

програмному забезпеченні GIS-навігатори і оснащені операційною системою Windows Mobile чи Android.

Сама технологія знімання полягала у оконтурюванні й фіксації у цифровому вигляді контуру кожного виділу і занесенні отриманих даних до бази даних ArcGIS for Windows Mobile, ArcGIS Collector чи NextGIS. Родзинкою такої технології зйомки є онлайн-просторова й часова фіксація даних, що дає змогу більш точно, ніж зазвичай, перевірити матеріали спостережень, повторити їх в інші сезони та роки. У перспективі це дає змогу здійснення спостережень сезонної та багаторічної динаміки ландшафтів, наприклад, у межах ландшафтного моніторингу певних критичних об'єктів територій ПЗФ. Змістовна частина зйомки – характеристика ПТК рангу фацій – здійснювалась на основі напівавтоматичного дешифрування космоснімків різної роздільної здатності за експериментально обраними дешифрувальними ознаками.

Для перевірки технології були обрані тестові ділянки: соснового лісу з домішками листяних порід у підліску, березняки, вільшаники та субори в південній частині парку; діброви, діброви з домішками липи та ясеню в північній частині парку. Дослідження проведено в весняний, літній та осінній періоди 2014–2017 рр. у рамках наукових польових виїздів та практик студентів-географів.

Під час маршрутної зйомки використовувались також пристрої Trimble, які теж оснащені GPS-навігаторами, із встановленою програмою ArcPad. На відміну від ArcGIS for Windows Mobile, який працює з існуючою структурою бази даних та зручний для використання під час опису фацій у ключових точках, ArcPad дозволяє створювати шейп-файли безпосередньо в полі, редагувати існуючі. У межах укладеної карти-гіпотези було обрано маршрути, при проходженні якого відмічалися точки, в яких змінювалися умови й можна було фіксувати межі фацій.

Усі дані польових досліджень, зібрані мобільними ГІС-засобами, у подальшому опрацьовуються у проекті ArcMap, уточнюється попередня карта-гіпотеза. Укладена ландшафтна карта являється результатом комплексних географічних досліджень. Завдяки застосуванню ГІС-технології, вона водночас представляє геоінформаційну базу, яка може бути вдосконалена у подальшому та використана для вирішення прикладних задач.

Карабінюк М. М., Костів Л. Я., Мельник А. В., Сеничак Д. В., Яськів Б. В.

Львівський національний університет імені Івана Франка

**МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ЧИННИКІВ ФОРМУВАННЯ
ПРИРОДНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ ВЕРХІВ'Я БАСЕЙНУ
РІЧКИ ЛАЗЕЩИНА В МЕЖАХ ЧОРНОГОРИ**

Актуальність. Територія басейну річки Лазещина відавна активно використовується для цілей лісового і полонинського господарств, під селищну забудову та в рекреаційних цілях. Для усунення негативних наслідків господарювання, вивчення поширення несприятливих фізико-географічних

процесів та антропогенної модифікації природних територіальних комплексів (ПТК) верхів'я басейну річки Лазещина в межах Чорногори і подальшої розробки рекомендацій щодо раціонального природокористування є необхідним вивчення особливостей ландшафтної організації даної території, що є неможливим без аналізу чинників її формування. Це дасть змогу краще зрозуміти складність і особливості їх поєднання, залежність і ведучу роль окремих факторів для виділення меж природних територіальних комплексів та визначення властивостей особливостей ландшафтних морфологічних одиниць на локальному рівні.

Об'єкт дослідження. Ландшафтну структуру гірських територій згідно Г. П. Міллера формує система природних територіальних комплексів різного рангу висотних місцевостей, стрій, урочищ і фацій [9]. Ландшафтна фація – це ПТК, який характеризується одноманітністю місцеположення, літології поверхневих порід, гідрокліматичного режиму, рослинного і ґрунтового покривів; ландшафтне урочище – ПТК сформований на будь-якій мезоформі рельєфу, що становить собою закономірно побудовану систему генетично, динамічно і територіально пов'язаних фацій; ландшафтна стрія – ПТК який сформований на базі комплексу мезоформ рельєфу, приурочених до літологічно однорідних порід і становить собою низку літологічно однорідних урочищ у межах однієї висотної місцевості ландшафтна висотна місцевість ПТК, який сформувався на базі висотного генетично пов'язаного комплексу мезоформ рельєфу і складається з системи взаємопов'язаних стій та урочищ [9].

Матеріали і методи. Вихідними первинними даними для аналізу чинників формування ПТК верхів'я басейну річки Лазещина в межах Чорногори були галузеві карти (геологічні, геоморфологічні, карти четвертинних відкладів) [5, 6, 17, 18], плани лісонасаджень (масштаб 1:25 000) [15,16], матеріали ґрунтово-лісотипологічних обстежень [19, 20], матеріали власних польових ландшафтних досліджень згідно з методикою Г.П. Міллера (1974) та літературні джерела [7, 8, 10, 13, 14, 21 та ін.].

Для аналізу рельєфу досліджуваної частини басейну річки Лазещина були векторизовані топографічні карти масштабу 1:25 000 (листи: х-37-44-Г-б, х-37-44-Г-г, х-37-45-В-а, 37-45-В-в), в результаті чого отримано основні вихідні дані для розробки ЦМР, яка лягла в основу побудови тематичних карт крутизни схилів, експозиції схилів, горизонтального і вертикального розчленувань. Для побудови зазначених карт були використані функції модуля Spatial Analyst панелі інструментів «Arc Tolbox»: крутизни схилів – «Slope»; експозиції схилів – «Aspect»; горизонтального розчленування – «Line Densiti», вертикального розчленування - «Focal Statistics».

Вертикальне розчленування обчислювалося на кожні 400 м². Один піксель карти вертикального розчленування в натурі становить 5×5 метрів. В результаті складено шкалу вертикального розчленування м/400 м². Обчислення горизонтального розчленування відбувалося з радіусом пошуку 1000 метрів, розміром вихідного пікселя в натурі 50×50 метрів. При розробці карти кругості земної поверхні використана градація Г. П. Міллера [10].

Укладання карти кліматичного районування проводилось за допомогою ручного виділення кліматичних зон по висотах 950 м, 1250 м та 1500 м згідно районування Українських Карпат розробленого М. С. Андріановим [1]. Для побудови поперечного профілю русла р. Лазещина були проведені польові роботи з вимірами поперечника інтервалом в 1 м, а також визначена швидкість води та відібрані зразки для визначення хімічного складу води, який був здійснений працівниками лабораторії «Аналізу ґрунтів і природних вод» географічного факультету ЛНУ ім. Івана Франка. На основі побудованого профілю русла було обчислено площу поперечного перерізу та витрати води з урахуванням швидкості течії. Кодування річкових потоків здійснено за методикою Р. Е. Хортон [22]. Малюнок річкової мережі визначений відповідно до класифікації І. С. Березка [2].

Висотні пояси рослинності на території досліджуваної частини верхів'я басейну річки Лазещина виділялися згідно класифікації М. А. Голубця [3, 4]. Типи, підтипи, формації рослинності на території відображалися на карті рослинності на основі опрацювання таксаційних описів, відомостей, поквартальних описів в проекті організації та розвитку лісового господарства ДП «Ясінянське ЛМГ» Закарпатської області (Лазещинське та Лопушанське лісництва), карти-схеми лісонасаджень Ясінянського державного лісопромислового господарства Закарпатської області (1:25 000), польових досліджень із закладенням точок комплексного дослідження фацій за методикою Г. П. Міллера [11] та космознімків «Google Earth» (2015). Фази розвитку деревостанів виділялися за методикою Г. Ф. Морозова [12] на основі даних про вік дерев у таксаційних описах [19, 20].

На всіх етапах комп'ютерного моделювання та аналізу рельєфу, клімату, гідромережі, проведення обрахунків площ лісонасаджень та ін. було використане програмне середовище Arc GIS 10.0.

Результати. В геологічному відношенні переважна частина досліджуваного басейну знаходиться в межах Чорногірського покриву складеного чергуванням чорногірської, яловецької, шипітської, пробійненської та топільчанської світ, на який з південно-заходу насунутий Поркулецький покрив представлений буркутською світою.

У межах верхів'я басейну р. Лазещина добре виражена висотна ярусність. Найвищий гіпсометричний рівень басейну (понад 1400–1450 м н.р.м.) представлений сукупністю форм рельєфу (випуклими вершинами Говерла і Петрос з крутими і дуже крутими схилами) морфогенетично пов'язаних з денудаційною полонинською поверхнею вирівнювання і процесами пенепленізації з своєрідним комплексом сучасних обвальних-осипних та ерозійно-денудаційних фізико-географічних процесів, поширеними елювіально-делювіальними і колювіальними четвертинними відкладами з холодним кліматом, альпійсько-субальпійською рослинністю та гірсько-лучними альпійськими і субальпійськими буроземами.

Фрагменти полонинської денудаційної поверхні вирівнювання та її схили в середньогірному ярусі приурочені до вузьких гребенів хребтів Кукуль, Велика Козьмеска та між вершинами Говерла і Петрос. У рельєфі представлені

вирівняними гребневими поверхнями з випуклими вершинами покритими лісовою рослинністю (вториннолучною) на темно-бурих неопідзолених гірсько-лісових ґрунтах.

Найбільшу площу верхів'я басейну займає середньогірний ерозійно-денудаційний ярус. В його межах чітко простежується чергування масивних чорногірських, топільчанських і верхньошипітських пісковиків та яловецького, пробійненського і нижньошипітського пісковиково-глинистого флішу. Переважаючими формами рельєфу є круті схили чітко виражених хребтів із пологими вершинами, сідловинами і спадистими поверхнями, крутизна і вертикальне розчленування яких збільшується при домінуванні в геологічній основі пісковиків та зменшується, якщо аргілітів. На схилах найбільш розвинений комплекс делювіально-колювіальних та фрагментарно елювіальних четвертинних відкладів. В даному ярусі густа мережа водних потоків, які в результаті ерозії підполонинської денудаційної поверхні сформували сильно розчленовану поверхню гірських схилів середньогірного ярусу з характерним комплексом мезоформ рельєфу, переважно помірно холодним кліматом, під лісовим типом рослинності та темно бурими і бурими гірсько-лісовими буроземами.

Гіпсометрично найнижчий ярус досліджуваного басейну представлений терасованими днищами і складений головно валунами, галечниками, пісками, суглинком та ін. відкладами алювіального походження, які формують вирівняні дуже пологі і пологі слабозчленовані поверхні надзаплавних терас та русла. Даний ярус є найбільш молодий і динамічним в межах басейну р. Лазещина, а отже активність фізико-географічних процесів (глибинна і бокова ерозія, зсуви, селі та ін.) є найбільшою. Йому характерний прохолодний клімат, сильна модифікація рослинного покриву та поширення дерново-глеюватих ґрунтів на алювіальних і дерново-буроземних суглинчастих на алювіально-делювіальних відкладах.

В результаті давнього зледеніння в басейні р. Лазещина сформований комплекс екзараційних (кари біля г. Говерла і г. Петрос) та акумулятивних (давньольодовикові моренні гряди в днищі потоку Козьмещик) форм рельєфу. Кари врізані в голови масивних пісковиків чорногірської та буркутської світ. Для них характерні максимальні показники крутизни схилів та вертикального розчленування, поширення обвальо-осипних процесів, матеріал яких акумулюється в моренно-осипних днищах. Кари знаходяться в межах холодної кліматичної зони з субальпійським криволісся та гірсько-лучними альпійськими і субальпійськими буземами і фрагментарно гірсько-лучноторф'яними ґрунтами. Давньольодовикові акумулятивні форми рельєфу розміщені у пот. Козьмещик в межах середньогірного ярусу у вигляді слабоспадистих горбистих поверхонь моренних гряд з крутими схилами глибоковрізаних постійних водотоків. Моренні гряди покриті лісовою рослинністю на бурих гірсько-лісових ґрунтах.

Проаналізовані комплекси мезоформ рельєфу сформовані під впливом різних ведучих чинників морфогенезу (пенепленізації, ерозійно-денудаційні процеси, акумуляції алювіальних відкладів, екзарації та акумуляції матеріа-

16. Проект організації та розвитку лісового господарства ДП «Ясінянське ЛМГ» Закарпатської області Лопушанське лісництво. – Ірпінь: Українське проектне лісовпорядне виробниче об'єднання комплексна експедиція, 2011. – 252 с. 16.
17. Фондові матеріали ДГП «Західургеологія». Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна верхнего течения р. Тисы: отчет о результатах геологосъемочных работ масштаба 1:50 000 на площади листов М-35-133-В и Г; L-35-I-A и Б и масштаба 1:25 000 листов М-35-133-В-в, г; М-35-133-Г-в; L-35-I-A-в, в; L-35-I-A-б, г; L-35-I-B-a-в в 4 т. Т. 1. Текст / Волошин А. А., Ковалев Ю. В., Мацкив Б. В. [та ін.]. – Берегово. – 1971. – 377, с. 17.
18. Фондові матеріали ДГП «Західургеологія». Отчет по групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 территории листов М-35-133-А, Б; М-35-134-А, Б, В Ивано-Франковской и Закарпатской области УССР за 1981 – 1985 гг. в 3 т. Том 1. Текст / В. А. Ващенко, В. А. Агеев, В. Е. Шлапинский [та ін.]. – Львів. – 1985. – 460 с. 18.
19. Фондові матеріали ДП «Ясінянського ЛМГ». Почвенно-лесотипологическое описание Лопушанского лесничества Ясинского лесокombината Закарпатской области. / Почвенно-лесотипологическая экспедиция 1964–1965 гг. Украинское лесоустroительное предприятие в/о «Лесполект». – Киев. – 1965 г. 19.
20. Фондові матеріали ДП «Ясінянського ЛМГ». Почвенно-лесотипологическое описание Лазещинского лесничества Ясинского лесокombината Закарпатской области. / Почвенно-лесотипологическая экспедиция 1964-1965 гг. Украинское лесоустroительное предприятие в/о «Лесполект». – Киев. – 1965 г. 20.
21. Цись П. М. Деякі особливості вертикальної морфологічної зональності Українських Карпат / П. М. Цись // Природні умови та природні ресурси Українських Карпат. Фіз. географія та геоморфологія. Респ. міжвуз. зб. АН УРСР. Геогр. т-во УРСР. – К.: Наук. думка. – 1968. – С. 129–137. 21.
22. Horton R. E. Determination of infiltration-capacity for large drainage basins. Transactions, American Geophysical Union 18, 1937. – P. 371–385. 22.

Мкртчян О. С.

Львівський національний університет імені Івана Франка

ПРОБЛЕМИ ДЕШИФРУВАННЯ ТИПІВ НАЗЕМНОГО ПОКРИВУ ТА ТИПІВ БІОЦЕНОЗІВ КАРПАТСЬКОГО ВИСОКОГІР'Я НА СУПУТНИКОВИХ ЗОБРАЖЕННЯХ

Геосистеми карпатського високогір'я становлять високу цінність і значення як осередок біологічного різноманіття, зокрема містячи біотопи рідкісних видів, цінні пасовищні угіддя, а також відіграють важливу водорегулювальну роль, є важливими осередками туризму і рекреації. Водночас ці геосистеми зазнають відчутних антропогенних навантажень, головними джерелами яких є, з одного боку, локальні впливи, пов'язані з господарською (випас худоби, заготівля рослинної сировини) та туристичною діяльністю людини, з другого боку – глобальні кліматичні зміни, які призводять до суттєвих змін у розподілі гідротермічних ресурсів, відповідних екологічних факторів, як наслідок – меж природних поясів. За нашими розрахунками, площі альпійських і субальпійських біотопів в Українських Карпатах до 2050 р. можуть скоротитись у 2 і більше разів [1].

лу давнього льодовика), окрім характерного набору фізико-географічних процесів, також різняться гідро-кліматичними та ґрунтово-рослинними особливостями. З ландшафтної точки зору вони є основою для формування морфогенетичних висотних місцевостей. Неоднорідність геологічної будови і рельєфу басейну р. Лазещина у межах висотних місцевостей зумовлює формування ландшафтних стрій, а особливості мезоформ рельєфу, кліматичні умови, діяльність постійних водотоків, та характер ґрунтово-рослинного зумовлюють формування урочищ.

Список використаних джерел

1. Андрианов М. С. Вертикальная термическая зональность Советских Карпат / М. С. Андрианов // Научн. зап. ЛГУ им. Ивана Франко. Географ. сборник, 1957. – Вип. 4. – С. 189–198.
2. Березка І. С. Особливості формування малюнка сучасної гідрологічної мережі річки Сірет / І. С. Березка // Наук. вісн. Чернів. ун-ту; зб. наук. праць. Сер.: геогр. – Чернівці, 2012. – Вип. 633–634. – С.16–20. 2
3. Голубець М. А. Основи відновлення функціональної суті карпатських лісів / Михайло Голубець. – Львів : Манускрипт, 2016. – 144 с. 3.
4. Голубець М. А. Рослинність / М. А. Голубець, Малиновський К. А. // Природа Українських Карпат / за ред. К. І. Геренчука. – Львів, 1968. – Розд. 5. С. 125-159. 4.
5. Державна геологічна карта України. Масштаб 1:200 000. Аркуші М-35-XXXI (Надвірна), L-35-I (Вішеу-Де-Сюе). Карпатська серія. Геологічна карта дочетвертинних утворень / Б. В. Мацьків, Б. Д. Пукач, В. М. Воробканич [та ін.]; за ред. Г. Досина. – К.: Укр.ДГРІ. – 2009. 5.
6. Державна геологічна карта України. Масштаб 1:200 000. Карпатська серія. Аркуші М-34-XXXVI (Хуст), L-34-VI (Бая-Маре), М-35-XXXI (Надвірна), L-35-I (Вішеу-Де-Сюе). Пояснювальна записка / Б. В. Мацьків, Б. Д. Пукач, В. М. Воробканич [та ін.]; за ред. Г. Досина. – К.: Укр. ДГРІ. – 2009. 6.
7. Кравчук Я. С. Геоморфологія Полонинсько-Чорногірських Карпат / Я. С. Кравчук. – Львів.: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 188 с. 7.
8. Кравчук Я. С. Структурно-геоморфологічний аналіз Полонинсько-Чорногірських Карпат / Я. С. Кравчук // Вісник Львів. ун-ту серія геогр. – 2008. Вип. 35. С. 186–201. 8.
9. Миллер Г. П. Ландшафтныя исследования горных и предгорных территорий / Г. П. Миллер. – Львов: Вища шк., 1974. – 202 с. 9.
10. Миллер Г. П. Природні територіальні комплекси Чорногори // Г. П. Миллер; Структура, генезис и вопросы рационального использования ландшафта Черногоры в Украинских Карпатах: автореф. дисс. ... канд. геогр. наук: 11.00.01 / Г. П. Миллер. – Львов: Львов ун-т, 1963. – 17 с. 10
11. Міллер Г. П. Польове ландшафтне змінання гірських територій / Г. П. Міллер. – К.: ІЗМН, 1996. – 168 с. 11.
12. Морозов Г. Ф. Избранные труды: у 2 т. Т. 2. / ред. И. Мелехов [та ін.]. – М.: Лесная пром-сть, 1971. – 536 с. 12
13. Природа Закарпатської області / за ред. К. І. Геренчука. – Львів: Вища шк., Вид-во при Львів. ун-т, 1981. – 156 с. 13.
14. Природа Українських Карпат / за ред. К. І. Геренчука. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1968. – 232 с. 14.
15. Проект організації та розвитку лісового господарства ДП «Ясінянське ЛМГ» Закарпатської області Лазещинське лісництво. – Ірпінь: Українське проектне лісовиорядне виробниче об'єднання комплексна експедиція, 2011. – 356 с. 15.