

РОЗРОБКА ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ ТА ОСНОВНИМИ ГІДРОТЕХНІЧНИМИ СПОРУДАМИ РІВНЕНСЬКОЇ ТА СУМСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ

Мокін В.Б., Крижановський Є.М., Гавенко О.В., Скорина Л.М.

*Вінницький національний технічний університет,
Інститут екології та екологічної кібернетики, м. Вінниця, Україна
gavrishko@gmail.com*

1. Постановка задачі

Питання вдосконалення процесу моніторингу стану вод з метою підвищення обґрунтованості прийняття управлінських рішень керівниками водогосподарських організацій завжди є актуальними.

Інтегрований підхід до управління водними ресурсами вимагає розв'язання завдань забезпечення потреб у водних ресурсах, ведення державного обліку водокористування та державного водного кадастру, здійснення гідроекологічного моніторингу водних об'єктів, здійснення заходів щодо екологічного оздоровлення поверхневих вод, проектування та експлуатації водогосподарських систем та об'єктів комплексного призначення, виконання заходів, пов'язаних із попередженням шкідливої дії вод і ліквідацією її наслідків тощо.

Основою для розв'язання задач оцінювання, прогнозування, моніторингу та інтегрованого управління водними ресурсами та основними гідротехнічними спорудами (ГТС) областей, як показує світовий досвід, повинні бути, перш за все, геоінформаційні системи з банком еколого-водогосподарської та кадастрової інформації про водний фонд, водні ресурси, використання водних ресурсів, якість води та ГТС області (рис. 1).

У 2013 році управліннями облдержадміністрацій та Держводагентства поставлена задача створення таких систем для Рівненської та Сумської областей.

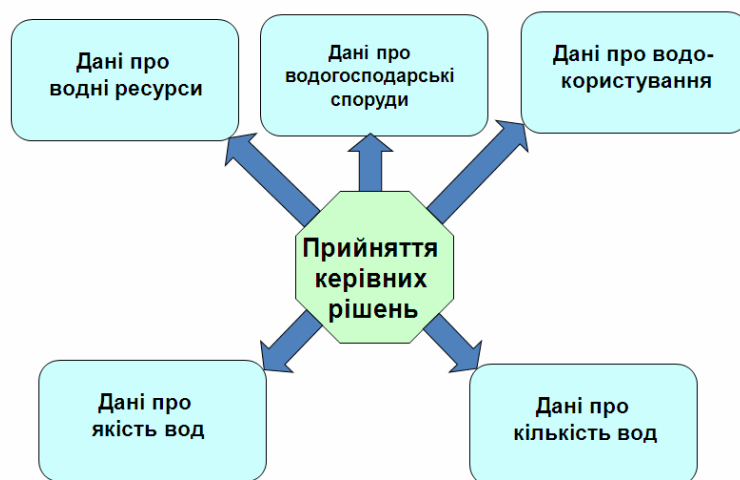


Рис. 1. Структура банку даних обласної ГІС для інтегрованого управління водними ресурсами області

2. Розв'язання задачі

Для розв'язання поставлених задач використані досвід та інформаційні технології створення геоінформаційних систем підтримки прийняття управлінських рішень для басейнів річок Південний Буг, Сіверський Донець, Прип'ять, Дністер, Тиса, а також ГІС Львівської, Кіровоградської, Полтавської і Вінницької, розроблені на кафедрі комп'ютерного еколого-економічного моніторингу та інженерної графіки Вінницького національного технічного університету (ВНТУ) колективом вчених та студентів під керівництвом д.т.н., професора В. Б. Мокіна [1, 2].

У відповідності до рекомендацій роботи [1] та висунутих замовниками обмежень і вимог доведено, що оптимальними є такі технології та програмні середовища:

- геоінформаційне забезпечення — ГІС «Карта 2011» (КБ «Панорама»);
- програмно-інформаційне середовище для реалізації бази даних та аналітичних можливостей системи - MS Office 2010 (MS Access, MS Excel, MS Word) з VBA.

Систематизацію водогосподарської інформації областей здійснено у базі даних, що містить інформацію про такі об'єкти: річки області; водосховища і ставки з їх основними характеристиками; ставки, що перебувають в оренді; створи спостереження за якістю вод; державні пости гідрологічного контролю кількості вод; джерела; свердловини (є тільки у ГІС Рівненської області); дороги та населені пункти; гідротехнічні споруди (дані про насосні станції, осушувальні системи, польдери (є тільки у ГІС Рівненської області), шлюзи, мости, берегоукріплення (є тільки у ГІС Рівненської області), дамби).

На базі офіційної векторної карти науково-дослідного інституту геодезії та картографії (НДІ ГК) у масштабі 1:200 000 у системі WGS-84 для ГІС водних ресурсів областей підготовлено топологічну основу, яка містить, наприклад, для Рівненської області, 14 основних груп шарів: адміністративний устрій; суббасейни; населені пункти; рослинність; водосховища; ставки та інші водойми (озера); річки; канали й канали; дороги; пости моніторингу; водокористування; гідротехнічні споруди; джерела; свердловини.

У топологічній основі для ГІС водних ресурсів Сумської області використані аналогічні групи шарів, однак відсутній шар – свердловини.

Здійснено ідентифікацію елементів річкових мереж Рівненської (рис. 2) та Сумської (рис. 3) областей на електронній карті у масштабі 1:200000. За авторською технологією здійснено інформаційно-топологічну єдність цих мереж, в результаті чого побудовано водогосподарські моделі басейнів водних ресурсів Рівненської та Сумської областей.

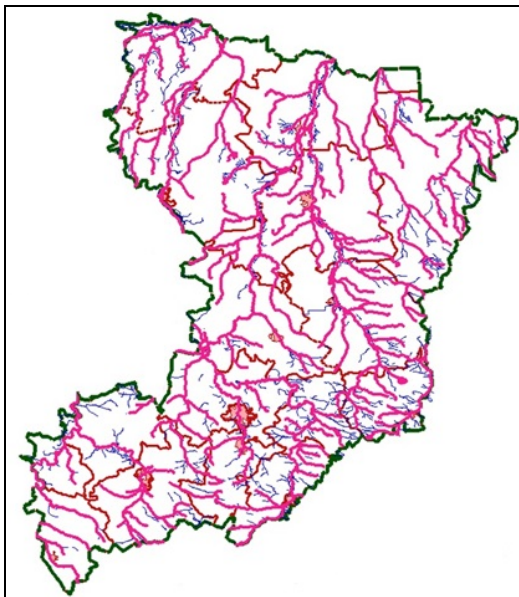


Рис. 2. Ідентифіковані елементи річкової мережі Рівненської області

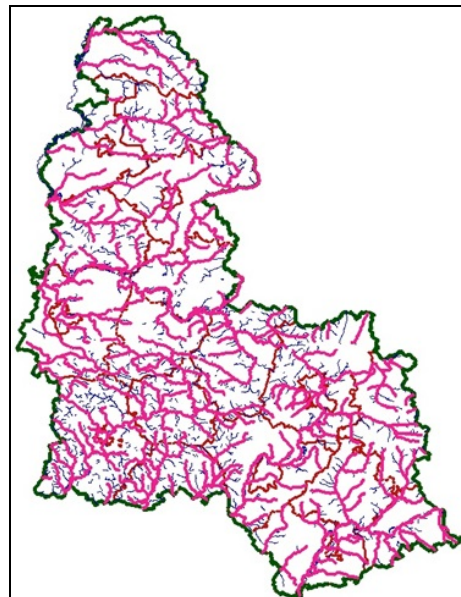


Рис. 3. Ідентифіковані елементи річкової мережі Сумської області

На електронні карти областей нанесено елементи мережі моніторингу якості та кількості вод (створи спостережень за якістю вод, державні та відомчі пости гідрологічного контролю кількості вод).

За ілюстративними матеріалами, наданими замовниками, також нанесено всі скиди стічних вод областей. Отримані результати будуть використовуватися для уточнення місць розташування скидів при автоматичному нанесенні скидів за даними електронної форми 2-ТП (водгосп).

На основі наданих матеріалів та схем нанесено основні гідротехнічні об'єкти областей. Загальний вигляд шару основних гідротехнічних споруд Сумської області приведено на рисунку 4. З використанням вкопіровок та ситуативних планів розташування

ставків здійснено ідентифікацію ставків області, що перебувають в оренді. Оцифровано та здійснено прив'язку зон затоплень басейнів річок Горинь, Случ, Стир, Іква до векторної карти області.

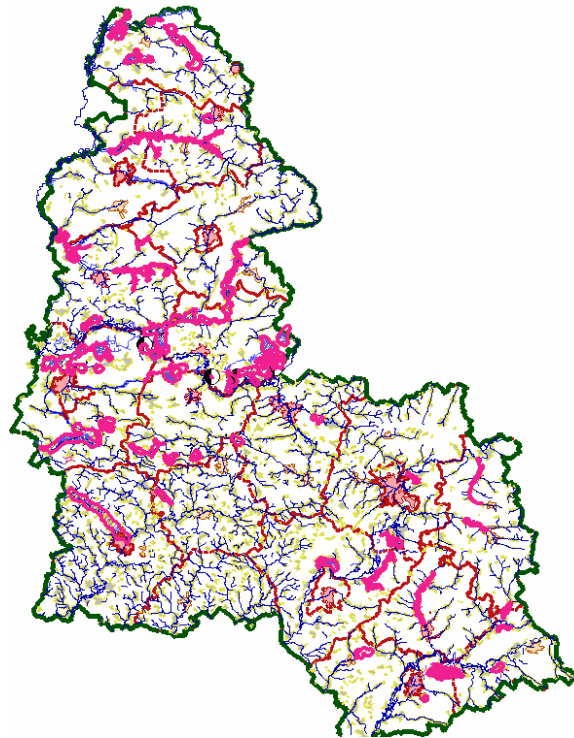


Рис. 4. Основні гідротехнічні споруди Сумської області

Синтезовано цифрові матриці рельєфу областей (рис. 5). Побудовано басейнові водогосподарські моделі частин басейнів річок Горинь, Случ і Стир, розташованих у Рівненській області, та Псел, Сула, Ворскла і Десна – у Сумській області (рис. 6).

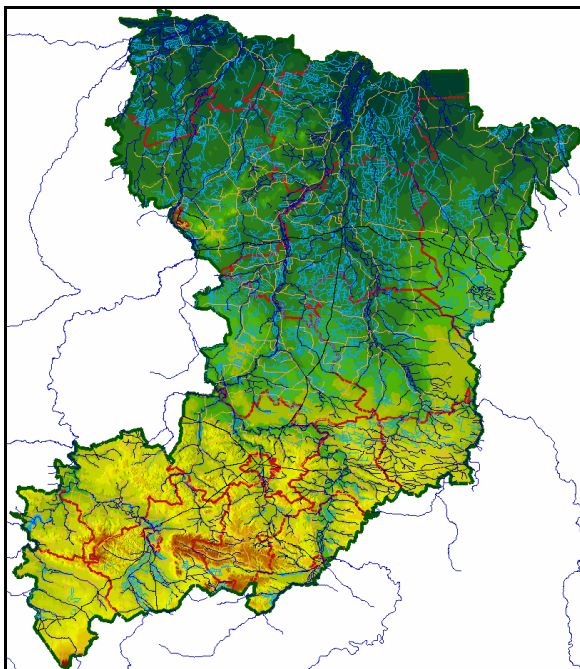


Рис. 5. Цифрова матриця рельєфу Рівненської області та її районів

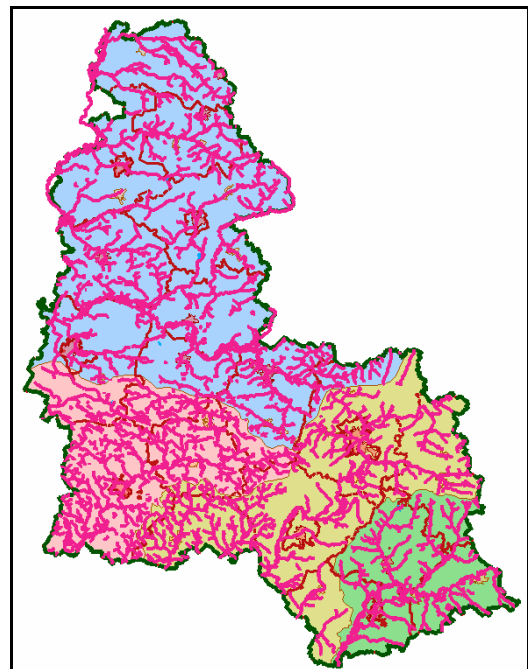


Рис. 6. Водогосподарські моделі частин басейнів р. Псел, Сула, Десна, Ворскла, розташованих у Сумській області

Також, на електронні карти ГІС областей нанесено джерела. У ГІС Рівненської області ще й нанесено свердловини.

Для зручної одночасної роботи з базою даних та картою ГІС водних ресурсів та основних гідротехнічних споруд області, як з єдиними цілим, розроблено програму-оболонку, яка забезпечує автоматизацію обробки інформації та її використання для підтримки прийняття управлінських рішень – дозволяє працювати з електронною картою областей, виводити інформацію з баз даних систем про обрані на карті об'єкти, наносити скиди та водозабори за даними звітності 2-ТП (водгосп), виділяти притоки заданого порядку тощо. Перегляд даних про водні ресурси та основні гідротехнічні споруди областей здійснюється за допомогою інформаційних форм (рис. 7), що можна викликати шляхом вибору мишею відповідного об'єкта карти.

Розроблені геоінформаційні системи також дозволяють редагувати векторні об'єкти карт ГІС.

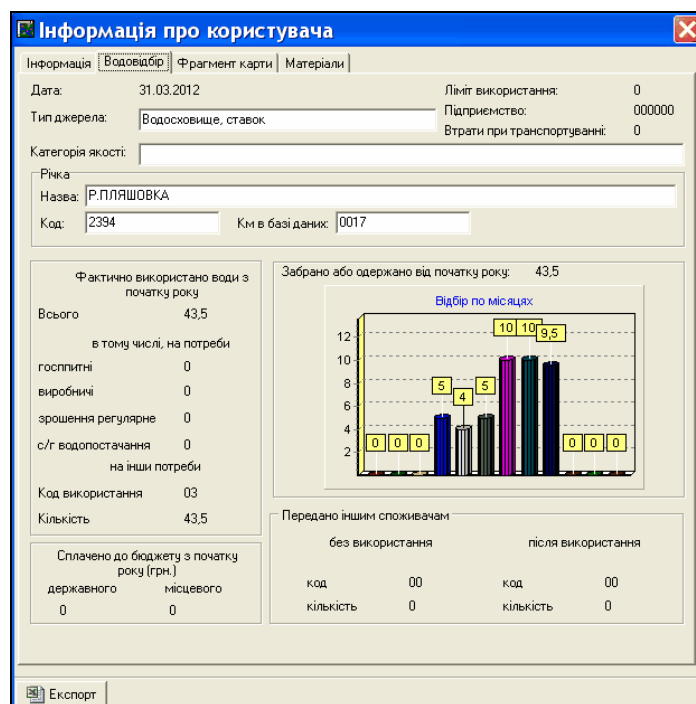


Рис. 7. Перегляд значень характеристик об'єкта ГІС, які є у базі даних (з міркувань конфіденційності ідентифікуючі ознаки підприємства замінено цифрами «0»)

Висновки

Розроблено ГІС з даними моніторингу вод, банком кадастрової інформації про водні ресурси та основні гідротехнічні споруди Рівненської та Сумської областей, що є оптимальним способом подання екологічної інформації та підвищують швидкість та ефективність прийняття рішень з інтегрованого управління водними ресурсами у цих областях. Створені геоінформаційні системи успішно впроваджені у 2013 році в управліннях облдержадміністрацій та Держводагентства, до сфери компетенції яких належить моніторинг та управління водними ресурсами Рівненської та Сумської областей.

Список літератури

1. Комп'ютеризовані регіональні системи державного моніторингу поверхневих вод: моделі, алгоритми, програми. Монографія / Під ред. В. Б. Мокіна. — Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. — 315 с.
2. Розробка та впровадження геоінформаційної системи для управління водними ресурсами із даними моніторингу вод, банком кадастрової інформації про водні ресурси та основні гідротехнічні споруди Сумської області : Звіт про НДР / В. Б. Мокін, Є. М. Крижановський та ін. / Вінниц. нац. техн. ун-т. — 2847; № ДР 0113U005912. — Інв. № 0213U006812. — К. — 2013. — 107 с.