

УДК: 614.8;556.18(282.2)

Красовський Г.Я., Трофимчук О.М., Зотова Л.В.

ДОСВІД РОЗРОБКИ СИСТЕМ КАРТОГРАФІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ТЕРИТОРІЇ ОБЛАСТІ

Для ефективного управління екологічною безпекою і ресурсами регіону України необхідно мати достовірну, своєчасну і повну інформацію про основні параметри поточних станів компонентів навколишнього середовища і техногенних факторів, що впливають на них. Сучасний підхід структурування такої інформації, зручний для практичного використання, базується на технологіях дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) з космосу і геоінформаційних систем (ГІС). На цих засадах на прикладах Київської та Полтавської областей авторами розроблені системи картографічного забезпечення управління природокористуванням та плануванням дій в умовах надзвичайних ситуацій, а також заходів щодо їх запобігання, оптимального розміщення ресурсів, які залучаються для їхньої локалізації і ліквідації. Системи реалізовані в середовищі Arc-View, на топографічній основі М 1: 200 000. Їх інформаційний фонд складається з наступних (основних) тематичних шарів.

ТОПОГРАФІЧНА ОСНОВА:

- рельєф – основні і додаткові горизонталі, покажчики напрямку схилів, яри, вимоїни й ін;
- гідромережа – ріки, озера, водосховища, ставки;
- населені пункти;
- комунікації;
- дороги;
- ліси;
- підписи;
- контури меж районів і області.

ТЕМАТИЧНА ІНФОРМАЦІЯ:

- табличні, текстові, топографічні характеристики заповідників, заказників, пам'ятників природи;
- дані про полігони промислових, побутових, радіоактивних відходів, сміттєзвалищ, сховищ пестицидів (тип, кількість, координати, приналежність) і контури зон їхнього впливу на компоненти природного навколишнього середовища;
- локалізація вибухо-пожежонебезпечних об'єктів і підприємств, які використовують у виробничому процесі сильнодіючі отруйні речовини (СДОР) (атрибутивні форми містять дані про назву підприємств, типи отруйних речовин, задіяних у виробничому циклі, кількості працюючого персоналу, параметри зон поразки у випадку викиду СДОР при наступних характеристиках навколишнього

середовища: температура – 200С, швидкості вітру –1м/сек, час, який сплинув з моменту аварії – 20 хвилин, а також оцінки кількості можливих жертв і площ поразки);

- контури зон забруднення території області ізотопом Cs137: 40 ku/км²;15 ku/км²;5 - 15 ku/км²;1 - 5 ku/км²;
- межі дифузійних джерел забруднення поверхневих вод, екологічні оцінки якості поверхневих вод у створах водних об'єктів по наступних категоріях: по змісту компонентів сольового складу; по трофо-сапробіологічним показникам; за специфічними показниками токсичної і радіаційної дії.
- межі зон забруднення приземного шару техногенним пилом в околицях великих промислових об'єктів і центрів;
- локалізація станцій спостереження за якістю атмосферного повітря;
- межі пожаронебезпечних торфовищ і лісових масивів;
- розташування лісництв.

ПОВЕРХНЕВІ ВОДИ:

- межі зон катастрофічного затоплення у випадку прориву дамб;
- характеристики гідротехнічних споруд усіх типів;
- межі зон затоплення паводковими водами;
- перелік і топографічні характеристики населених пунктів, що знаходяться в зонах підтоплення;
- локалізація скидів стічних вод і водозаборів, насосних станцій;

ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ:

- контури зон активності ерозійних процесів по ступенях: слабка; помірна; висока; небезпечна;
- контури ґрунтових виділів по типах.

ІНШІ ДАНІ

- лінії електропередач 270 кв, 110 кв, 33 кв, магістральних газопроводів;
- координати електростанцій, газорозподільних і катодних станцій.

Оператор автоматизованого робочого місця (АРМ) у режимі інтерактивної взаємодії з цим фондом може оперативно одержувати необхідні характеристики компонентів навколишнього природного середовища, топографічних особливостей і параметрів об'єктів інфраструктури у межах будь-якої ділянки території області. Ці характеристики даються у вигляді тематичних карт, в які включається тільки необхідна для вирішення конкретної проблеми інформація. Зміст інформаційного фонду розроблених систем дозволяє також районувати території по рівнях ризиків техногенної небезпеки, що необхідно для планування оптимального складу заходів, щодо забезпечення їх екологічної безпеки.

Суттєвою складовою розроблених систем є блок тематичної обробки космічних знімків території областей. На даному етапі в ньому реалізована технологія інвентаризації водних об'єктів. Треба відзначити, що актуальність

проблеми інвентаризації водойм (озер ставків) і водосховищ обумовлена їх значенням в вирішенні практичних завдань в забезпеченні водними ресурсами потреб як окремих областей, так і України в цілому. Для водойм і водосховищ взагалі характерний широкий спектр цільових призначень, які суттєво залежать від їх власних гідрологічних параметрів, а також характерних особливостей території: природно-кліматичних умов, рівня урбанізації, індустріального розвитку, спеціалізації промислового і аграрного секторів економіки і таке інше. Частіше всього водойми і водосховища використовуються комплексно - енергетика, водний транспорт, риборозведення, питне та технічне водопостачання, зрошення, рекреація та ін., або за спеціалізацією - зрошення, риборозведення, тощо. В усякому разі для ефективної їх експлуатації необхідно мати об'єктивні дані, які сукупно характеризують адресну (картографічну) прив'язку водного об'єкту, сучасний стан його гідрологічних та еколого-санітарних параметрів, рівня та природи антропогенного навантаження і таке інше. Суттєво, що більшість з цих даних необхідна для розробки паспортів та правил експлуатації водойм і водосховищ. Вони також можуть уявляти цінність у загальній структурі первинної інформації при розробці водних кадастрів – основи регіональних інформаційних систем, які повинні відповідати зростаючій ролі територіальних аспектів управління водокористуванням і вимогам економічних перетворень в Україні. Останнє пов'язано з деклараціями в діючих законодавчих актах права власності суб'єктів підприємницької діяльності на водні ресурси. При цьому виникає багато складних проблем по розмежуванню права розпорядження об'єктами водного фонду і їх ресурсами між водокористувачами різних форм власності. Для практичного вирішення цих проблем необхідна достовірна інформація про обсяги, еколого-санітарний стан, просторовий розподіл джерел забруднення водних ресурсів в межах адміністративних утворень. Її можна отримати при наявності ефективної технології інвентаризації водойм і водосховищ. Фахівцями Інституту проблем національної безпеки при РНБО України така технологія розроблена на засадах тематичної обробки космічних знімків і використання можливостей сучасних ПС. В ній зміст інвентаризації поверхневих вод суходолу зведений до реалізації сукупності наступних завдань:

- картографічна прив'язка берегів, виміри площ дзеркал водних об'єктів в основні гідрологічні сезони;
- ідентифікація зон забруднення промисловими, зворотними, комунально-господарськими стічними водами;
- виявлення дифузних джерел забруднення (просторовий розподіл абразії берегів, ділянок акумуляції зважених речовин, розмиву відмілин);
- моніторинг евтрофування.

По кожному з них розроблені методики, алгоритми тематичного дешифрування космічних знімків, отриманих в оптичному діапазоні, які інтегровані в програму числової обробки зображень, представлених у форматі Windows BMP (24/32 bit colors). Усі проміжні результати, які одержуються в процесі обробки первинного зображення можуть зберігатись на будь-якому її етапі в форматі

Windows BMP. Керування програмою здійснюється шляхом вибору відповідних пунктів системного меню:

- а) побудова гістограми зображення;
- б) інверсія зображення;
- в) виділення ділянки зображення;
- г) фільтрація зображень
 - лінійна,
 - медіанна,
 - дисперсійна,
 - імовірнісна;
- д) адаптація даних
 - по експоненційному закону,
 - по логарифмічному закону,
 - по нормальному закону;
- є) вибір палітр кольорів;
- ж) установка порогу візуалізації;
- з) автоматична кластеризація;
- і) оконтурювання об'єктів;
- й) виділення, збереження та накладання контурів;
- е) виділення, збереження та накладання масок.

Кластеризація здійснюється по гістограмі зображення. Можливе виділення всіх класів або тільки тих, які необхідні для виконання окремої задачі. При цьому можна картографувати зони з різним типом та рівнем забруднення водних об'єктів, що важливо для завдань їх екологічного моніторингу.

При обробці зображень велике значення має можливість передачі оброблених даних в інші програми. Алгоритм векторизації перетворює растрові зображення в векторні, що дозволяє зберігати в векторній формі контури ділянок, які аналізуються, і передавати їх в відповідні ГІС, засобами яких здійснюються розрахунки топографічних параметрів ідентифікованих на космічних зображеннях об'єктів.

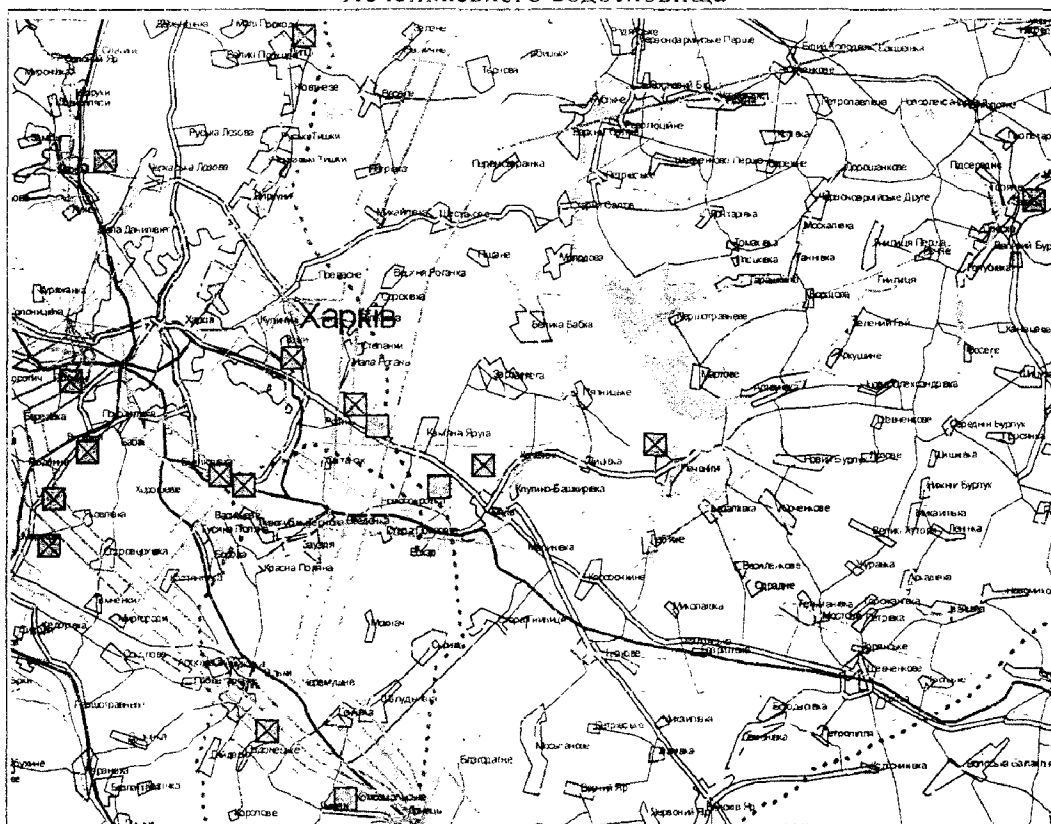
Програма комплектується інструкцією та довідковою системою, які дають можливість користуватися нею операторам з різними рівнями підготовки.

Національний аерокосмічний університет ім.Жуковського М.Є., та Інститут проблем національної безпеки при РНБО України, в яких накопичений значний практичний досвід розробки описаних систем, укомплектовані штатом висококваліфікованих наукових та інженерно-технічних кадрів, спроможних в короткі терміни з залученням ліцензованого програмного забезпечення та метрологічно атестованої електронної карти України М 1:200 000 розробити аналоги описаних вище систем для будь якого регіону чи області України.

Додатки : приклади картографічних моделей техногенного навантаження та факторів впливу на екологічну безпеку регіонів.

Додаток

Зона затоплення об'єктів інфраструктури при катастрофічному розоренні дамби Печеніжського водосховища



Зона затоплення

Полігони

Твердих побутових відходів

Промислових відходів

Газопроводи

ЛЕП

110 КВ

330 - 400 КВ

Річки

Озера та водосховища

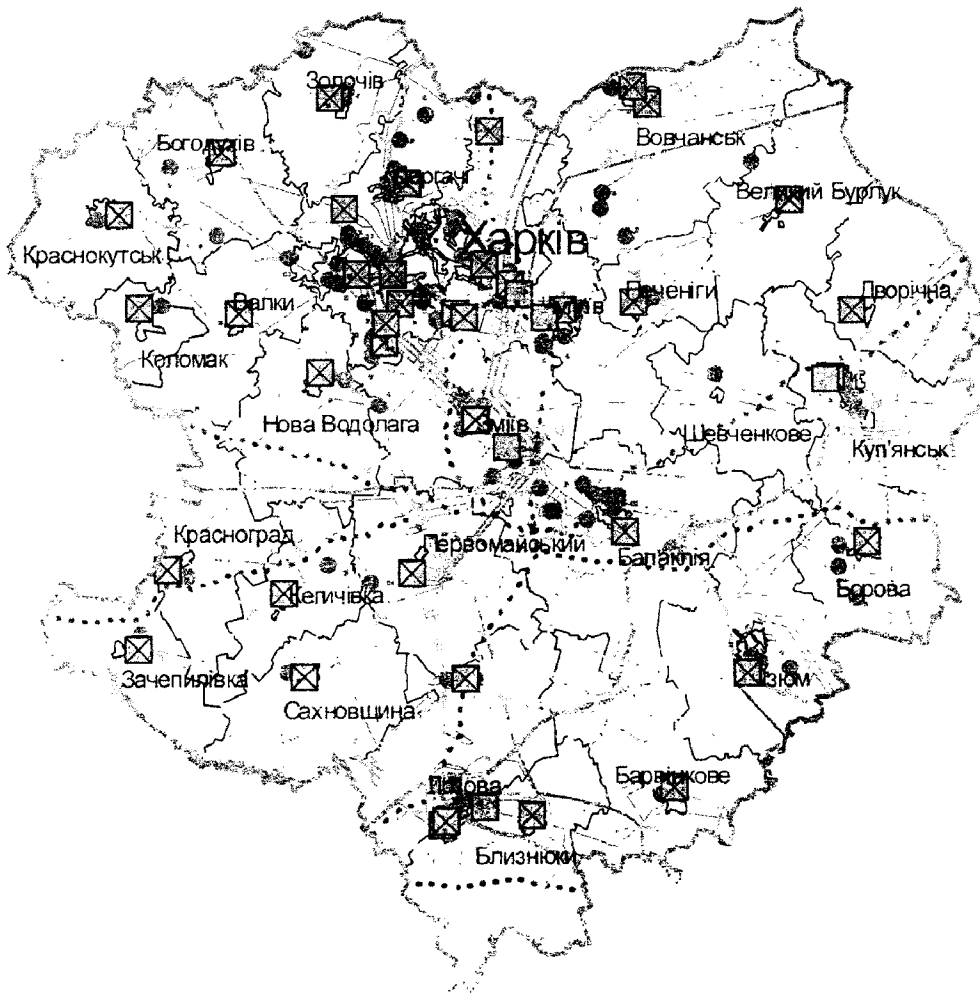
Магістральні автошляхи

Залізничні колії

Міста

Селища міського типу

Техногенне навантаження на поверхневі води Харківської обл.



Полігони

☒ Твердих побутових відходів

☐ Промислових відходів

• Скиди стічних вод

Населені пункти

□ Міста та райцентри

ЛЕП

~ 110 КВ

~ 330 - 400 КВ

Річки

Озера та ставки

Трубопроводи

Газопроводи

Нафтопроводи

Аміакопроводи

Статья поступила в редакцию 16.05.0