



ТРИВИМІРНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ ЗИМОВИХ ВИДІВ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ГІРСЬКИХ РАЙОНАХ

Рассмотрена специфика рекреационного картографирования горных территорий. Выделены объекты картографирования, разработана структура атрибутивных данных. Проанализированы международный и отечественный опыт создания картографических моделей горных территорий рекреационного назначения, а также программные продукты для изготовления трехмерных картографических моделей. Предложена авторская версия картографической трехмерной модели горного курорта "Буковель".

The specificity of recreational mapping for mountain territories is considered. The objects of mapping are distinguished; the structure of attributive data is worked out. The international and domestic experience of cartographic models creation for mountain territories and software products for creation of three-dimensional cartographic models are analyzed. The author's version of cartographic three-dimensional model of "Bukovel" mountain resort is proposed.

Вступ. Потенціал для розвитку зимової рекреації в гірських місцевостях України надзвичайно потужний. Важлива умова реалізації даного потенціалу – якісне та всебічне картографічне забезпечення рекреаційної діяльності у цих регіонах. Час вимагає насичення туристичного ринку продукцією і послугами не тільки даної тематики, а й новими методичними рішеннями, орієнтованими на новітні технології, а саме Інтернет, ГІС, 3D-моделювання тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичне підґрунтя картографічного моделювання зимової рекреації в Україні все ще досить слабке. З-поміж публікацій виділимо статтю росіян М. А. Горелової та О. І. Котової про картографування зимового туризму в Мурманській області Росії [2].

Для виявлення основних особливостей картографічного моделювання гірських територій проаналізовано українські та зарубіжні видання на такі території, Інтернет-ресурси тощо. За радянських часів, коли лижний туризм в Україні був дуже розвинений, видавалися схеми лижних маршрутів у Карпатах. Але їх створювали на неточних, надмірно узагальнених картографічних основах і сьогодні вони вже застаріли. Нині маємо карти в основному на окремі адміністративні області (Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська та Чернівецька) або природні регіони (Закарпаття, Прикарпаття) переважно в масштабах 1:250 000-1:300 000. Основні недоліки цих карт, крім уже зазначеного, – неповне відображення спеціальної інформації, недостатня наочність картографічного відтворення тощо.

У 1988 р. НРКП "Картографія" видало атлас туриста "Украинские Карпаты" [14]. Атлас у науковому відношенні унікальний. У ньому подано досить багато загальногеографічної і тематичної інформації, відомості про бальнеологічні, біокліматичні та інші ресурси, виділено специфіку використання рекреаційної інфраструктури, але даних, які можуть бути використані під час зимового відпочинку, в атласі недостатньо. Зокрема, вказується лише місцезонавання підйомників (без поділу їх на типи та виділення інших параметрів), місця

катання на лижах, лавинонебезпечні райони, один лижний маршрут.

У 2003 р. ДНВП "Картографія" розпочало видання серії маршрутних карт Карпатського і Кримського регіонів у масштабі 1:50 000-1:75 000 для самодіяльного туризму [11]. На них відображено здебільшого одноденні пішохідні літні та зимові маршрути, хоча зустрічаються і багатоденні. Карти доповнено кольоровими фотографіями пейзажів та пам'яток архітектури. Великою перевагою цих карт є використання картографічних основ великих масштабів, а недоліками те, що інформація про маршрути не містить рекомендованих стоянок, довжини кожного сегмента багатоденного маршруту, його докладного опису, назв туристичних організацій, які проводять ці походи тощо (це наражає туристів на ризик, адже у разі самодіяльного проходження такий маршрут може бути небезпечним). На звороті карти району Яремче – Ворохта подано схему схилів курорту "Буковель", для створення якої використано живописно-художній принцип відтворення тривимірного простору. На самій карті на території курорту лінійними знаками відображено підйомники з поділом на бугельні та крісельні, але ці об'єкти подані не всі, а лише вибірково. Гірськолижні траси та спуски подано позамасштабним умовним знаком, причому кількість знаків набагато менша, ніж реальна кількість трас. Таке зображення не є вдалим.

У 2006 р. ДНВП "Картографія" видало атлас туриста "Крым", який було перевидано у 2008-2009 рр. [12]. Атлас складається з чотирьох розділів, де розміщено оглядові карти у масштабі 1:250 000 – загальногеографічна, рослинності, тваринного світу; таблицю відстаней між населеними пунктами; карти масштабу 1:100 000 з переліком визначних пам'яток; плани центральних частин міст; поради туристам; покажчик назв населених пунктів. З туристичної інформації на картах атласу відображено центри розвитку різних видів туризму, об'єкти туристської інфраструктури.

Цікава з художньої точки зору туристська карта Словацької Республіки [15], на якій рельєф зображено світлотіньовою пластикою блакитного кольору, що робить його реалістичним – користувач



бачить вершини гір, наче вкриті снігом, а рослинність відображена структурними умовними знаками. Додатково подано детальні великомасштабні (1:25 000, 1:50 000) карти-врізки на територію популярних зимових курортів. Відмивку рельєфу на цих картах доповнено горизонталями та відмітками висот. Докладно і повно відображено об'єкти туристського призначення.

Аналіз наявних картографічних творів на території України виявив прогалини у висвітленні таких сюжетів зимової рекреації, як гірськолижний та лижний, сноубординг. Для туристських карт на українські гірські райони часто використовуються топографічні основи масштабу дрібніше ніж 1:50 000, що не дозволяє відображати у необхідному обсязі об'єкти туристської інфраструктури гірських курортів, їх типи та характеристики.

Постановка завдання: розкрити принципи картографування гірських територій, можливості тривимірного моделювання для потреб зимового туризму в Україні, виділити об'єкти картографування, їх види, типи, показники.

Основний матеріал дослідження. Об'єкти картографування зимової рекреації гірського курорту наведено на мал. 1. Деякі об'єкти мають свою типологію та характеристики. Зокрема, підйомники поділяються на бугельні й крісельні, а ще вони мають такі характеристики, як пропускна здатність, кількість крісел, довжина, перепад висот тощо.



Мал. 1. Об'єкти картографування гірськолижного курорту

Основна проблема передачі тематичної картографічної інформації на паперових картах – суміщення інформації про різні види туризму, нанесення детальної інформації про об'єкти тощо. Запити у користувачів різні, тому, намагаючись відобразити якомога більше інформації на одній карті, ми

нерідко стикаємося з проблемою неможливості одночасного відображення кількох маршрутів, видів туризму. Перевантаження змісту карт негативно позначається на їх наочності, ускладнює користування ними. Наприклад, навіть такі близькі групи туристів, як гірськолижники (любители швидкісного спуску гірськими трасами) й туристи-лижники, що подорожують гірськими пішохідними маршрутами, є різними категоріями споживачів. І якщо на одній карті подати інформацію для туристів-гірськолижників і для туристів-мандрівників, то вона буде надлишковою для одного з користувачів. Вважається, що таке поєднання недоцільне, оскільки туристи, які ходять у лижні мандрівки горами, потребують карт на інші території, ніж гірськолижники; до того ж, їх не цікавить більша частина інформації про інфраструктуру курортів. Так само любителям і спортсменам гірськолижного спорту не потрібна інформація про гірські пішохідні маршрути.

Тому користування електронними картографічними моделями з можливістю вибору різних тематичних шарів для відображення є набагато зручнішим. Крім того, в електронному режимі можна отримати додаткову семантичну інформацію про об'єкт, відео- і фотофайли тощо. Приклад структурування атрибутивних даних про об'єкти електронної картографічної моделі подано у таблицях 1 та 2.

На основі проведеного аналізу карт, обробленої

загальногеографічної і тематичної інформації розроблено тривимірну електронну картографічну модель масштабу 1:50 000 на гірськолижний курорт "Буковель". На думку автора, цей масштаб є оптимальним для туристської карти такого змісту. Картографована територія має площу близько 20 км². Вона охоплює всі гірськолижні траси та підйомники курорту, об'єкти сфери обслуговування, під'їзди до них тощо.

При картографуванні використано:

- топографічну карту масштабу 1:50 000, яка є основним та оптимальним картографічним матеріалом для

створення загальногеографічної основи;

- космічні знімки різної роздільної здатності;
- матеріали польового обстеження території.

До категорій туристів, які можуть використовувати картографічну модель, що пропонується (передусім для зимового гірського відпочинку),



Таблиця 1. Структура атрибутивних даних про гірськолижні підйомники

Назва поля	Тип даних	Опис даних
Obj_ID	Integer	Унікальний код об'єкта
Code	Integer	Код об'єкта (відображує тип підйомника)
Name_u	Char (64)	Власна назва об'єкта українською мовою
Name_r	Char (64)	Власна назва об'єкта російською мовою
Name_e	Char (64)	Власна назва об'єкта англійською мовою
Type_u	Char (64)	Тип об'єкта (українською мовою)
Type_r	Char (64)	Тип об'єкта (російською мовою)
Type_e	Char (64)	Тип об'єкта (англійською мовою)
Hight_min	Integer	Висота найнижчої точки
Hight_max	Integer	Висота найвищої точки
Level_dif	Integer	Перепад висот між найвищою і найнижчою точками підйомника
Length	Integer	Довжина підйомника

Таблиця 2. Структура атрибутивних даних про гірськолижні траси

Назва поля	Тип даних	Опис даних
Obj_ID	Integer	Унікальний код об'єкта
Code	Integer	Код об'єкта
Name_u	Character (64)	Власна назва об'єкта українською мовою
Name_r	Character (64)	Власна назва об'єкта російською мовою
Name_e	Character (64)	Власна назва об'єкта англійською мовою
Type_u	Character (64)	Тип гірськолижної траси (українською мовою)
Type_r	Character (64)	Тип гірськолижної траси (російською мовою)
Type_e	Character (64)	Тип гірськолижної траси (англійською мовою)
Length	Integer	Довжина траси в метрах

можна віднести гірськолижників, сноубордистів, любителів лижного кросу, санного спуску і всіх інших, хто захоплюється катанням гірськими схилами чи просто відпочиває взимку в горах.

Для гірських територій наочним є тривимірне зображення місцевості. Тривимірне картографічне моделювання посідає особливе місце в системі наукових досліджень і стає усе більш популярним та затребуваним методом вирішення різноманітних завдань у багатьох сферах людської діяльності, у т. ч. і в рекреаційній галузі. Тривимірні моделі дозволяють уявити об'ємну картину середовища, яке досліджується. Це підвищує ефективність досліджень та покращує рівень сприйняття картографічної інформації.

Тривимірні моделі місцевості зручні для аналізу і подальшого використання даних про рекреаційні можливості тієї чи іншої території. Інструменти комп'ютерного моделювання дозволяють оглянути курорт із будь-якої точки. Але, на жаль, сучасні програмні продукти для тривимірної візуалізації поки що не забезпечені у повній мірі необхідними засобами для створення багатофункціональних та високоінформативних моделей. У них ще недостатньо засобів для відображення моделей, які були б не тільки реалістичними, а й давали змогу отримувати нові знання та додаткову інформацію про об'єкти. Тому часто для розширення

функціональності моделі використовують кілька різних програмних продуктів.

Тривимірне моделювання вимагає відповідних інструментів, методик та даних. Один з найпростіших методів створення тривимірної моделі – використання як основи двовимірної карти і матриці висот. Для позначення об'єктів на моделі можна використовувати наявну бібліотеку тривимірних зображень або створювати свої. Побудова моделей проводиться у декілька етапів і передбачає виїзд на місцевість, підготовку текстур, безпосереднє створення моделі, її експорт.

Враховуючи власний практичний досвід, наведемо деякі програмні продукти, які доцільно використовувати для створення тривимірних моделей:

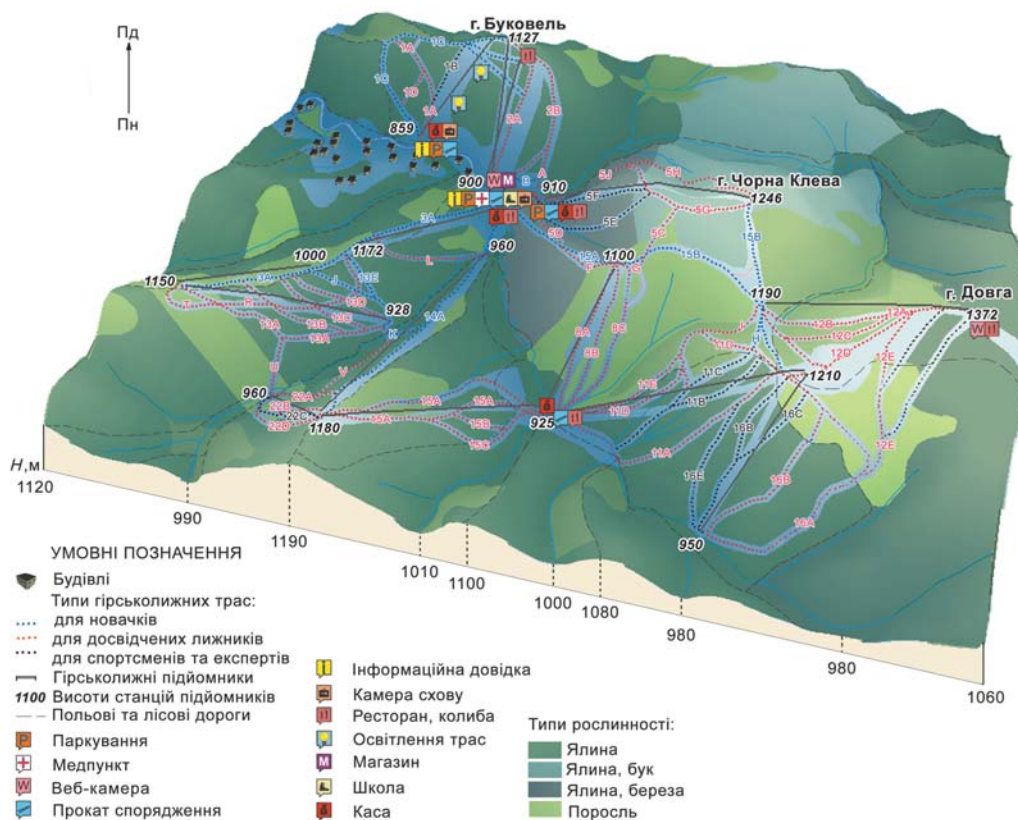
- *Leica Stereo Analyst* – додатковий модуль для ERDAS IMAGINE, що дозволяє виконувати стереодешифрування зображень, а також створювати тривимірні моделі об'єктів за стереопарами знімків. Він забезпечує експорт у формати 3DShape-file, FLT, VRML. Модуль підтримує зв'язок з фотограмметричними рішеннями від Leica, проводить автоматичне текстурування за аерокосмічними знімками. Додаткові можливості надає модуль Texel Mapper, який допомагає текстурувати тривимірні моделі будівель, наприклад, цифровими фотографіями фасадів;

- *SketchUp* – простий інструмент для створення тривимірних моделей, що має функції імпорту/експорту безпосередньо в базу геоданих ESRI, використання KML/KMZ та інших обмінних форматів. Крім того, наявний додаток Google SketchUp дозволяє створювати 3D-моделі для Google Earth, обмінюватися ними, демонструвати, експортувати в інші формати;

- *CyberCity-Modeler* – програмний продукт, який дає змогу будувати тривимірні моделі з набору точок, отриманих за стереопарами аерокосмічних знімків. Пропонуються інструменти для побудови площин за вузловими точками, включаючи введення топологічних правил і редагування помилок, що виникли в процесі цифрування. Є інструменти для текстурування за аерокосмічними знімками і результатами наземного знімання. Підтримується створення моделей з різними рівнями деталізації.

Серед інших програмних продуктів для 3D-моделювання можуть бути використані такі продукти, як *AutoDesk 3Ds MAX*, *AutoCad*, *ArcScene* тощо.

Далі для апробації пропонується авторський варіант тривимірної моделі курорту "Буковель", підготовленої на основі програмного забезпечення ArcScene з використанням спеціально розроблених піктограм об'єктів сервісу. Для більшої інформативності на ній рослинність (ліси) подано як полігональні об'єкти різного кольору в залежності від їх типу. Відповідні інструменти програмного забезпечення дозволяють побачити об'єкти місцевості з будь-якої точки. Для статичного показу модель доповнена засобами відображення з використанням графічних програмних продуктів, а також елементами блок-діаграми (мал. 2). Ракурс огляду вибрано з півночі – для відображення всіх трас і підйомників курорту.



Мал. 2. Вигляд тривимірної моделі курорту "Буковель" з додатковою тематичною інформацією

Висновки та перспективи досліджень. Сучасні комп'ютерні технології надають широкі можливості для інтеграції та просторового аналізу даних, візуалізації інформації. Перспективи досліджень тривимірного картографічного моделювання полягають в удосконаленні та покращенні функціональності відповідного програмного забезпечення, у подальшому поглибленні обґрунтування вибору тематики і змісту карт, системи показників, розширенні методик моделювання об'єктів.

На жаль, картографічне моделювання гірських курортів країни ще не набуло необхідного розмаху, хоча є дуже актуальним і важливим для забезпечення точною, детальною і достовірною інформацією туристів та організаторів туризму. Запропонована картографічна модель повинна задовольнити більшість потреб туристів, рекреантів, а також організаторів туризму в отриманні надійної, повної, актуальної інформації про рекреаційну інфраструктуру гірськолижного курорту "Буковель". Електронний режим користування картою дозволяє використати спеціальні можливості відображення об'єктів картографування для зручного і наочного їх сприйняття.

Література

1. Берлянт, А.М. Виртуальные геоизображения [Текст] / А. М. Берлянт. – М.: Науч. мир, 2001. – 56 с.

2. Горелова, М.А. Картографирование зимнего туризма в Мурманской области [Текст] / М.А. Горелова, О.И. Котова // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 2006. – № 4. – С. 79-85.

3. Козаченко, Т.І. Картографічне моделювання: навчальний посібник [Текст] / Т.І. Козаченко, Г.О. Пархоменко, А.М. Молочко; під ред. А.П. Золотовського. – Вінниця: Антекс-У, 1999. – 328 с.

4. Касьянов, О.В. Технологии создания трехмерных навигационных карт [Текст] / О.В. Касьянов, А.Е. Толчевская. – Х.: Гисинфо, 2007. – 5 с.

5. Орещенко, А.В. Створення тривимірних реалістичних моделей у програмі 3ds Max [Текст] / А.В. Орещенко // Вісн. геодез. та картогр. – 2009. – № 6. – С. 35-40.

Інтернет-джерела

6. www.ecosign.com – сайт компанії "Екосайн" (ECOSIGN – ECOlogical DeSIGN) – одного з лідерів у плануванні гірських курортів світу.

7. www.gorimpex.ru – сайт компанії "Gorimpex": комплексні рішення з облаштування гірських курортів.

8. www.sketchup.google.com – програмний продукт Google SketchUp для створення тривимірних моделей для Google Earth.

9. www.spaceyes.com – програмний продукт SpaceEyes 3D для тривимірного картографічного моделювання поверхні Землі.

Картографічні джерела

10. Закарпатська область. Туристична карта. – 1:250 000. – К.: ДНВП "Картографія", 2010. – 1 арк.

11. Карпати. Яремче – Ворохта. – 1:50 000. – К.: Картографія, 2009. – 1 арк.

12. Крым. Атлас туриста. – 1:100 000. – К.: ГНПП "Картографія", 2009. – 176 с.

13. Славське. – 1:11 000. – К.: Картографія, 2008. – 1 арк.

14. Украинские Карпаты. Атлас туриста. – К.: НРКП ПК "Картографія", 1987. – 150 с.

15. Slovenska republika. Mapa lyziarskych stredisk. – 1:500 000. – Harmanec, 1999. – 1 р.

Надійшла 04.04.11