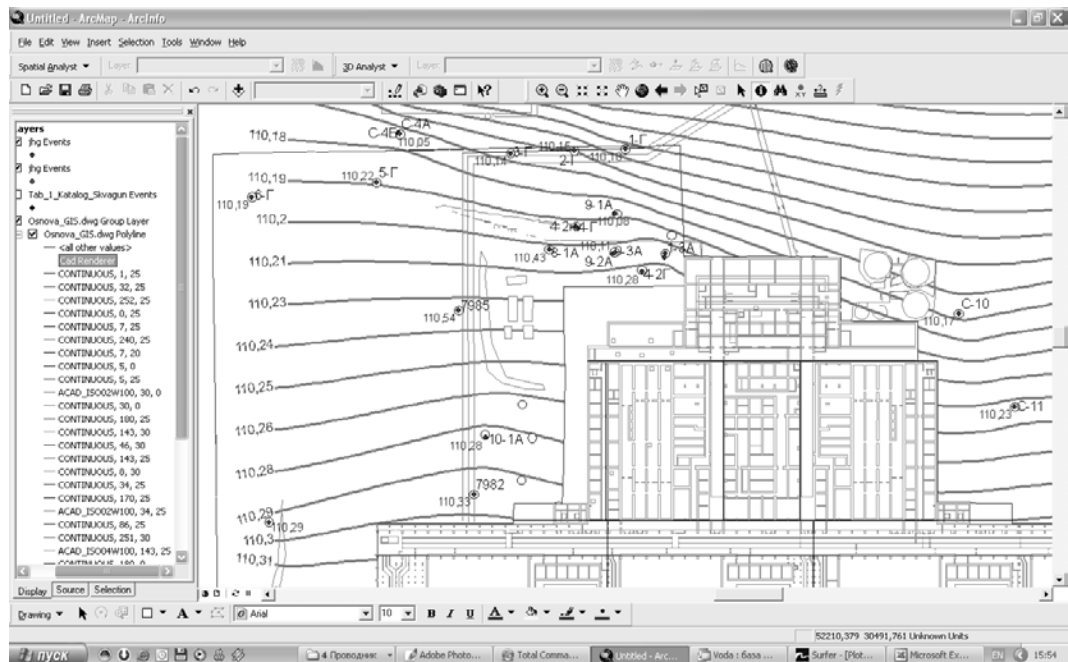


Рис.1 Вікно програми ArcMap з побудованою картою гідроізогіпси.

З'являється можливість в інтерактивному режимі виявити напрям потоку ґрунтових вод та відповідно напрям розповсюдження радіонуклідів.

Порівняння карт зміни розподілу активностей радіонуклідів на різні періоди часу дозволяють вирахувати напрям міграції, а також швидкість розповсюдження радіонуклідів.

Так на картах розподілу активності ^{90}Sr побудованих на різні періоди часу площі забруднення ґрунтових вод обмежені значеннями 300 та 750 Бк/л збільшились на 150 м^2 за період від 2004 по 2007 рік (Рис. 2).

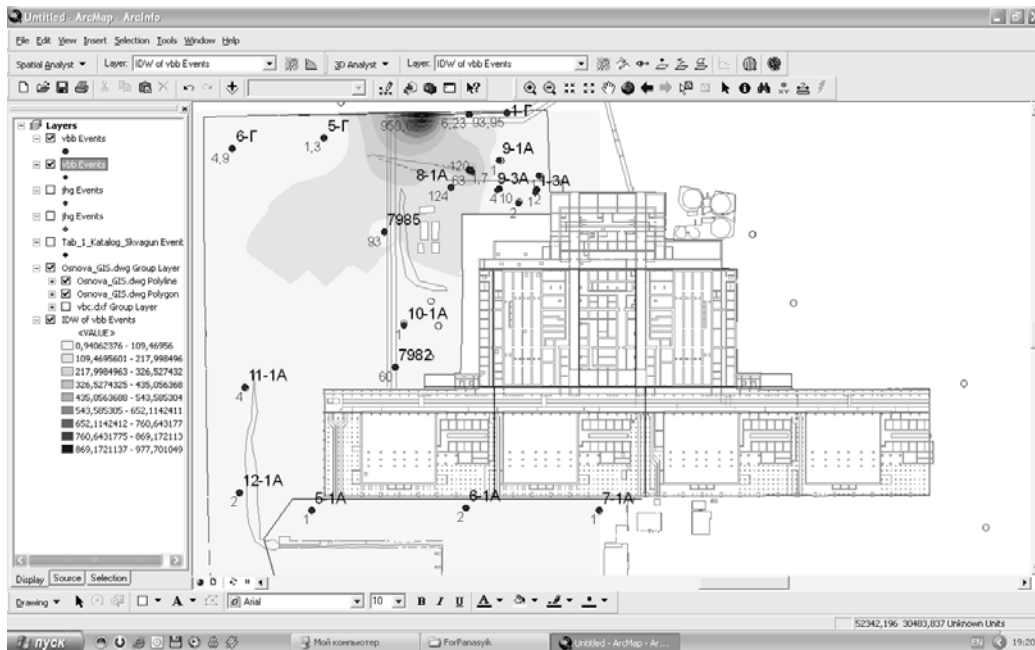


Рис.2 Вікно програми ArcMap з картою радіоактивного забруднення ґрунтових вод ^{90}Sr .

Застосування ГІС-технологій дає змогу не тільки виключити трудомісткі розрахунки за допомогою традиційних методів, прийнятих у геологічній практиці, але й дає принципово нову можливість використовувати при підрахунку запасів не усереднені по кількох точках дані, а проінтерпольовані по всьому об'єму. Необхідно врахувати той факт, що дані для побудови карт розподілу активності нукліда та визначення запасів беруться з мережі призначених для радіогідроекологічного моніторингу свердловин, які по проммайданчику об'єкта "Укриття" розподілені дуже нерівномірно. Використання інструмента "Ідентифікатор" модуля Spatial Analyst дозволяє одержати значення активності нукліда у будь-якій точці побудованої растрової карти. Це дає змогу вирішити задачу отримання даних просторового розподілу радіоактивних матеріалів у ґрунтах і підземних водах з використанням методів математичного моделювання у тих областях між свердловинами, де вимірювання не проводились

З допомогою розробленого ГІС – проекту будуються карти активностей радіонуклідів в ґрунтах активного шару. Використовуючи інструменти «Калькулятор растрів» модуля Spatial Analyst і «Статистика площ і об'ємів» модуля ARCGIS 3D Analyst [2,3], можна зробити оцінку кількості ^{137}Cs в активному шарі [4]. Так, наприклад, перемноживши значення комірок шарів „Активність ^{137}Cs в ґрунті” та „Потужність активного шару ґрунту” отримуємо карту підрахунку запасів ^{137}Cs (рис.3) [1]. Після чого використовуючи модуль 3D Analyst вираховується об'єм даного шару, значення якого пропорційне запасам нукліда.

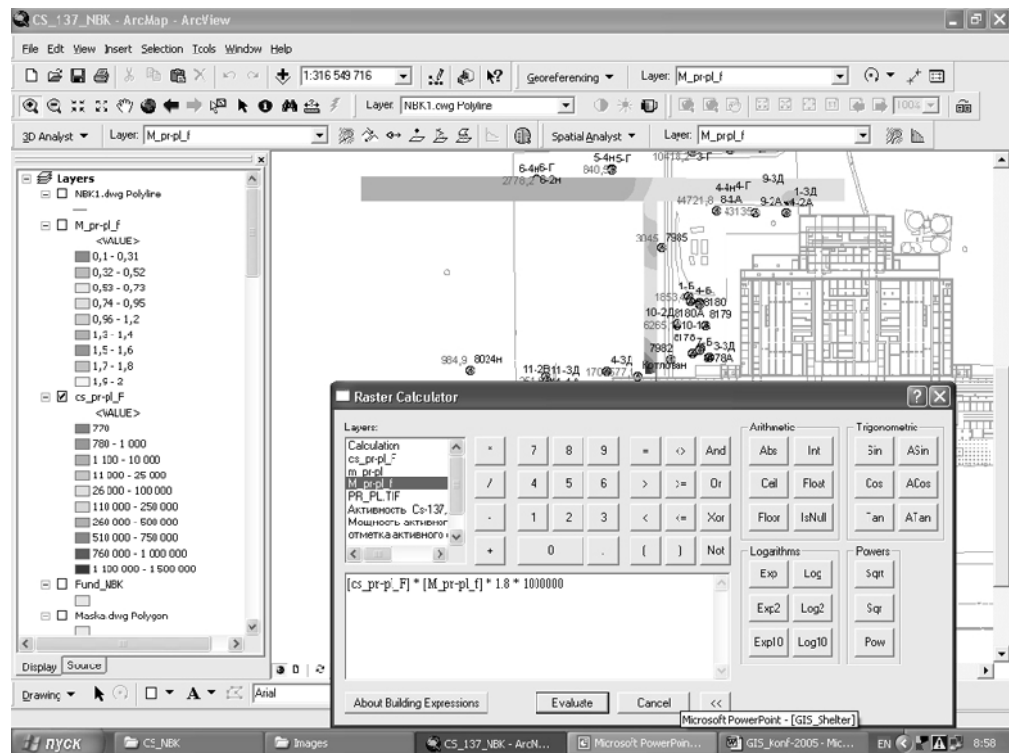


Рис.3 Вікно програми ArcMap з картою розподілу удільної активності ^{137}Cs в ґрунтах на ділянці фундамента НБК. Відкрите вікно «Калькулятор растрів».

Використовуючи ГІС-проект з допомогою модуля 3D Analyst з'являється можливість створювати растрові та векторні набори тривимірних даних для їх перегляду в реалістичному вигляді. Також 3D Analyst включає функцію для генерації поверхонь або інтерполяцією растрів для моделювання розподілу різноманітних явищ, або ж у вигляді триангуляційних нерегулярних сіток (TIN) для побудови поверхонь рельєфу.

На рис.4 показано приклад побудованої з допомогою ГІС-проекту 3D моделі розподілу концентрацій тритію в підземних водах.

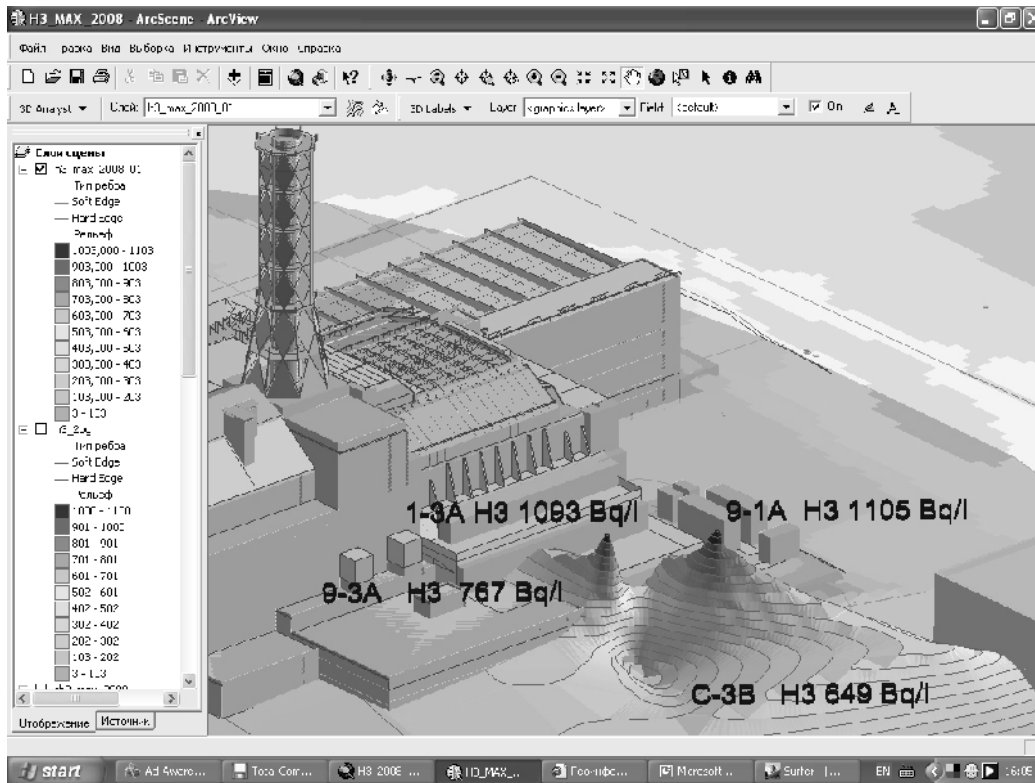


Рис.4. Вікно програми ArcView з 3D моделлю розподілу концентрацій тритію в підземних водах.

Таким чином, створення ГІС – проекту надало нові потужні та зручні для користувачів інструменти для аналізу великого масиву даних.

Список літератури

1. Подберезный С.С., Панасюк Н.И., Оружий А.П. Применение технологий геоинформационных систем при обработке данных радиоэкологического мониторинга в районе объекта «Укрытие» // Проблемы безопасности атомных электростанций і Чернобиля. Вип.2. – 2005. – С.99-103.
2. ArcGIS 3D Analyst. 3D визуализация, топографический анализ, построение поверхностей // ESRI® White Paper, январь 2002.
3. Minami Michael. ArcMap. Руководство пользователя // Russian Translation by DATA+, Ltd – Киев. ECCOM Co, 2003.

4. Панасюк Н.И., Ключников А.А., Подберезный С.С., Скорбун А.Д., Алферов А.М., Оружий А.П., Левин Г.В., Канченко В.А. Применение ГИС-технологий для прогноза количества радиоактивных отходов в грунтах на промплощадке вокруг раз рушеного 4-го блока ЧАЭС. // Ученые записки ТНУ им. Вернадского. Серия: «География». Том 19 (58). №2. – Симферополь, 2006. – С.98-103

Литвин І.А., Панасюк Н.И., Кулиба В.А. ГИС-проект радиогидроэкологического мониторинга объекта «Укрытие» и промплощадки ЧАЭС // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: География. – 2009. – Т. 22 (61). – №1 – С. 65-70

В статье рассмотрено созданный ГИС-проект радиогидроэкологического мониторинга объекта «Укрытие» и промышленной площадки Чернобыльской атомной электростанции. Приведено примеры анализа данных радиогидроэкологического мониторинга.

Ключевые слова: ГИС-проект, радиогидроэкологический мониторинг.

Lytvyn I.A., Panasiuk M.I., Kulyba V.A. GIS-project for radiohydroecological monitoring of the object «Shelter» and industrial ground of Chernobyl NPP // Scientific Notes of Taurida V. Vernadsky National University. – Series: Geography. – 2009. – Vol. 22 (61). – №1 – P. 65-70

In the article is considered created GIS-project for radiohydroecological monitoring of the object «Shelter» and industrial ground of Chernobyl nuclear power plant. Examples of data analysis of the radiohydroecological monitoring are resulted with the GIS-technological using.

Key words: GIS-project, radiohydroecological monitoring.

Поступила в редакцию 22.04.2009 г.