

УДК 528.8.04:504.064.2

Федоровський О.Д., Рябоконеко С.О. Рябоконеко О.Д.

ФОРМУВАННЯ СКЛАДУ ГІС ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОЦІНКИ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Погіршення в останні роки екологічної обстановки, підвищення ступеня ризику виникнення техногенних аварій та надзвичайних ситуацій потребує розробки нових інформаційних технологій прогнозування розвитку екологічного стану та оцінки рівня ризику виникнення кризових ситуацій для вжиття заходів зі зниження наслідків техногенного впливу і вирішення завдань кризового моніторингу.

Актуальність цього питання підтверджена Законами України “Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру”, “Про об’єкти підвищеної небезпеки”, “Програмою запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру на 2000 - 2005 роки” та іншими. Рада національної безпеки і оборони України визнала досягнення екологічної безпеки населення за найважливішу задачу національної безпеки.

Серед існуючих сучасних методів контролю екологічної обстановки в масштабах регіону найбільш ефективними є методи, що засновані на використанні геоінформаційних систем (ГІС) та інформації дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). Незважаючи на те, що за багато років експлуатації природоресурсних супутників Землі накопичений значний досвід застосування ГІС і космічної інформації ДЗЗ при рішенні природогосподарчих задач, роботи з удосконалення ГІС-технологій і методів дешифрування космічних знімків (КЗ) продовжуються і в даний час. Досліджуються різні інформативні ознаки ландшафтно-техногенних систем, розробляються нові методи дешифрування КЗ, формуються моделі потенційних кризових ситуацій і т.д.

Треба зазначити, що самі по собі методи ДЗЗ ефективні в основному для моніторингу поточного стану навколишнього природного середовища та визначення за різночасовими знімками змін, що сталися. І тільки інтегруючи інформацію ДЗЗ в ГІС, накопичуючи інформацію ДЗЗ в базі даних та доповнюючи її даними польових досліджень, атрибутивними даними можна проводити просторовий аналіз за великою кількістю космічних знімків, моделювати складні природні і техногенні процеси та зміни екологічного стану довкілля під впливом тих чи інших несприятливих факторів та подій, прогнозувати різні сценарії розвитку потенційних надзвичайних ситуацій (НС), оцінювати рівень техногенного навантаження на території, моделювати соціально-економічну ситуацію в регіоні, а також сприяти ефективному прийняттю управлінських рішень в області природоохорони та природокористування, запобігання техногенних аварій і НС,

ліквідації їх наслідків, соціальному захисту населення. Сьогодні ефективно управління екологічною безпекою держави, прийняття ефективних управлінських рішень у сфері охорони навколишнього природного середовища потребує застосування нових інформаційних технологій.

Пропонується концептуальна модель ГІС для рішення задач кризового моніторингу. Дана модель ГІС (рис. 1) містить такі блоки як підсистема збору інформації, підсистема збереження і управління даними, підсистема аналізу і обробки даних, підсистема моделювання екологічних процесів і кризових ситуацій, підсистема відображення інформації.

Джерелами даних для такої ГІС є дані дистанційного зондування Землі, дані наземних спостережень, картографічні та геодезичні дані, дані статистики, дані органів регіонального управління та інше. Ця концептуальна модель також передбачає блоки обробки даних – індексування, перетворення даних, можливість швидкого та ефективного пошуку інформації. Особлива увага приділена моделюванню і обробці даних, тому що для рішення задач кризового моніторингу необхідна можливість моделювання надзвичайних ситуацій, оцінки збитків понесених (або прогнозних) у результаті кризової ситуації і т.д., тому запропонована концептуальна модель ГІС містить блоки просторового аналізу даних, моделі потенційних надзвичайних ситуацій, модуль для оцінки техногенного навантаження на досліджувані території, а також підсистему для моделювання екологічного стану регіону. Передбачена також можливість побудови тематичних карт, ранжирування та експертної оцінки даних. За допомогою запропонованих вище складових ГІС можливе створення системи для підтримки прийняття управлінських рішень в області екології, природокористування та управління в умовах НС.

Певний інтерес викликає підсистема аналізу та обробки інформації ДЗЗ та підсистема моделювання.

Підсистема аналізу та обробки інформації ДЗЗ виконує такі функції як автоматизація картографування, просторовий аналіз даних, структурно-текстурний аналіз і аналіз за спектральними яскравостями космічних знімків, автоматизація інтеграції даних дистанційного зондування Землі у ГІС. Дешифрування космічних знімків за їх структурно-текстурними властивостями виконується за допомогою марковських моделей зображень та методів фрактальної геометрії.

Підсистема моделювання виконує наступні функції: моделювання динамічних процесів (моделювання кліматичних, геофізичних процесів, надзвичайних ситуацій та інше), просторове моделювання (побудова моделей ландшафту місцевості, розвитку геоекологічної ситуації в регіоні дослідження), тематичне моделювання (побудова статистичних моделей з використанням атрибутивних даних для прогнозування економічних, демографічних та інших показників для регіону досліджень).

Використання еколого-економічного моделювання дозволяє підвищити ефективність прийняття рішень в області екологічного контролю за діяльністю виробництва і соціального захисту населення при НС техногенного характеру. Моделювання еколого-економічної ситуації в регіоні виконується за допомогою методу адаптивного балансу впливів, який призначений для кількісного аналізу складних систем, які мають множинні зворотні зв'язки, що описують причинно-наслідкові відносини між елементами системи.

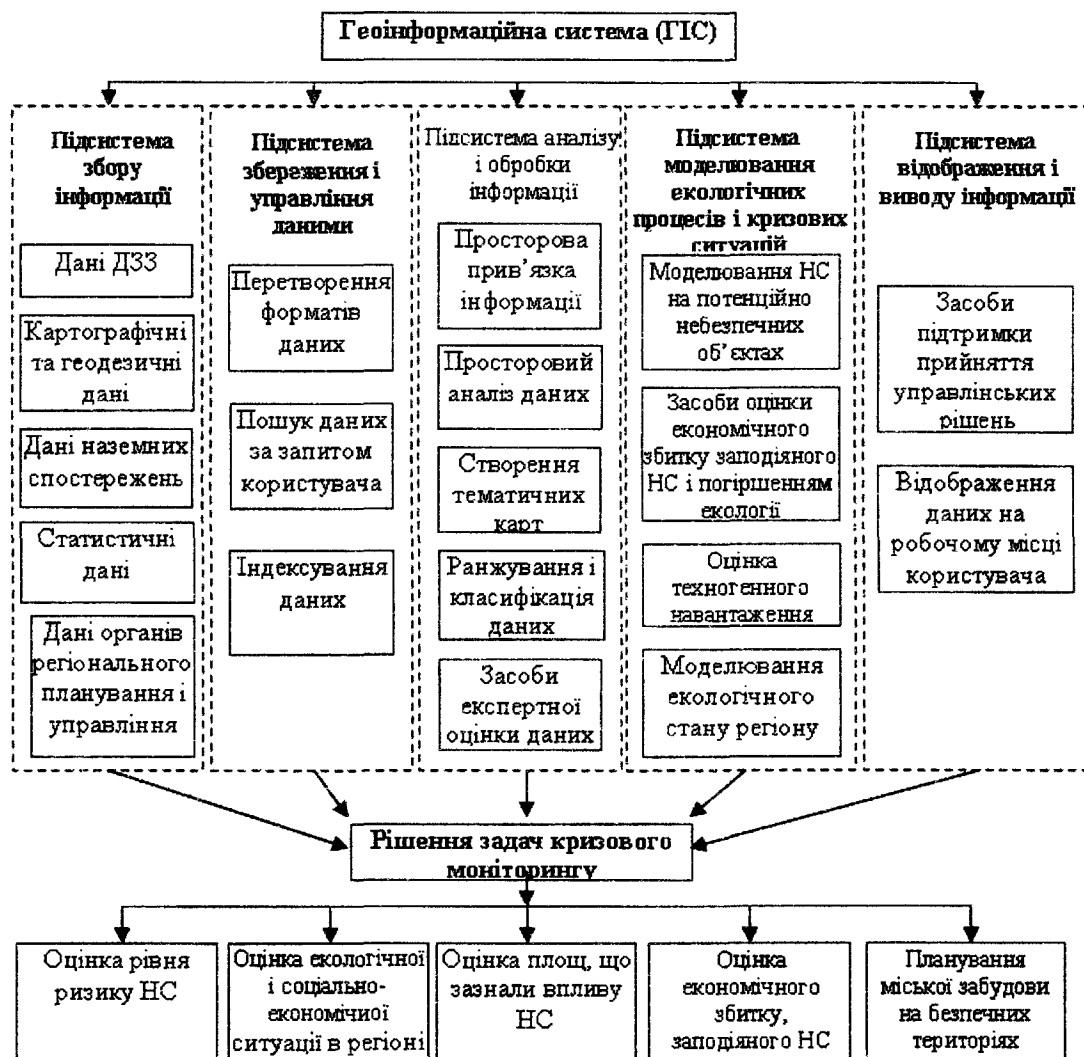


Рис.1. Концептуальна модель ГІС для вирішення задач кризового моніторингу

Перелік літератури

1. Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. // Геоинформационные системы. М.: Златоуст, 2000. 224 с.
2. С. Довгий, В. Лялько та інші. // Інформатизація аерокосмічного землезнавства. Київ. Наукова думка 2001.
3. Ішук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Є. // Просторовий аналіз і моделювання в ГІС. Київський національний університет ім. Т.Г. Шевченка, ВПЦ "Київський університет", 2003. С. А.
- Рябоконенко, А. Д. Федоровський, В. Г. Якимчук. Марковская модель изображений при дешифрировании космических снимков ландшафтных комплексов // Сборник тезисов "Первой украинской конференции по перспективному космическим исследованиям". - Киев, 2001. - С. 102.

Статья поступила в редакцию 19.05.05