

УДК 551.465

ГІС/ДЗЗ ТЕХНОЛОГІЇ В ВЕДЕННІ МОНІТОРИНГУ В БАСЕЙНІ ТРАНСКОРДОННОЇ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

Є.С. Анпілова, аспірантка
(Інститут проблем національної безпеки
при РНБО України)

О.С. Волошкіна, д-р техн. наук, проф.
(Київський національний університет
будівництва і архітектури)

О.М. Трофимчук, д-р техн. наук, проф.
(Інститут телекомунікацій та глобального
інформаційного простору НАН України)

Стаття стосується питань ведення моніторингу на транскордонному створі р. Сіверський Донець, застосовуючи ГІС/ДЗЗ-технологію. За даними статистичної державної звітності підприємств (форма 2ТП-водгосп) розроблено блок оцінки якості води в районі транскордонного створу з Російською Федерацією в Луганській області, який у поєднанні з програмним забезпеченням ArcGIS 9.2 може слугувати потужним інструментом для здійснення якісного моніторингу в басейні р. Сіверський Донець.

В статье затрагиваются вопросы ведения мониторинга на трансграничном створе р. Северский Донец используя ГИС/ДЗЗ технологии. Используя данные статистической государственной отчетности предприятий (форма 2ТП-водгосп) разработан блок оценки качества вод в районе трансграничных створов на границе Ростовской области Российской Федерации и Луганской области Украины, который в сочетании с программным обеспечением ArcGIS 9.2 служит мощным инструментом для осуществления качественного мониторинга бассейна р. Северский Донец.

Issues of monitoring at the transboundary cross-section of the Severskiy Donets River with the use of GIS/DZE technology are considered in this article. The Block for evaluation of water quality in the region of transboundary cross-sections at the border of the Rostov Region of Russian Federation and the Lugansk Region of Ukraine was developed with the use of enterprises

© Є.С. Анпілова, О.С. Волошкіна, О.М. Трофимчук, 2008

state statistical reporting data (2TP-vodgosp form). Together with the ArcGIS 9.2 software, the Block is a powerful instrument for effective monitoring of the Severskiy Donets River.

Виникнення проблеми управління водними ресурсами транс-кордонних річкових басейнів значним чином пов'язано з появою незалежних держав з колишніх республік Радянського Союзу.

Так, у зв'язку з набуттям України статусу незалежної держави з'явилась взаємозалежність України та Російської Федерації у відносинах використання водних ресурсів, що викликана транс-кордонним характером басейну річки Сіверський Донець.

З точки зору міжнародного права Сіверський Донець є двічі транс-кордонним, оскільки з Белгородської області Російської Федерації він потрапляє в Харківську, Донецьку, Луганську області України і далі в Ростовську область Російської Федерації. Значного антропогенного навантаження зазнає екосистема річки в межах України, на території Луганської області, що призводить до цілого комплексу негативних процесів.

Відомо, що методи спостереження за навколишнім середовищем можна поділити на дві великі групи [4]:

- контактні методи вимірювання;
- дистанційні методи зондування Землі.

Сьогодні ефективним засобом у вирішенні питань управління водними ресурсами є сучасні ГІС технології. Це підтверджено не тільки, прийнятими на державному рівні документами [1, 2, 3] та існуючим досвідом роботи, вирішенням подібних питань багатьма науковцями [4, 5, 6, 7, 8]

Для проведення аналізу фактичного стану якості води, візуалізації натурних даних, їх якісного дослідження на основі тематичної ГІС, розроблено блок оцінки якості води, який дає змогу отримувати таблиці та діаграми стану якості води за створами Державної гідрометеорологічної служби України (далі Держгідромет України), інформацію про скиди у річку різноманітних забруднюючих речовин та участі підприємств, що звітуються за формою 2ТП-водгосп, у забрудненні басейну транс-кордонної річки Сіверський Донець сукупністю забруднюючих речовин.

За допомогою програмного забезпечення ArcGIS 9.2, що відповідає постановам [1, 2, 3], на електронну базову карту масштабу 1:200 000 були нанесені пункти спостережень Держгідромету України

за якістю води в межах Луганської області та джерела скидів забруднюючих речовин, а саме підприємства, що звітуються за статистичною державною формою 2ТП-водгосп.

Топографічна основа базової карти слугує для візуалізації результатів дослідження та просторового аналізу. Кожний шар ГІС вміщує групу однотипних елементів, які об'єднані в окремі папки: рельєф, гідрографічна мережа, населені пункти, комунікації, дороги, ліси, контури меж районів та області.

Тематична інформація була представлена у вигляді шарів, виражених точковими об'єктами:

- локалізація створів Держгідромету України;
- локалізація водокористувачів, що звітуються за формою 2 ТП (водгосп)

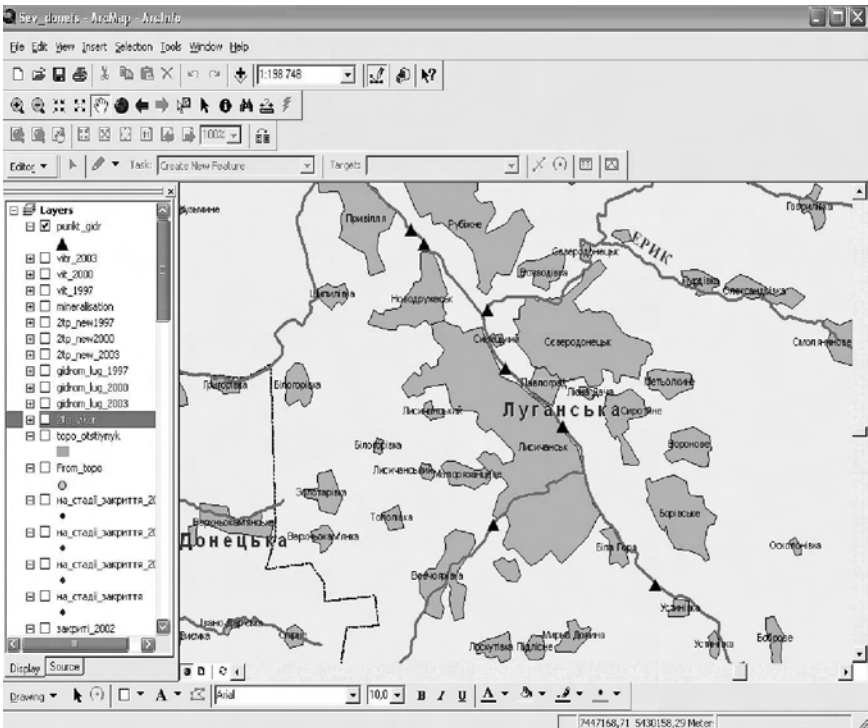


Рис. 1. Локалізація пунктів спостереження Держгідромету.

Так наприклад створи Держгідромету включають гідрохімічні показники (Na, Cl, SO₄, Ca, Mg, HCO₃, мінералізація) (рис. 1).

ГІС шар з географічним місцеположенням підприємств, який супроводжується атрибутивною інформацією з назвою підприємства, характеристикою випусків, параметрами водопотреби та водовідведення, величинами речовин (Cl, SO₄, Fe, завислі речовини, сухий залишок, фосфати), що скидають, які отримані з форм статистичної звітності 2ТП–водгосп (рис. 2, 3).

Участь суспільства у космічних дослідженнях підтверджується всебічним застосуванням матеріалів, які отримують з супутників.

За допомогою космічних знімків, наданих Державним науково-виробничим центром «Природа», які в свою чергу були отримані

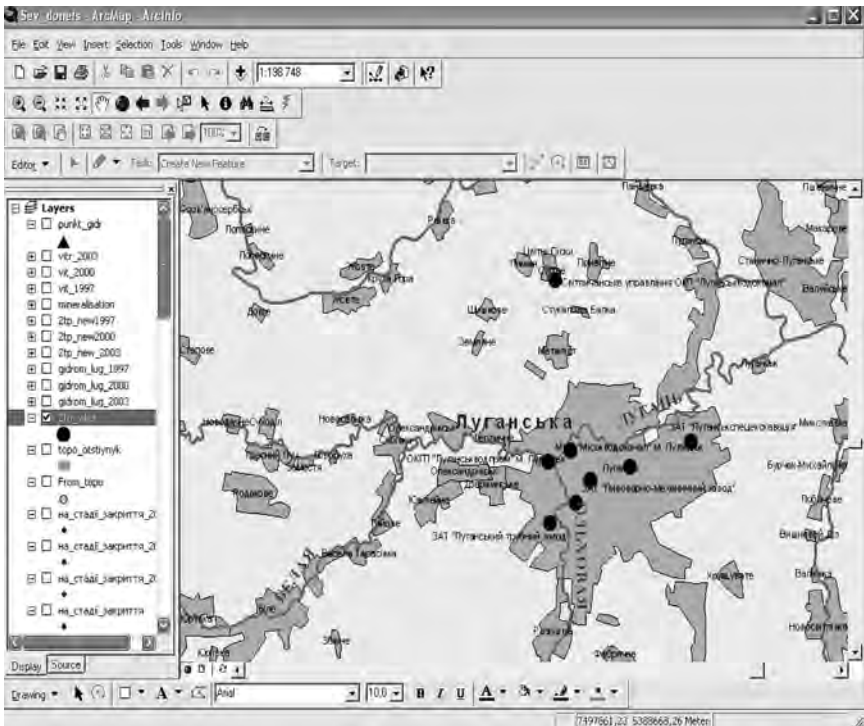


Рис. 2. Схема розміщення підприємств, що звітують за формою 2ТП–водгосп.

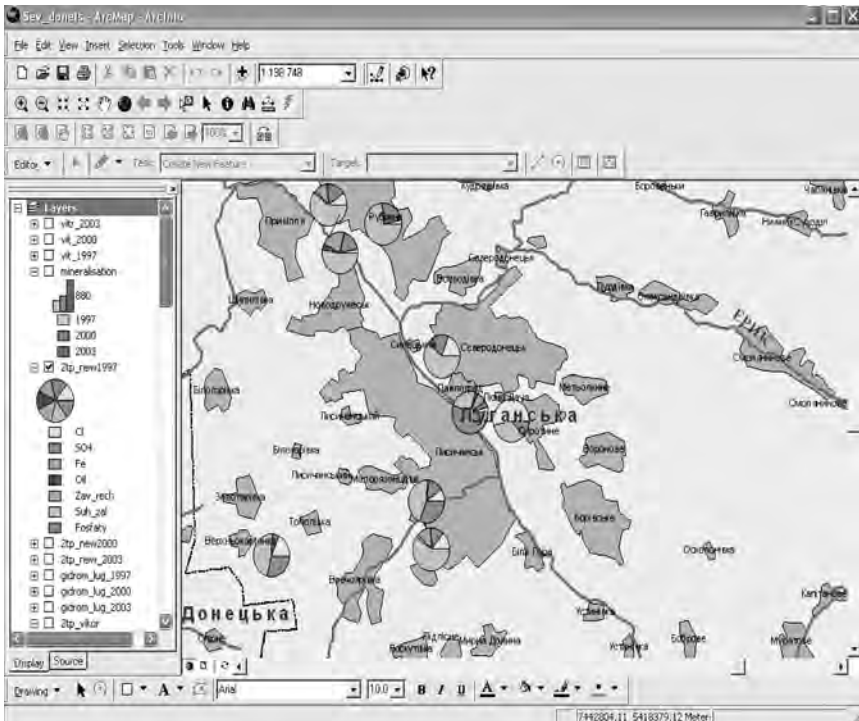


Рис. 3. Ранжування за забруднюючими речовинами, які скидають підприємства.

з супутників «Ресурс», «Landsat-7» та «Метеор-3М», а також „QuickBird» у період з 1986 по 2006 р., здійснювався моніторинг долини р. Сіверський Донець у межах Луганської області.

Аналіз спектральних характеристик води на основі даних дистанційного зондування є одним з перспективних методів дослідження якості води та виявлення джерел забруднення. Однак гідрологічні особливості Сіверського Донця, незарегульованість стоку, турбулентне перемішування вод тощо, не дають можливість застосувати ці методи для дослідження проточних вод. Лише на одному зі знімків, що був отриманий під час повені 2002 р., було виділено ділянки русла, придатні для кількісної інтерпретації. Для виконання поставленого завдання було виділено малі водойми у басейні річки, у яких відсутня течія і значне перемішування вод.

Серед них були як природні, так і штучні водойми. Серед перших – здебільшого, озера-стариці у заплаві, серед других – переважно відстійники промислових і комунальних підприємств, золовідвали тощо. Відбиваюча здатність чистої води різко зменшується із збільшенням довжини хвилі (4% для $\lambda = 0,65$ мкм і менша від 1% для $\lambda = 0,75$ мкм). Вода із домішками краще відбиває енергію і тому відрізняється на знімках від чистої і прозорої води, причому не тільки у видимому діапазоні спектру. Забруднена вода характеризується майже втричі більшим альбедо і максимумами у «жовтій» та «червоній» діапазонах видимої ділянки спектру.

На всіх без винятку космічних знімках в оптичному діапазоні за спектральними характеристиками виділяються відстійники дистилерної рідини ВАТ «Лисичанська сода». Склад відходів виробництва зумовлює спотворення оптичних характеристик цих вод. Вони мають аномальну яскравість у «жовтій» та «блакитній» зонах спектру, а



Рис. 4. Відстійники дистилерної рідини ВАТ «Лисичанська сода» на знімку Landsat-7

також високу сумарну яскравість. Хроматично ці відстійники виділяються абсолютно на всіх синтезованих зображеннях (рис. 4).

За спектральними характеристиками, зумовленими вмістом розчинених і завислих речовин у воді і, відповідно, збільшенням розсіювання світла і зменшенням прозорості води виділяються також очисні споруди у районі Кремінної, золовідвали Луганської теплової електростанції у районі м. Щастя (рис. 5), відстійники об'єднання «Азот», очисні споруди на східній околиці м. Луганська. Останні характеризуються максимальними значеннями яскравості при $\lambda = 0,55$ мкм і мінімальними – при $\lambda = 0,41$ мкм, що може пояснюватися високим вмістом розчинених органічних речовин у водах.

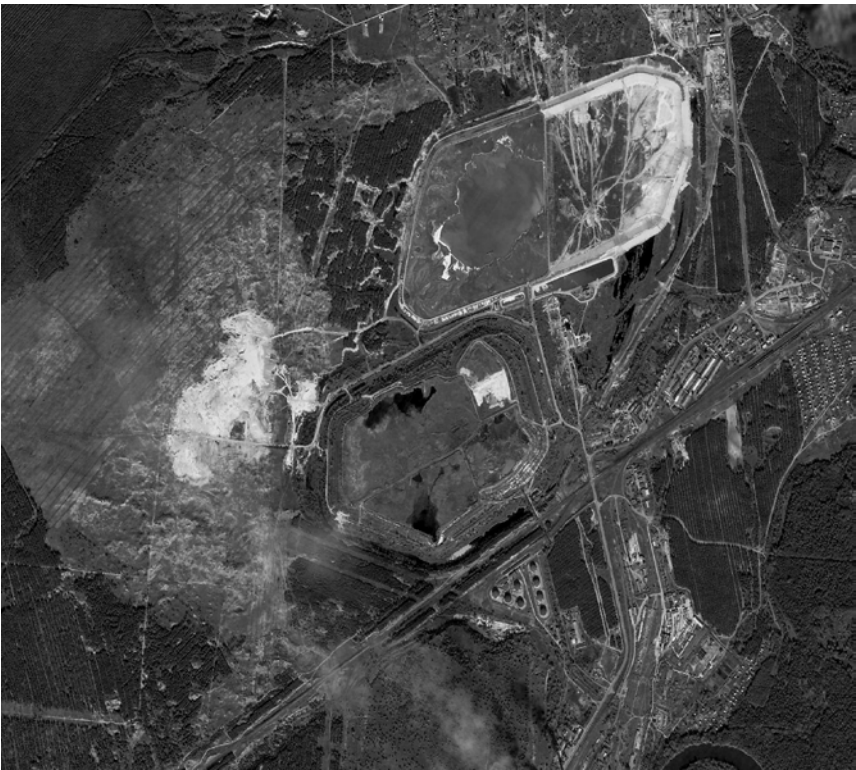


Рис. 5. Золовідвали Луганської теплової електростанції (м. Щастя) на космічному знімку QuickBird.

Поєднавши методи ГІС та ДЗЗ технології ми маємо максимальні можливості для здійснення якісного моніторингу транскордонної річки Сіверський Донець, який дає змогу оперативно відслідковувати всі зміни у кожному об'єкті в часі та аналізувати їх сукупний вплив на процеси формування якості поверхневих вод на будь-якій ділянці цієї річки та у підсумку сприяє ефективному прийняттю управлінських рішень у вирішенні проблем ефективного управління екологічною безпекою, раціональним природокористуванням на державному та регіональному рівнях.

* * *

1. *Постанова* Кабінету Міністрів України № 1198 від 3 серпня 1998 року «Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру».

2. *Постанова* Кабінету Міністрів України № 2303 від 16 грудня 1999 року «Про створення урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій».

3. *Закон України* від 17 січня 2002 р. № 2988 ІІІ «Про Загальнодержавну програму розвитку водного господарства».

4. *Красовський Г.Я., Петросов В.А.* Інформаційні технології космічного моніторингу водних екосистем і прогнозу водоспоживання міст. — К.: Наук. думка, 2003.

5. *Довгий С.О., Лялько В.І., Трофимчук О.М., Федоровський О.М. та ін.* Інформатизація аерокосмічного землезнавства. — К.: Наук. думка, 2001. — 608 с.

6. *Мокін В.Б., Боцула М.П., Горячов Г.В., Давиденко О.В., Катасонов А.І., Яцолт А.Р.* Комп'ютеризовані регіональні системи державного моніторингу поверхневих вод: моделі, алгоритми, програми. — Вінниця: «УНІВЕРСАМ-Вінниця», 2005. — 310 с.

7. *Дончиц Г.В., Железняк М.И., Трибушний Д.М., Хойби Я.* Интеграция ГИС в моделирующие системы прогнозирования загрязнения поверхностных вод. — Геоинформатика. — К.: Центр менеджменту та маркетингу в галузі наук про Землю ІГН НАНУ, 2006, № 3. — С. 62—68.

8. *Гитис В.Г., Ермаков Б.В.* Основы пространственно-временного прогнозирования в геоинформатике. — М.: ИЗМАЛИТ, 2004. — 256 с.

Отримано: 04.09.2008 р.