

или иного пространственного объекта (лесничества или субъекта) и получать данные государственного лесного реестра по выбранному объекту;

– визуализировать диаграммы в динамическом режиме, воспроизводить исходную атрибутивную информацию, по которой они построены, непосредственно на карте и с помощью инструмента «Запросы»;

– изменять масштаб карт без потери качества;

– получать координаты объектов и измерять расстояние между ними.

Выводы. На сегодня атлас включает карты субъектов Российской Федерации и территориальных единиц управления лесным хозяйством (лесничеств и лесопарков) пяти федеральных округов - Северо-Западного, Центрального, Приволжского, Южного и Северо-Кавказского.

Автономная версия атласа способствует созданию дешевого рабочего ГИС-пространства, эконо-

мит денежные средства, т. к. нет необходимости задействовать дорогостоящее программное обеспечение серверных ГИС.

В настоящее время сформировалось новое направление развития ГИС, связанное с Интернет-приложениями. Полезность симбиоза ГИС и Интернет-технологий для решения отраслевой задачи – создания интерактивных карт лесной тематики и электронного атласа – показана при выполнении настоящего исследования.

Рецензент – проректор по учебно-методической работе Федерального Автономного Учреждения «Всероссийский институт повышения квалификации руководящих работников лесного хозяйства» (ФАО ВИПКЛХ), кандидат сельскохозяйственных наук, Вуколова Ирина Александровна

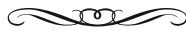
Литература:

1. Берлянт А. М. Картография: учебник для вузов / А. М. Берлянт. — 3-е изд., дополн. — М.: КДУ, 2011. — 464 с.
2. Данджермонд Д. ГИС помогает управлять нашим миром / Д. Данджермонд // ArcReview – Современные информационные технологии. — №1. — 2006. — С.1-2.
3. Лесной кодекс Российской Федерации от 4 декабря 2006 г. N 200-ФЗ.
4. Малышева Н. В. Картографическая база данных и интерактивная карта с границами лесничеств и лесопарков для федерального уровня управления лесным хозяйством. / Н. В. Малышева, Н. А. Владимирова, Т. А. Золина, Н. Э. Райченко // ArcReview - Современные геоинформационные технологии. — №3(54) . — 2010. — С. 21-22.

УДК 528.91: 528.94

В. А. Пересадыко

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна



ПРОЕКТУВАННЯ КАРТОГРАФІЧНОЇ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ СТВОРЕННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГО-ПРИРОДООХОРОННОЇ ГІС

Вивчено передумови створення баз даних екологічних ГІС. Обґрунтовано вибір моделі формування картографічної бази даних для регіональних еколого-природоохоронних ГІС. Запропоновано конкретну модель картографічної бази даних для еколого-природоохоронної ГІС Харківської області і м. Харків. Вказано на недоліки її формування і можливості реалізації.

Ключові слова: картографічна база даних, реляційна модель, еколого-природоохоронна ГІС.

V. A. Peresadko

DESIGNING OF CARTOGRAPHIC DATABASE FOR CREATION OF REGIONAL ECO-ENVIRONMENTAL GIS

Preconditions of environmental GIS database creation have been studied. The choice of models for cartographic database formation for the regional eco-environmental GIS has been well-grounded. A specific model of cartographic database for environmental conservation GIS of Kharkiv region and the city of Kharkiv has been proposed. Some weaknesses of its formation and its possible implementation have been identified.

Keywords: cartographic database, the relational model, environmental and nature protection GIS.

В. А. Пересацько

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГО-ПРИРОДООХРАННОЙ ГИС

Изучены предпосылки создания баз данных экологических ГИС. Обоснован выбор модели формирования картографической базы данных для региональных эколого-природоохранных ГИС. Предложена конкретная модель картографической базы данных для эколого-природоохранной ГИС Харьковской области и г. Харькова. Выявлены недостатки ее формирования и возможности реализации.

Ключевые слова: картографическая база данных, реляционная модель, эколого-природоохранная ГИС.

Актуальність проблеми. У сучасних умовах актуальність досліджень в галузі стабілізації та покращення екологічного стану довкілля є загальною. При цьому є необхідним комплексне, системне і систематичне урахування всіх параметрів взаємодії оточуючого природного середовища і діяльності людини, яке найбільш ефективно досягається засобами еколого-природоохоронного картографування (ЕПК). Обов'язковою умовою подальшого розвитку будь-якого напрямку тематичного картографування є застосування геоінформаційних технологій, особливо коли цей напрям є прагматичним і спрямованим на оптимізацію взаємодії в системі «природа-людина», яким, власне, і є еколого-природоохоронне картографування.

Карти і комплексні геообрази, представлені в електронному вигляді, відіграють важливу роль як засоби найбільш адекватного відображення моделі геопросторових даних та як зручний інструмент динамічного доступу до інформації та взаємодії користувача з базою геопросторових даних.

Останні досягнення та публікації. Можливість використання досягнень сучасної картографії та їх поєднання з перспективами, які відкриваються шляхом застосування геоінформаційних технологій у процесі створення еколого-географічних, еколого-природоохоронних, екологічних і природоохоронних ГИС досліджувалась у роботах О. М. Берлянта, Е. Л. Бондаренка, Л. М. Даценко, Т. І. Козаченко, А. М. Молочка, Г. О. Пархоменко, В. А. Пересацько, Л. Г. Руденка, С. М. Сербенюка, В. С. Тікунова, В. С. Чабанюка, В. О. Шевченка та ряду інших учених-картографів України, країн СНД та далекого зарубіжжя. Проектування регіональних екологічно орієнтованих ГИС має здійснюватись на базі використання сучасної просторово-локалізованої інформації, основу якої складають сучасні картографічні твори [6]. На думку фахівців, найбільш перспективним є створення автоматизованих картографічних систем (АКС), що функціонують у складі тематичних інформаційних систем (ИС). В свою чергу, створення ІС обов'язково потребує розробки відповідної картографічної бази даних (КБД).

Постановка завдання. У статті розглядається процедура проектування картографічної бази даних, як основи комплексної еколого-природоохоронної інформаційної системи (ЕПИС) на прикладі Харківської області та міста Харків.

Створення ЕПИС за умови автоматизації основних ланок процесу ЕПК дозволить: збільшити

кількість об'єктів спостереження та контролю; удосконалити оперативність збору, передачі та обробки еколого-природоохоронних даних та забезпечити ними зацікавлених споживачів (органи управління та планування, наукові організації, виробничі підприємства та ін.).

Виклад основного матеріалу. Відомо, що при проектуванні КБД необхідно враховувати усі фактори, що визначають як технічні можливості її формування, так і запити можливих користувачів, тобто виникає проблема різноаспектного та багаторівневого відображення даних, яка обумовлює існування і концептуального, і логічного рівнів проектування та відповідних моделей даних.

Концептуальна модель даних включає опис об'єктів та їх взаємозв'язків, які викликають інтерес у вибраній предметній області та виявляються в результаті аналізу даних [1, 3]. Для потреб регіонального ЕПК попередній аналіз дозволив виявити два найважливіших об'єкти тематичного картографування: а) екологічний стан регіону та його оцінку; б) заходи з оптимізації природокористування. Тобто екологічний стан будь-якої території характеризується екологією людини та екологією природного середовища [8].

Основою створення концептуальної моделі еколого-природоохоронної ГИС стали структурно-логічні моделі еколого-природоохоронного картографування, розроблені на кафедрі фізичної географії та картографії. Це сім моделей покомпонентного і комплексного підходу до процесу картографування, які охоплюють усі напрями взаємодії в системі «природа-суспільство» [5]. Картографування екології людини потребує наявності інформації про захворюваність, види захворювань та їх динаміку, природний рух та смертність населення. Таким чином, до складу КБД повинні входити дані про кількість міського та сільського населення, структуру трудових ресурсів, а також про віковий, статевий склад та природний рух населення.

Екологія природного середовища визначається станом забруднення існуючих природних компонентів: повітря, води, ґрунту, надр, рослинного та тваринного світу. По кожному з них повинні бути відомі характер, рівень та причина забруднення, що має місце внаслідок дії природних факторів і діяльності людини. Таким чином, до складу КБД має входити інформація про характер та умови діяльності соціально-економічних об'єктів: підприємств промисловості, сільського господарства та транспорту,

будівельних організацій, об'єктів лісового та водного господарства, а також соціально-економічних об'єктів невинробничої сфери. Подібна інформація має загальну складову

- географічні координати;
- природні передумови;
- адміністративне підпорядкування;
- контролюючі органи відповідної галузі народного господарства (міністерство, відомство)

Окрім того, дана інформація має спеціальну складову, яка, в свою чергу, вміщує наступні складові:

- характер та рівень безпосереднього впливу діяльності соціально-економічних об'єктів на природні компоненти;

- можливі причини впливу, як, наприклад, порушення проектно-експлуатаційних норм, відсутність очисних споруд, недостатня потужність очисних споруд, застаріла технологія, відсутність санітарно-захисних зон, аварійні ситуації тощо.

Нарешті, з самої суті процесу картографування випливає необхідність мати інформацію про адміністративний поділ досліджуваної території. У нашому випадку адміністративний поділ Харківської області відображається у КБД інформацією про: кількість районів; кількість населених пунктів та міст обласного підпорядкування; кількість та назви інших областей, що мають спільний з Харківською областю кордон; територіальну належність соціально-економічних об'єктів до населених пунктів, районів та Рад депутатів різного рівня; контролюючі органи та їх повноваження; структуру та характер використання земель, закріплених за адміністративно-територіальними одиницями.

Дії щодо оптимізації природокористування включають як заходи з охорони, відновлення та покращення оточуючого середовища у цілому, так і окремих природних компонентів. Комплексні заходи полягають у впровадженні ресурсозберігаючих технологій, будівництві та реконструкції очисних споруд, дотриманні правил та норм захоронення відходів, підвищенні культури землеробства, раціональному (з урахуванням природоохоронних принципів) плануванню міст, організації контролю за станом оточуючого середовища. Дії з раціоналізації використання та охорони окремих компонентів природного середовища являють собою подальшу деталізацію комплексних заходів. Вся інформація про заходи з оптимізації природокористування повинна міститися у створюваній КБД.

Як видно з рис. 1 база картографічних даних включає види інформації (графічну, текстову і цифрову), які представлені у першому ряду моделі та форми подачі інформації, тобто її семантичну складову (другий ряд моделі).

На нашу думку, безвідповідальним є відображення лише констатуючої фактичної інформації. Практична цінність будь якого картографічного твору (відповідно і ГІС) полягає не лише в інформаційному забезпеченні сучасного стану довкілля,

але і у відображенні перспектив розвитку системи «природа-суспільство», тобто у моделюванні прогнозованого стану та інформації про проектовану ефективність від упровадження заходів з охорони оточуючого природного середовища. Ефективність може характеризуватися збільшенням площ зелених насаджень, покращенням якості сільськогосподарської продукції, покращенням стану здоров'я та умов життя і відпочинку людей, тощо. Потрібно враховувати також неминучу деталізацію при розгляданні окремих природних факторів. Для реалізації даного положення необхідним є налагодження системи збору інформації. Остання формується працівниками різних міністерств, відомств, комітетів, управлінь і організацій і, є, найчастіше, розрізною, не узгодженою і не систематизованою [6].

Логічна модель даних є формалізованим уявленням відповідної концептуальної моделі. При її розробці, передусім, необхідно вирішити, який тип такого роду моделей найбільш підходить для відображення наявної концептуальної моделі. Структура вибраної моделі має забезпечувати: а) задовільний опис предметної області, формалізованої за допомогою концептуальної моделі; б) ефективну реалізацію фізичної моделі [1, 3].

Найбільш поширеними моделями є мережева (модель орієнтованих графів, у якій кожен об'єкт може бути і головним і підлеглим, тобто він може брати участь у довільному числі взаємозв'язків) та реляційна (модель, у якій об'єкти взаємозв'язку представлені у вигляді таблиць (матриць)). Реляційні моделі позбавлені недоліків, характерних для мережевих моделей. Саме тому вони й обрані за основу при створенні регіональної еколого-природоохоронної ГІС.

Відомо, що банк даних ГІС складається із чотирьох взаємопов'язаних блоків – інформаційне, програмне, мовне забезпечення та технічні засоби формування. Перший і третій блоки формуються на основі картографічних знань. Інформаційні системи, форми і види представлення інформації, мова представлення інформації є не чим іншим як картографічною мовою, що враховує семантичну, прагматичну, і синтаксичну її складові (основи чого були закладені ще у середині 80-х років минулого століття) [5].

При розробці регіональної еколого-природоохоронної ГІС, наприклад Харківської області, було запропоновано наступне відношення:

- «Загальна характеристика області», де поряд з інформацією про Харківську область наведені характеристики сусідніх областей, що означатиме збільшення числа кортежів у відношенні, що розглядається;

- «Загальні характеристики адміністративних районів області». Різниця з першим відношенням полягає лише у тому, що, замість коду області, першим атрибутом буде код району, другим – його назва, а атрибут «кількість адміністративних районів» зовсім відсутній;

– «Загальні характеристики населених пунктів» має кількість кортежів, що відповідає сумарній кількості населених пунктів області та районів міста Харкова. Міста обласного підпорядкування мають значення атрибуту 4 («код району») і він відповідає коду області, що дозволяє, за необхідності, виділити їх серед інших населених пунктів. Для районів міста Харків, які також включені до цього відношення, згаданий атрибут має своє власне унікальне значення;

– «Ради депутатів» та «Органи контролю» будуються за однаковою схемою і мають три атрибути: *Kog Radu deputativ* (органи контролю), *Назва*, *Kog району*, де розташована Рада (орган);

– «Вікові групи населення» відображають наступні групи – дошкільнята, школярі, студенти, працюючі, люди пенсійного віку;

– «Структура земельних угідь» включена з погляду на те, що інформація про структуру та характер використання наявних земельних угідь має важ-

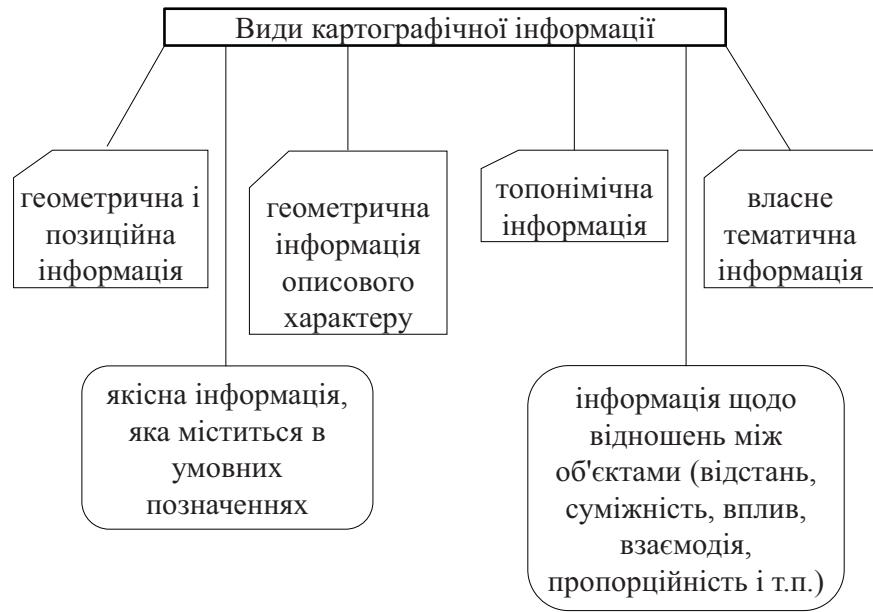


Рис. 1. Структура картографічної бази даних регіональної еколого-природоохоронної ГІС

ливе значення для аналізу екологічного стану території. Це відношення використовується для декодування, тобто встановлення назв земельних угідь за їх кодами, при роботі з відношенням «Загальна характеристика області».

Прийнята класифікація земель відповідає діючому законодавству України і включає наступні типи



Рис. 2. Структура банку картографічних даних

земельних угідь: рілля, багаторічні насадження, сіножаті та пасовища, перелоги, землі міст, селищ міського типу, сільських населених пунктів, промисловості, транспорту, зв'язку, оборони, природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення, лісового фонду, водного фонду, запасу. Можлива подальша деталізація типів земельних угідь, наприклад, серед земель водного фонду виділити річки, озера, ставки та ін.;

– «Земельні угіддя за формами власності» передає інформацію про державну, колективну та приватну форми власності;

– «Прикордонні території» – відношення характерне тільки для прикордонних територій, до яких відноситься і Харківська область і включає код області-сусіда та код держави-сусіда. Аналогічні таблиці потрібно створити і для адміністративних районів області та населених пунктів. Необхідні коди беруться з відповідних відношень;

– «Структура земель загального користування» – відношення, яке необхідне для декодування відповідних атрибутів відношення «Загальні характеристики адміністративних районів області», у складі якого представлені наступні типи даних: *типи земель загального користування* (майдани, вулиці, проїзди, дороги, парки, набережні, міські ліси, сквери, бульвари, цвинтарі, місця утилізації та розміщення відходів); *типи соціально-економічних об'єктів* (промислові, сільськогосподарські та транспортні підприємства, будівельні організації, об'єкти водного і лісового господарства та невиробничої сфери); *типи природоохоронних об'єктів* (заповідники, заказники, національні парки, природні парки, пам'ятки природи, зоологічні сади, ботанічні сади і дендрологічні парки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва) [7];

Картографічна інформація в ГІС має бути взаємодоповнюваною, всебічною і однозначною. На прикладі відношення «Загальні характеристики соціально-економічних об'єктів» перейдемо до розгляду конкретизуючих атрибутів (табл. 1). Для відображення підпорядкованості соціально-економічних об'єктів органами контролю потрібно створити нормалі-

Таблиця 1

Загальні характеристики соціально-економічних об'єктів

Код об'єкту	Назва об'єкту	Код галузі	Кількість працюючих	Код населеного пункту, де розташовано об'єкт	Код району	Код Ради депутатів	Географічні координати	Середня температура, °С	Середня вологість, %	Код переважачого напрямку вітрів

зоване відношення з двома атрибутами: код об'єкту та код органу контролю.

Для того, щоб описати соціально-економічний об'єкт як забруднювач навколишнього середовища, створено відношення з атрибутами, які наведені у табл. 2.

Таблиця 2

Забруднення середовища соціально-економічними об'єктами

Код соціально-економічного об'єкту	Код фактору на який впливає об'єкт	Код причин забруднення	Код наслідків забруднення	Рівень забруднення	Код заходу по ліквідації причин забруднення	Код гаданого ефекту

Для декодування атрибутів відношення «Забруднення середовища соціально-економічними об'єктами» створюваний КБД містить відношення, атрибути яких наведено у таблицях 3-7.

Таблиця 3

Наслідки забруднення

Код	Назва
01	Шум та вібрація
02	Електромагнітне забруднення
03	Радіоактивне забруднення
04	Теплове забруднення
05	Біологічне забруднення
06	Хімічне забруднення
07	Зниження урожайності сільськогосподарських культур
08	Знищення місць проживання тварин
09	Порушення фізіологічних функцій організмів тварин
10	Зникнення тварин
11	Опосередкований вплив
12	Погіршення водного режиму рік
13	Вичерпання мінерально-сировинних ресурсів
14	Погіршення стану здоров'я людей
15	Погіршення умов життя та відпочинку людей

Таблиця 4

Об'єкти забруднення

Код	Назва
01	Повітря
02	Вода
03	Грунт
04	Надра
05	Рослинний світ
06	Тваринний світ
07	Природний комплекс
08	Людина

Таблиця 5

Причина забруднення

Код	Назва
01	Порушення проектно-експлуатаційних норм
02	Відсутність очисних споруд
03	Недостатня потужність очисних споруд
04	Застаріла технологія
05	Відсутність санітарно-захисних зон
06	Недостатня потужність санітарно-захисних зон
07	Аварія

Таблиця 6

Можливі заходи ліквідації причин забруднення

Код	Назва
01	Запровадження ресурсозберігаючих технологій
02	Будівництво та реконструкція очисних споруд
03	Дотримання строків та норм викидів та скидів шкідливих речовин
04	Застосування нових видів транспорту
05	Дотримання правил та норм захоронення відходів
06	Раціональне (з урахуванням природоохоронних принципів) планування міст
07	Підвищення культури землеробства
08	Проведення рекультиваційних робіт
09	Застосування біологічних методів захисту рослин від шкідників та хвороб
10	Дотримання строків полювання та рибної ловлі
11	Організація контролю за станом навколишнього природного середовища

Таблиця 7

Прогнозований ефект від впровадження природозахисних заходів

Код	Ефект
01	Збільшення площі зелених насаджень
02	Покращення умов мешкання тварин
03	Підвищення урожайності сільськогосподарських культур
04	Покращення водного режиму річок
05	Покращення якості сільськогосподарської продукції
06	Підвищення родючості ґрунтів
07	Зменшення площі еродованих земель
08	Підвищення коефіцієнту використання вод
09	Покращення кисневого режиму водоймищ
10	Збільшення рибних запасів
11	Підвищення економічної ефективності підприємств
12	Покращення стану здоров'я людей
13	Покращення умов життя та відпочинку

Інформація про вплив природного середовища на здоров'я людини для рівнів соціально-економічного об'єкту, населеного пункту, адміністративного району або області в цілому зберігається відповідно у чотирьох однотипних відношеннях, які відрізняються лише першим атрибутом — відповідним кодом. Решта атрибутів такі: код хвороби; кількість хворих; смертність. Зрозуміло, що для декодування атрибуту «Код хвороби» у складі КБД повинне бути відношення «Можливі хвороби», що має два атрибути: код хвороби та назва хвороби.

Основним режимом роботи ЕПІС є меню-орієнтований режим, який являє собою певну ієрархію

меню. Можливим є варіант такої ієрархії приведено на рис. 1. Власне кажучи, повинен бути приведений ще один рівень меню, на якому визначається безпосередній режим роботи ЕПІС: ведення файлів ЕПІС, побудова картографічних документів тощо. Але ми поки що розглянемо роботу ЕПІС у режимі отримання довідок-документів.

Вибір команди меню призводить до переходу на наступний рівень ієрархії меню — підменю (для конкретизації вибраного режиму або завдання його параметрів). Розглянемо по черзі підменю, що з'являються при виборі команд нижчих рівнів ієрархії.

Якщо користувач вибирає певну адміністративну одиницю в цілому, то система «пропонує» меню з лівої частини таблиці. Якщо ж вибрано рівень соціально-економічного об'єкту, то підменю матиме вигляд її правої частини.

Таблиця 8.

Види підменю

Адміністративний об'єкт у цілому	Соціально-економічний об'єкт
Населення	Галузь народного господарства
Площа	Географічні координати
Територія – «сусіди»	Адміністративне підпорядкування
Кількість Рад	Кількість працюючих
Кількість органів контролю	Природні передумови
Кількість соціально-економічних об'єктів	Органи контролю
Структура земельних угідь	Екологічний стан
Форми власності	Заходи з оптимізації природокористування
Екологічний стан	
Заходи з оптимізації природокористування	

Зрозуміло, що вибір деяких позицій двох останніх підменю, зокрема, «екологічний стан» та «заходи з оптимізації природокористування» породжує свої підменю, в яких деталізується запит користувача.

Висновки. У результаті проведених досліджень встановлено, що розробка регіональних еколого-природоохоронних ГІС є цілком реальною задачею, але вирішити її можна лише за умови зацікавленості владних і фінансових управлінських структур у забезпеченні населення, науковців (екологів, економістів, юристів), господарства і влади у повній, уніфікованій за регіонами, об'єктивній інформації про оточуюче нас природне середовище і антропогенний вплив на нього. Доведено і апробовано, що при розробці конкретної бази даних ГІС м. Харків і Харківської області основними об'єктами картографування мають бути екологічний стан і заходи з оптимізації природокористування, рекомендовані логічна модель даних реляційного типу для формування КБД і меню-орієнтований режим роботи ЕПІС.

Рецензент – кандидат географічних наук,
професор О. О. Жемеров

Література:

1. Геоінформаційне картографування в Україні. Концептуальні основи і напрями розвитку [Л. Г. Руденко, Т. І. Козаченко, Д. О. Ляшенко та ін.] — К. : Наук. думка, 2011 — 104 с.
2. Геоинформационные технологии в недропользовании (на примере ГИС K-MINE) / Г. И. Рудько, М. В. Назаренко, С. А. Хоменко, А. В. Нецкий, И. А. Федорова. — К.: «Академпред», 2011. — 336 с.
3. Капралов Е. Г. Введение в ГИС: Учеб. пособие. — 2-е изд., испр. и доп. / Е. Г. Капралов, Н. В. Коновалова. — М. : ООО «Библион», 1997. — 160 с.
4. Котова Т. В. Проблема согласования в традиционном и геоинформационном картографировании / Т. В. Котова, Л. Ф. Январева // Картография на рубеже тысячелетий : докл. I Всероссийской научн. конф. по картографии, 7-10 октября 1997 г., Москва. — М. : РАН. — 1997. — С. 395-400.5. Левицкий И. Ю. Методические указания по разработке и использованию структурно-логических моделей для природоохранного картографирования / И. Ю. Левицкий, В. А. Пересадыко. — Х., 1988. — 14 с.
6. Пересадыко В. А. Картографічні твори як основа створення регіональної еколого-географічної ГІС / В. А. Пересадыко // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : зб. наук. праць. — Вінниця : Антекс-УЛТД, 2004. — Вип. 4. — С. 222-226.
7. Пересадыко В. А. Картографічне забезпечення екологічних досліджень і охорони природи. — Х. : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2009. — 242 с.
8. Реймерс Н. Ф. Природопользование: Словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. — М. : Мысль, 1990. — 637 с.

УДК 504.064.37

О. М. Самофалова

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород



РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ДИСТАНЦИОННОГО ИЗУЧЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ САМОЗАРАСТАНИЯ КАРЬЕРНО-ОТВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ КЛАССИФИКАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

Представлена методика и результаты изучения длительности самозарастания карьерно-отвальных комплексов на территории Старооскольско-Губкинского промышленного узла с применением методов автоматизированной классификации изображений космических снимков.

Ключевые слова: горнодобывающая промышленность, космоснимки, самозарастание.

O. Samofalova

THE DEVELOPMENT OF DISTANCE LEARNING TECHNIQUES OF DURATION OF VEGETATION EXPANSION ON THE OPEN-CAST MINES AND DUMPS BASED ON IMAGE CLASSIFICATION OF SPACE IMAGES

The technique and the results of the studying duration of vegetation expansion on the open-cast mines and dumps in Stary Oskol-Gubkin industrial region with application of automated image classification of satellite images are shown.

Keywords: mining, satellite imagery, expansion of vegetation.

O. M. Samofalova

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ САМОЗАРОСТАННЯ КАР'ЄРНО-ВІДВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ НА ОСНОВІ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ

Представлено методику і результати вивчення тривалості самозаростання кар'єрно-відвальних комплексів на території Старооскільсько-Губкінського промислового вузла із застосуванням методів автоматизованої класифікації зображень космічних знімків.

Ключові слова: гірничодобувна промисловість, космоснімки, самозаростання.