

УДК 911.52:528.94.

КОМП'ЮТЕРНА ЛАНДШАФТНА КАРТА І ЛАНДШАФТНА БАЗА ДАНИХ

Давидчук В.С.

Укладання комп'ютерної ландшафтної карти стає необхідним етапом ландшафтного дослідження, а розроблені на її основі тематичні ГІС – сучасною формою прикладного використання ландшафтної карти. Меншою мірою ГІС-технології застосовуються нині на етапі польових ландшафтних досліджень і на етапі збирання фондових та літературних джерел. Постає питання про подання інформації, накопиченої на всіх етапах ландшафтного дослідження, у вигляді комп'ютерної бази даних, яка вміщує картографічні, фондові і польові матеріали, дані дистанційного зондування.

Ключові слова: комп'ютерна ландшафтна карта, ГІС, польові та фондові джерела, ландшафтна база даних.

Початок 80-х рр. характеризується проникненням комп'ютерної техніки у практику досліджень навколишнього середовища і, зокрема, формуванням передумов для переходу до комп'ютерного укладання ландшафтних карт [1, 2]. Аварія на Чорнобильській АЕС суттєво прискорила запровадження комп'ютерного картографування. Вже на кінець 1986 р. на базі однієї із найкращих на той час вітчизняної ЕОМ "Дельта" (В.І.Діанов, М.І.Діанов) була розроблена і укладена в растровому форматі комп'ютерна ландшафтна карта аварійної зони, яку можна вважати однією з перших вітчизняних тематичних комп'ютерних карт.

Надалі нами була опрацьована концепція оперативної багатоцільової ГІС на ландшафтній основі [3] і разом із фахівцями-гідрогеологами НАН України під керівництвом В.М.Шестопалова була створена перша вітчизняна регіональна ГІС радіоекологічного призначення, спрямована на розв'язання задач оцінки радіоактивного забруднення ґрунтових вод та організації системи радіоекологічного моніторингу.

Перехід до укладання комп'ютерних ландшафтних карт дозволив значно розширити сферу їхнього застосування для оперативного вирішення наукових та прикладних задач комплексного характеру. Водночас це сприяло подальшому розвитку методичних аспектів комп'ютерного ландшафтного картографування і створювало передумови формування ГІС прикладного призначення на ландшафтній основі [4].

Багатоплановість радіоекологічних завдань, застосування для їх розв'язання комп'ютерних засобів та елементів геоінформаційних технологій, інтенсивна еволюція самих ландшафтів зони відчуження за умов припинення традиційної господарської діяльності зумовили постійне підвищення вимог до точності, кондиційності та змістовного наповнення базової ландшафтної карти.

В цей період було опрацьовано і випробувано кілька варіантів методик укладання комп'ютерної ландшафтної карти. Спочатку було застосовано метод дигіталізації раніше укладеної паперової ландшафтної карти і кодування її текстової легенди за опрацьованою системою цифрових класифікаторів [5]. Надалі, використовуючи набутий досвід, ми опрацьовали ряд варіантів методики укладання ландшафтної карти безпосередньо у комп'ютерних форматах, за координатно

прив'язаною топоосновою, із використанням прив'язаних до неї даних дистанційного зондування, інших фондових та польових матеріалів [6]. Таким чином, на сьогодні укладання комп'ютерної ландшафтної карти перетворюється на необхідний етап ландшафтного дослідження, а розроблені на її основі тематичні ГІС – сучасною формою прикладного використання ландшафтної карти.

Дещо меншою мірою застосування комп'ютерної техніки та ГІС-технологій розповсюджується нині на етап польових ландшафтних досліджень і особливо на передпольовий етап, на протязі якого відбувалися збирання, обробка та аналіз необхідної інформації, що характеризує рельєф, геологічну будову, рослинний та ґрунтовий покрив, інші елементи компонентної структури досліджуваних ландшафтів і може бути отримана шляхом аналізу даних дистанційного зондування, фондових, літературних та інших джерел.

Після того, як ландшафтна карта укладена, значний інтерес становить сукупність різноманітних польових та фондових матеріалів, що були накопичені у тих наукових, педагогічних та виробничих колективах, якими протягом довготривалого періоду здійснювалися регулярні камеральні та експедиційні ландшафтні дослідження. До таких матеріалів, окрім польових ландшафтних карт та профілів, бланків точок комплексного опису, польових щоденників та інших матеріалів власне польових і камеральних ландшафтних досліджень, відносяться періодично оновлювані матеріали лісовпорядкування та оцінки природних кормових угідь, інші відомчі фондові матеріали та літературні джерела, які характеризують компонентну та морфологічну структуру ландшафтів території, їх динаміку та загальні напрями еволюційних змін. Ці матеріали свого часу збиралися і, як правило, донині зберігаються переважно на паперових носіях, обробка і візуальний аналіз яких потребували значного часу, а інколи - і додаткової спеціальної підготовки.

Проте нині, коли здійснюється перехід до укладання ландшафтних карт безпосередньо у комп'ютерних форматах, що суттєво полегшує їхнє подальше редагування, удосконалення та оновлення, нові вимоги висуваються також до реінвентаризації раніше накопиченої первинної ландшафтної інформації. Визначається можливість і водночас необхідність її дигіталізації – переведення у текстові, табличні або картографічні комп'ютерні формати, тобто представлення її на якісно новому рівні. Отже, постає питання про подання накопиченої інформації у вигляді комп'ютерної бази даних, яка вміщувала б не лише матеріали і результати власне ландшафтних досліджень, а включала би всі накопичені картографічні, фондові і польові матеріали, дані дистанційного зондування, використовуючи при цьому комп'ютерну ландшафтну карту, як її змістовну і картографічну основу.

Необхідність та доцільність, і водночас принципова можливість формування такої комплексної бази даних на ландшафтній основі впливає із системного, динамічного характеру природного середовища, а також із складного, комплексного характеру задач, для розв'язання яких може бути використана вся сукупність галузевої фондової інформації, що накопичується під час довготривалих регулярних ландшафтних досліджень.

Виходячи з комплексної природи ландшафту і континуально-дискретного характеру його компонентної та морфологічної структури, створювану базу даних доцільно будувати за принципом поєднання окремих структурних тематичних блоків, які утворюються шляхом інтеграції окремих шарів вхідної інформації,

КОМП'ЮТЕРНА ЛАНДШАФТНА КАРТА І ЛАНДШАФТНА БАЗА ДАНИХ

орієнтуючись надалі на забезпечення їхнього спільного використання шляхом накладання та співставлення.

Інформаційний шар відображає сукупність інформації, яка відноситься до однотипових просторових об'єктів. Кожен такий шар включає масиви даних, відносно однорідних за джерелом походження і формою представлення, які характеризують той або інший компонент чи елемент ландшафту на певній території за певний інтервал часу. Структуровані за цими ознаками окремі інформаційні шари стають придатними для їхнього застосування в режимі ландшафтного аналізу і синтезу, тобто комплексного порівняння або інтеграції двох і більше шарів, а також, в разі потреби, розкладення окремих із них на структурні елементи за певними ознаками.

Структурні тематичні блоки, з яких складається створювана ландшафтна база даних, умовно можна поділити на три частини.

Перша з них поєднує топографічні карти і дані дистанційного зондування – матеріали аеро- та космоснімання. Ці матеріали у контексті задач ландшафтною бази даних виступають як елементи топооснови і водночас - як незалежні джерела об'єктивної інформації про ландшафт. До цієї групи включаються топографічні карти стандартних масштабів видання 1950-90-х років. Кожна з таких карт містить інформацію щодо тогочасної структури ландшафтів і відображає певні етапи антропогенного впливу на них, що може бути використано при вирішенні ретроспективних задач і може використання фондових матеріалів минулих років. Тому всі вони заслуговують на формування на базі кожної з них окремого інформаційного шару.

Це відноситься також до матеріалів аерофотознімання, які на території нашого модельного полігону в Чорнобильській зоні відчуження охоплюють період з кінця 1940-х років донині. Найбільше розповсюджені матеріали аерофотознімання в масштабі 1:10 000 - 1:35 000, переважно чорно-білі панхроматичні знімки, проте вже з кінця 1950-х років зустрічаються матеріали кольорового спектрального знімання, яке здійснювалося для потреб лісовпорядкування.

З кінця 1970-х - початку 1980-х років і донині у науковий обіг дедалі більше стали надходити матеріали космічного знімання, спочатку низької, потім середньої, а останнім часом і високої роздільної здатності.

Друга частина бази даних включає блоки, які містять інформацію щодо окремих компонентів ландшафтів. Сюди відноситься блок «Літогенна основа ПТК», який включає геологічні та геоморфологічні карти стандартних масштабів 1:200 000, 1:50 000 та інших, а також геологічні профілі, описи окремих свердловин з їх координатною прив'язкою, іншу інформацію, яка характеризує рельєф та геологічну будову території.

Блок «ґрунти» складається з карт ґрунтів стандартних масштабів 1:200 000, 1:25 000, 1:10 000, а також карт землекористування та інших картографічних, табличних та текстових матеріалів, які характеризують ґрунтовий покрив. Блок «Природні кормові угіддя» містить картографічні (1:25 000) і табличні матеріали, які характеризують трав'яні ценози території досліджень.

Блок «Ліси» включає матеріали лісовпорядкування - карти насаджень 1:100 000 та 1:25 000, а також таксаційні описи насаджень, характеристики мисливських угідь та інші. Слід зазначити, що лісовпорядкування можна вважати одним із найбільш розвинених напрямів оцінки земель. Воно здійснюється регулярно, раз на десять

років, на основі спектрозонального аерофотознімання, яке спеціально виконується для цього в масштабі 1:10 000. Останніми роками відбувається активне використання в практиці лісовпорядних робіт сучасних технічних засобів. Зокрема, таксаційні описи подаються нині у вигляді комп'ютерних таблиць, що значно спрощує їхнє включення до бази даних.

У третій частині бази даних представлені матеріали власне ландшафтних досліджень. Ця частина складається з блоків «Ландшафтна структура території» та «Антропогенні модифікації ПТК», які включають результати ландшафтного картографування – загальнонаукову ландшафтну карту, що відображає інваріанти ПТК, а також карту антропогенних модифікацій ПТК. Для території модельного полігону вони представлені у вигляді етажерки карт у масштабах 1:750 000, 1:200 000, 1:25 000, які узгоджені за малюнками їхніх контурних частин та за змістом легенд. Легенди представлені у текстовій і табличній формі, закодованій за допомогою спеціально опрацьованих цифрових класифікаторів.

До складу третьої частини бази даних входить також блок «Матеріали польових ландшафтних досліджень», який містить матеріали, зібрані під час польових робіт безпосередньо у ландшафтних експедиціях. До цієї категорії матеріалів відносяться заповнені бланки точок комплексного опису, щоденникові записи і малюнки, зразки ґрунтів, ґрунтоутворюючих порід, фітомаси, вод, спеціальні умовні позначки на картах і знімках тощо. Згадані матеріали мають координатну прив'язку і представлені у вигляді текстів і таблиць, а також схем фактичного матеріалу.

Формалізація складного змісту текстової легенди ландшафтної карти за допомогою системи цифрових кодів-класифікаторів [5] становить необхідний етап створення комп'ютерної ландшафтної карти, призначеної для використання у інтерактивному режимі.

Серед інших блоків ландшафтної бази даних, блок “Точки комплексного опису” призначений для упорядкування, систематизації, введення та пошуку даних власне польових ландшафтних досліджень. Він складається з таблиць-класифікаторів, таблиць і форм, які вміщують у закодованому вигляді матеріали наших багаторічних польових досліджень.

Основною задачею створеної бази даних можна визначити збереження і доповнення сукупності різномірної вхідної інформації, яка накопичується при ландшафтному дослідженні території і укладанні комп'ютерної ландшафтної карти, з метою її подальшого застосування при розв'язанні наукових та прикладних задач на ландшафтній основі.

Необхідність формування ландшафтної бази даних визначається також її спрямуванням на удосконалення методів ефективного використання інформації, накопиченої під час довготривалих ландшафтних досліджень території, яка зазнала радіоактивного забруднення і тому є відносно обмеженою для додаткових наземних спостережень.

Утворена база даних відіграє роль інформаційної основи, яка може працювати на зразок довідкової системи. За певним запитом вона здатна виконувати пошук тих або інших даних і полегшувати їх використання з метою удосконалення, систематизації і доповнення отриманих результатів, водночас будучи відкритою для редагування та введення нової додаткової інформації.

На сьогодні актуальність становить методологічне обґрунтування принципів формування структури і змісту таких ландшафтних баз даних, опрацювання

КОМП'ЮТЕРНА ЛАНДШАФТНА КАРТА І ЛАНДШАФТНА БАЗА ДАНИХ

методики їхнього наповнення із застосуванням комп'ютерної техніки, елементів ГІС-технологій та засобів глобального геопозиціонування і випробування можливостей застосування створених баз даних для розв'язання наукових та прикладних задач.

На сьогодні на прикладі окремих модельних полігонів нами опрацьовано структуру таких ландшафтних баз даних на рівні блоків та окремих інформаційних шарів, розроблено методики їхнього наповнення фактичним матеріалом із застосуванням комп'ютерної техніки, визначено напрями та способи подальшого застосування опрацьованої бази даних.

Таким чином, створюються методологічні і методичні передумови для переходу від застосування комп'ютерної техніки, елементів ГІС-технологій, GPS та інших сучасних засобів переважно на етапі укладання ландшафтної карти до їх використання на всіх етапах повного циклу ландшафтного дослідження, від передпольового етапу збирання опублікованих джерел, накопичення, обробки та аналізу фондових матеріалів, до етапу польових ландшафтних досліджень і далі до етапів укладання та подальшого оновлення ландшафтних карт, аж до застосування накопичених баз картографічних, табличних і текстових даних про ландшафти для розв'язання наукових та прикладних задач комплексного характеру.

Одна з актуальних методичних задач на сьогодні - це опрацювання комп'ютерного робочого місця географа-ландшафтознавця, польового дослідника і укладача ландшафтної карти, який здійснює дослідження і картографування ландшафтів, застосовуючи засоби ГІС і використовуючи матеріали, накопичені під час попередніх багаторічних досліджень. Сучасні програмні засоби дозволяють, використовуючи різноманітні геопросторові дані, одночасно виводити їх на монітор в різних поєднаннях у кількох вікнах перегляду, відображаючи результати редагування, масштабування та аналізу даних.

Організоване подібним чином робоче місце надає можливість укласти ландшафтну карту, одночасно використовуючи у режимі порівняльного аналізу декілька різномасштабних інформаційних шарів, що належать до різних блоків бази даних: растрову топографічну карту-основу, набір тематичних карт, включаючи раніше укладені ландшафтні карти, матеріали аерокосмічних знімків, додаткові векторні шари спеціальної інформації тощо. Застосування переносного комп'ютера у поєднанні із GPS, використовуючи комп'ютерні форми бланків комплексного опису, дозволяє застосувати таке робоче місце у польових умовах.

Таким чином, створюються методологічні і методичні передумови для переходу від застосування комп'ютерної техніки, елементів ГІС-технологій, GPS та інших сучасних засобів лише на етапі ландшафтного картографування, до їх використання в межах повного циклу ландшафтного дослідження – від передпольового етапу збирання фондових і опублікованих джерел і етапу польових ландшафтних досліджень до укладання, доповнення та подальшого оновлення ландшафтних карт і далі – до зберігання накопичених баз картографічних, табличних і текстових даних про ландшафти і застосування їх для розв'язання наукових та прикладних задач.

Список літератури.

1. Линник В.Г., П.В.Петров. Автоматизация построения тематических карт.- В сб. Моделирование процессов экологического развития. Вып.7. – М.:ВНИИСИ, 1983. – С.105-109.

2. Давыдчук В.С., Н.А.Тепляков, В.М.Чернин. Автоматизация создания карт полей яркости ландшафта по дистанционным материалам. В сб. "Автоматизация в тематической картографии. Тез. докл. VIII всес. конф. по тематич. картогр. 22-25 янв. 1984 г." Москва, Изд. Моск ун-та, 1984. – С. 81-83.

3. Давыдчук В.С., В.Г.Линник, Н.Д.Чепурной. Геоинформационная система регионального уровня - инструмент для принятия решений в управлении природными процессами. В сб. "Вопросы организации региональной географической информации (тез. докл. III региональной школы-семинара)". Владивосток, 1987. – С.17-18.

4. Давыдчук В.С., В.Г.Линник. Ландшафтный подход к организации геоинформационных систем. В сб. "Теоретические и прикладные проблемы ландшафтоведения. Тез. докл. VIII всес. совещ. по ландшафтоведению (Львов, сентябрь, 1988)". Ленинград, 1988. – С.53-54.

5. Давыдчук В.С., Линник В.Г., Чепурной Н.Д. Принципы подготовки легенды ландшафтной карты к машинной обработке. В сб. "Картографическое обеспечение основных направлений экономич. и социальн. развития УССР и ее регионов". Черновцы, 1987. – С.206-208.

6. Давыдчук В., Сорокіна Л., Родіна В. Методи ландшафтного картографування з використанням ГІС та інших комп'ютерних технологій. Вісник Львівського університету. Серія географічна. Вип. 31. Львівський нац. Ун-т ім.Івана Франка, 2004. – С.263-270.

7. Давыдчук В.С. Від комп'ютерної ландшафтно́ї карти до тематичних ГІС на ландшафтній основі і ландшафтної бази даних. «Географія в інформаційному суспільстві», т.IV, К., Обрії, 2008, С.52-54

Давыдчук В.С. Компьютерная ландшафтная карта и ландшафтная база данных

Составление компьютерной ландшафтной карты становится необходимым этапом ландшафтного исследования, а разработанные на ее основе тематические ГИС – современной формой прикладного использования ландшафтной карты. В меньшей степени ГИС-технологии применяются ныне на этапе полевых ландшафтных исследований и на этапе сбора фондовых и литературных источников. Возникает необходимость представления информации, накопленной на всех этапах ландшафтного исследования, в виде компьютерной базы данных, которая включала бы картографические, фондовые и полевые материалы, данные дистанционного зондирования.

Ключевые слова: компьютерная ландшафтная карт, ГИС, полевые и фондовые материалы, ландшафтная база данных.

V.Davydchuk The computer landscape map and the landscape data base.

The computer landscape mapping became an essential phase of the landscape investigation, and the landscape based thematical GIS presents a modern way of the landscape map application. At the stages of the field landscape survey, as well as archive data collection, the GIS technologies are less applicable. The solution could be found by means of the computer data base, which includes a totality of the cartographical, archive, and field data sources, as well as remote sensing data collected.

Key words: computer landscape map, GIS, field and archive sources, landscape data base.