



ISSN 1607–2855

Том 10 • № 2 • 2014 С. 97 – 101

УДК 681.518:338.24

Геоінформаційні технології як засіб інтелектуалізації управління територіальними об'єктами

В.І. Зацерковний

Національний авіаційний університет, м. Київ

Розглянута задача підвищення інтелектуалізації ГІС для забезпечення ефективності управління територіями. Запропоновано підхід щодо удосконалення аналітичного інструментарію ГІС і його інтелектуалізації.

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМИ ОБЪЕКТАМИ, Зацерковный В.И. — Рассмотрена задача повышения интеллектуализации ГИС для обеспечения эффективности управления территориями. Предложен подход дальнейшего совершенствования аналитического инструментария ГИС и его интеллектуализации.

GEOGRAPHIC INFORMATION TECHNOLOGIES AS A MEANS OF INTELLECTUALIZATION CONTROL TERRITORIAL OBJECTS, by Zatserkovny V.I. — The following problem is considered — increase of intellectualization of GIS in order to provide efficient territory management. The solution is offered — an approach for further improvement of GIS analytical tools and its intellectualization.

Ключевые слова: системы управления территориями; геоинформационные системы; эффективность управления.

Key words: system of territorial administration; geographic information systems; management efficiency.

1. ВСТУП

У процесі управління регіоном, певною територією або окремими територіальними об'єктами доводиться оперувати величезними об'ємами даних, вирішуючи проблеми вибору стратегії розвитку, раціонального природо- і землекористування. Кожен регіон — це територіально-розподілений комплекс. Яке б геополітичне, чи економічне місце він не займав, базовою його основою є географічна територія, а в системі різних видів інформації особливе місце займає географічна (просторова) інформація, яка охоплює усі територіальні сфери ресурсів, природних і екологічних умов, організації функціонування і результатів виробництва. За оцінками фахівців компанії MapInfo, в залежності від сфери діяльності, понад 85% інформації, з якою стикається будь-який керівник у своїй роботі, має територіальну (географічну, просторово-координовану) прив'язку [1].

Розвитку і становленню ГІС суспільство завдячує багатьом зарубіжним, радянським, пострадянським і вітчизняним ученим, серед яких Берлянт О.М., Бугаєвський Л.М., Бусигін Б.С., Бурачек В.Г., Данджермонд Дж., Ішук О.О., Калкінз Х., Капралов Є.Г., Карпінський Ю.О., Корольов Ю.К., Кошкар'єв А.В., Лур'є І.К., Мерс М. де, Мокін В.Б., Морозов В.В., Світличний О.О., Серединін Є.С., Тікунов В.С., Томпінсон З.Ф., Шипулін В.Д., Цветков В.Я. та багато інших.

2. ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Визнаючи наукову і практичну цінність розробок названих авторів, треба відзначити, що проблемі інтелектуалізації геоінформаційної підтримки прийняття рішень у системах управління територіями (СУТ) уваги приділяється недостатньо. Це означає, що актуальною є науково-практична проблема підвищення інтелектуалізації управління територіальними об'єктами.

Мета роботи полягає у розв'язку важливої науково-практичної задачі підвищення ефективності СУТ за рахунок впровадження геоінформаційних технологій, як засобу інтелектуалізації управління територіальними об'єктами.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Управління територіями — це інформаційний процес, який полягає у переробці потоку вхідної інформації про стан об'єкта управління і НПС у вихідний потік інформації про керуючі впливи. Без інформації управління неможливе. Тому найважливішою задачею управління територіями є організація інформаційно-аналітичного забезпечення системи управління. Основні задачі управління територіями представлені на рис. 1.

Оскільки просторова інформація найчастіше є вирішальною для забезпечення соціально-економічного розвитку, планування і управління територіями, з геоінформаційні технології (ГІТ) забезпечують однаково (просторову) уніфікацію такої інформації та її спільне використання, сучасні геоінформаційні системи

(ГІС) визнані одним з універсальних інтегрованих інформаційно-технологічних засобів вирішення різноманітних регіональних проблем [2].

Загальною характерною рисою для такого класу систем є розв'язок інформаційно-пошукових задач з геокодуванням об'єктів на певній території. Однак розмаїтість типів об'єктів місцевості, велика кількість різних топологічних відносин і безліч задач, що зустрічаються на практиці, для яких не завжди існують алгоритмічні рішення. У зв'язку з цим особі, що приймає рішення (ОПР), все складніше і складніше виконувати свою найважливішу функцію — приймати рішення, що вимагає створення інтелектуальних систем.

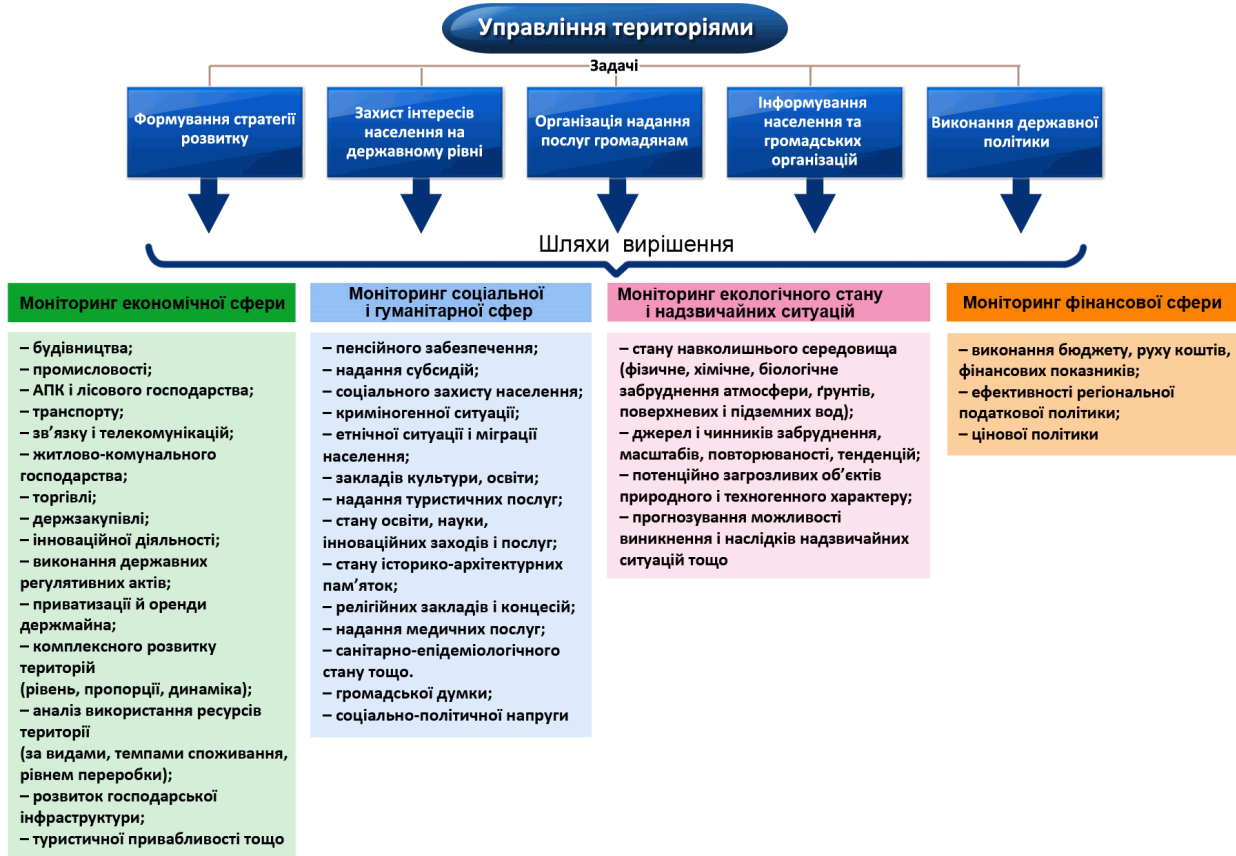


Рис. 1. Основні задачі управління територіями

ГІС є сприятливим середовищем для впровадження методів інтелектуальних систем. Це викликано, з одного боку, розмаїттям і складністю даних у ГІС, а з іншого — наявністю великої кількості аналітичних задач при використанні геоінформаційних технологій.

Під інтелектуальною інформаційною системою розуміють автоматизовану інформаційну систему, засновану на знаннях, або комплекс програмних, лінгвістичних і логіко-математичних засобів для реалізації основної задачі — здійснення підтримки діяльності людини і пошуку інформації в режимі просунутого діалогу природною мовою.

Крім того, інформаційно-обчислювальними системами з інтелектуальною підтримкою для розв'язку складних задач називають ті системи, в яких логічна обробка інформації превалює над обчислювальною, тобто, які мають у своєму складі інтегровані методи і засоби штучного інтелекту.

Необхідність інтелектуалізації ГІС в процесі управління територіями та аналізі баз геоданих потрібна керівникам і управлінцям різного рангу, особливо тим, хто використовує в своїй роботі великі масиви даних, кому доводиться приймати управлінські рішення, що розраховані на перспективу. Зростаючі інформаційні потоки у сучасному суспільстві, розмаїтість інформаційних технологій, підвищення складності вирішуваних на комп'ютері задач збільшує навантаження на користувача цих технологій і ставить задачу перенесення проблеми вибору і прийняття рішень з людини на комп'ютер.

Одним із шляхів розв'язку цієї задачі є застосування аналітичних систем, які можуть бути складовою частиною ГІС (рис. 2).

Однак не всі ГІС мають у своєму арсеналі спеціалізований інструментарій інтелектуального аналізу.

Це пов'язано з тим, що чіткої схеми проведення таких робіт не існує, і організації, і особи, що приймають рішення (ОПР), воліють здійснювати аналіз за власними методиками і правилами. Крім того, погляди і прийоми на його проведення можуть змінюватись протягом часу.

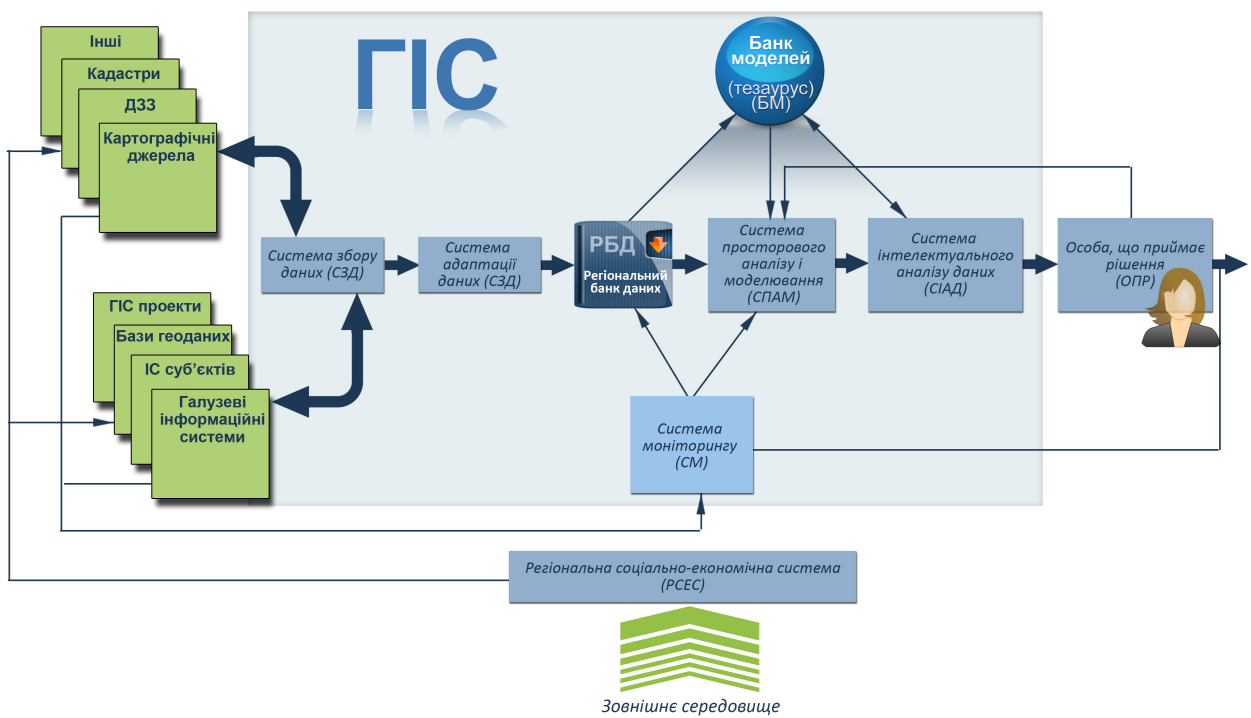


Рис. 2. Функціональна схема застосування ГІС у системі управління територіями

Принципи прийняття рішень у ГІС управління територіями засновані на багатомірному аналізі інформації, інтеграції евристичних, аналітичних і візуальних методів.

На рис. 3 представлена структурна схема управління соціально-економічним розвитком з застосуванням ГІТ зі зворотним зв'язком і системою підтримки прийняття рішень, яка описана автором у праці [8].

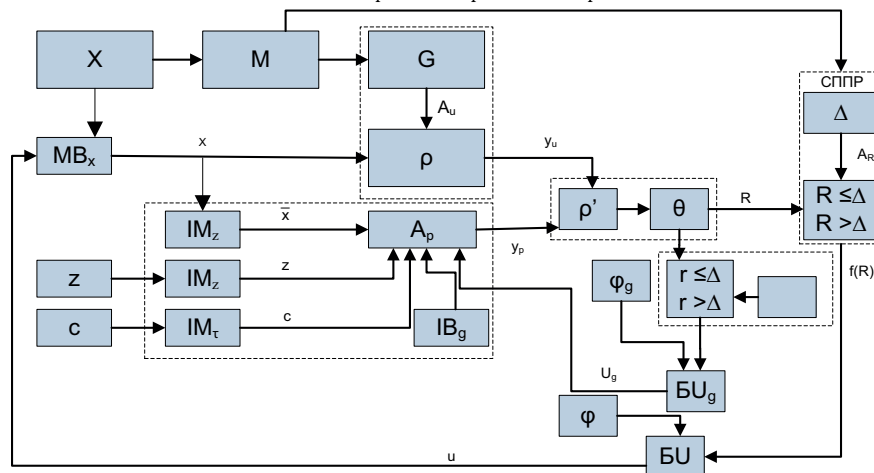


Рис. 3. Модель системи управління процесом соціально-економічного розвитку з застосуванням ГІТ зі зворотним зв'язком і СППР

Наведене свідчить, що сьогодні управління територіями потребує дієвої і ефективної інтелектуальної системи, яка б дозволила істотно покращити і підвищити якісні характеристики управління. Це можна вирішити за рахунок створення інтелектуальної системи геоінформаційної підтримки управління територіальними об'єктами (ІСГПУТО).

На сьогодні вже відомі інтелектуальні системи (ІС) такого типу; наприклад, в [3] описана система для формування знань засобами штучного інтелекту в умовах невизначеності та неповноти вхідної інформації, що містить комірку штучного інтелекту (рецептора-блока зчитування з аналогово-цифровим перетворювачем пристрою керування вибором генетичних знань), і блока постійної пам'яті.

До недоліків ІС даного типу варто віднести відсутність зворотного зв'язку та функції підтримки управління робочим процесом.

У праці [4] розглянута проблема тренажерного навчання. Поставлене завдання вирішується за рахунок створення ІС тренажерного навчання геодезичним вимірам, що містить імітатор візуальної візирної картини та обчислювальні засоби. Недоліком такої ІС також є відсутність підтримки управління процесом.

У праці [5] представлена морська транспортна система на основі інтелектуальних ГІС, що містить асоціативну інтелектуальну машину (АІМ). Особливість АІМ у складі ГІС полягає в тому, що між її входами і виходами встановлені однозначні відповідності. В якості нейронної мережі машини виступає рекурентна мережа із зворотними зв'язками. У мережі здійснюються керовані зміщення сукупностей одиничних образів залежно від їх станів і забезпечується пріоритетність коротких зв'язків між нейронами.

До недоліків даної системи можемо віднести відсутність можливості відеоінформаційного діалогу між менеджером системи управління і рекомендованими рішеннями ГІС і нейронної машини, що виключає функцію оперативного управління і точність результатів.

Відома інтелектуальна ГІС для застосування в завданнях діагностування територіально-виробничих систем (ТВС) [6], яка відрізняється архітектурою програмного комплексу, реалізацією інтеграції в геоінформаційні технології розрахунків нейронних мереж для діагностики і кластеризації ТВС і апаратом побудови нейронної мережі. До недоліків даної ІС можемо віднести відсутність функції підготовки рішень підтримки управління, а також недостатньо висока точність.

Проаналізувавши переваги і недоліки відомих інтелектуальних геоінформаційних систем, відзначимо, що інтелектуальна система геоінформаційної підтримки управління територіальними об'єктами, яка б поєднувала в собі всі ключові переваги вищеперерахованих інтелектуальних геоінформаційних систем, забезпечила б підвищення рівня автоматизації і комп'ютеризації, оперативності, точності, достовірності, самоконтролю та швидкодії елементів системи повинна містити наступні блоки (рис. 4) [7].

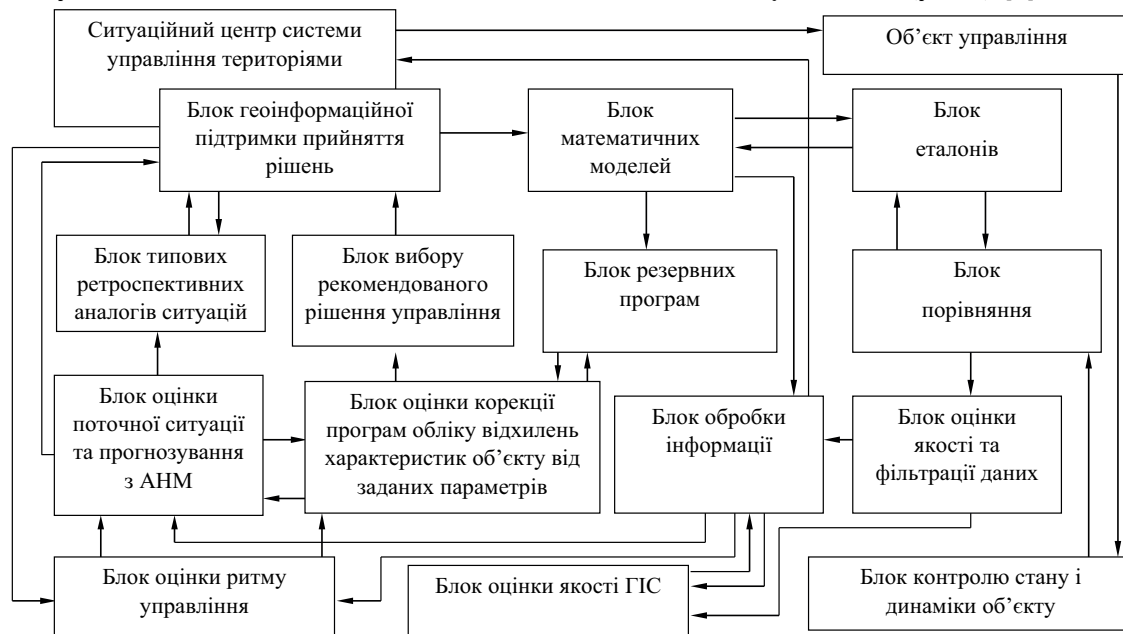


Рис. 4. Функціональна схема інтелектуальної системи геоінформаційної підтримки управління територіальними об'єктами

Ядром інтелектуальної ГІС є блок типових ретроспективних аналогів ситуацій, який постійно поповнюється і вдосконалюється у відповідності із задачами проблемної області в спеціальній базі знань — репозитарії. Тут відбувається генерація або конфігурування програмного забезпечення, його своєчасне корегування. Перевагою описаної системи є завершальний етап роботи, коли блок вибору рекомендованого рішення управління формує рекомендований сигнал управління (рішення), який надходить до блока геоінформаційної підтримки прийняття рішень у стислому вигляді як відеоматеріали, при цьому в блоці геоінформаційної підтримки прийняття рішень здійснюється вибір остаточного варіанту управління з рейтинговою оцінкою альтернативного варіанту (варіантів) розв'язку завдання управління.

Цей вибір здійснюється керівником, експертною групою або експертом (менеджером) в залежності від поточного завдання і стану системи управління ухвалюються рішення щодо вмісту сигналу управління та часу його відправлення.

4. ВИСНОВКИ

Величезні обсяги і вся розмаїтість просторової і атрибутивної інформації, що потребує сучасне управління територіями, необхідність систематизації цієї інформації, її аналізу з подальшим обґрунтованим прийняттям рішень на основі цієї інформації, фізично неможливі без тих інструментів і рішень, які надаються ГІС.

Сучасні ГІС виступають багатоаспектними системами управління і підтримки прийняття рішень,

використовуючи алгоритмічний і евристичний методи розв'язку задач, що дозволяє одержувати рішення в умовах невизначеності і розв'язувати задачі як коректні, так і некоректні задачі.

Наведений у роботі підхід до створення інтелектуальної ГІС дозволяє створити прикладну інтелектуальну ГІС.

Описана інтелектуальна система геоінформаційної підтримки управління територіальними об'єктами дозволить істотно підвищити інтелектуальний рівень управління територіальними об'єктами точність та достовірність оцінки ситуації і оперативність управління.

1. Бурачек В.Г., Железняк О.О., Зацерковний В.І. Основи ГІС. — Ніжин: ТОВ Видавництво «Аспект-Поліграф», 2011. — 512 с.
2. Бурачек В.Г., Железняк О.О., Зацерковний В.І. Геоінформаційний аналіз просторових даних. — Ніжин: ТОВ Видавництво «Аспект-Поліграф», 2011. — 440 с.
3. Патент України на винахід № 88899, МПК (2009) G06G 7/00 G06N 5/00 G06F 17/00. Система для формування знань засобами штучного інтелекту в умовах невизначеності та неповноти вхідної інформації / Парняков Є.С., Блохіна М.В.; заявник і патентовласник Чернігівський державний інститут економіки і управління. — № а 2006 10741; заявл. 11.10.2006; опубл. 10.12.2009, бюл. № 23.
4. Патент України на винахід № 95319, МПК (2011.01) G09B 19/00. Інтелектуальна система тренажерного навчання геодезичним вимірам / Бурачек В.Г., Зацерковний В.І., Параніч В.П., Коледа О.Д., Хомушко Д.В.; заявник і патентовласник Коледж інформаційних технологій та землевпорядкування НАУ. — № а 2009 05349; заявл. 28.05.2009; опубл. 25.07.2011, бюл. № 14.
5. Осипов В.Ю. Моделирования морских транспортных систем на основе интеллектуальных геоинформационных систем // Международная научно-практическая конференция «Имитационное и комплексное моделирование морской техники и морских транспортных систем» — «ИКМ МТМТС 2011». Труды конференции. — Санкт-Петербург: ОАО «Центр технологии судостроения и судоремонта», 2011. — С. 88–92.
6. Верченев А.Д., Караева Н.В., Верлань А.А. Разработка интеллектуальной геоинформационной системы в задачах диагностирования территориально производственных систем // Ученые записки Таврич. нац. ун-та. Сер. «География». — Симферополь: Таврич. нац. ун-т им. В.И. Вернадского, 2011. — т.24(63). № 3. — С. 33–43.
7. Бурачек В.Г., Зацерковний В.І., Кривоберець С.В. Обґрунтування інтелектуальної системи геоінформаційної підтримки управління територіальними об'єктами // Геоінформаційні технології у територіальному управлінні. Матеріали наук.-практ. конф., 11–12 вересня 2014 р.: тези доп. — Одеса. — С. 35–38.
8. Зацерковний В.І., Бурачек В.Г., Казимир В.В., Скітер І.С. Розроблення моделі управління територіями за допомогою ГІС // Вісник Чернігівського державного технологічного університету: зб. наук. праць. — Чернігів: ЧДТУ, 2013. — № 1 (63). — С.148–155.

Надійшла до редакції 15.11.2014