

19. Горох Н.П. Экологическая оценка вредных веществ при комплексной утилизации муниципальных отходов / Н.П. Горох // Коммунальное хозяйство городов : научн.-техн. сб. – 2005. – № 63. – С. 172-181.

20. Козлова М.Е. Влияние полигонов твердых бытовых отходов на растительность / М.Е. Козлова, М.А. Харьковина, А.В. Киришин // Научно-технический журнал: Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. – 2007. – № 2 (26). – С. 13-14.

21. Пойкер Х. Культурный ландшафт: формирование и уход / Х. Пойкер : пер. с нем. В.В. Цветкова. – М. : ВО "Агропромиздат", 1987. – 176 с.

22. Маджугина Ю.Г. Растения полигонов захоронения бытовых отходов мегаполисов как перспективные виды для фиторемедиации / Ю.Г. Маджугина, Вл.В. Кузнецов, Н.И. Шевякова // Физиология растений. – М. : Академиздатцентр "Наука" РАН. – 2008. – Т. 55. – С. 453-463.

23. Кучерявий В.П. Фітомеліорація / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 2003. – 540 с.

24. Кучерявий В.П. Рекультивация та фітомеліорація / В.П. Кучерявий, Я.В. Генік, А.П. Дида, М.М. Колодко. – Львів : Вид-во "Світ", 2006. – 116 с.

### **Кучерявий В.П., Попович В.В. Полигоны твердых бытовых отходов западной лесостепи Украины и проблемы их фитомелиорации**

Рассмотрено современное состояние полигонов твердых бытовых отходов (ТБО) в Украине. Приведены справочные данные по пагубному влиянию данных техногенных отвалов. Рассмотрены требования нормативных актов Украины относительно обращения с ТБО и правил эксплуатации полигонов ТБО. Проанализирован морфологический состав полигонов ТБО Западной Лесостепи Украины. Определено, что наиболее приемлемым способом ликвидации негативных явлений, вызванных свалками, является фитомелиорация. Полигоны ТБО в пределах исследуемого региона пригодны к облесению при условии соблюдения предварительно рекультивационных работ.

**Ключевые слова:** полигон твердых бытовых отходов, свалка, морфологический состав свалок, фитомелиорация.

### **Kucheravyy V.P., Popovych V.V. Landfill steppes western Ukraine and their problems phytomelioration**

The article discusses the current state of solid waste landfills in Ukraine. An Summary of the harmful effects of man-made piles of data. We consider the requirements of normative acts of Ukraine concerning the treatment of solid waste landfills and operating rules. Analyzed the morphological composition of solid waste steppes of Western Ukraine. Determined that the most appropriate way to eliminate the negative effects caused by landfills is phytomelioration. Landfill within the study area suitable for afforestation under the condition of pre rekultivations works.

**Keywords:** landfill, landfill morphological composition, phytomelioration.

УДК 630\*001.55;228; 46;627.3

Ст. наук. співорб. Ю.С. Шпарик<sup>1</sup>,  
канд. с.-г. наук; наук. співорб. О.Б. Лопарова<sup>1</sup>;  
доц. Г.Д. Лялюк-Вітер<sup>2</sup>, канд. біол. наук

## **ЗАСТОСУВАННЯ БАЗ ДАНИХ ТА ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЄМНОСТІ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Розрахунок рекреаційної ємності Карпатського національного природного парку дав значення в 1071,8 тис. осіб на рік. Більша частина цієї величини припадає на

туристичні маршрути (92 %), а менша – на ліси (8 %). За результатами аналізу бази даних рекреаційних характеристик і цифрових карт лісів запропоновано такі заходи: створення нових туристичних маршрутів; рекреаційне облаштування лісів (місць відпочинку); оптимізація характеристик деревостанів; збільшення площі лісів у зоні стаціонарної рекреації до рівня 10 %; залучення інвесторів у розбудову туристичної інфраструктури; переформування похідних ялинників. Планова ефективність цих заходів – більше 80 %.

**Ключові слова:** лісова ділянка, база даних, ГІС, рекреаційна ємність, Карпатський НПП.

**Вступ.** Антропогенно-рекреаційний сплеск останніх років спонукав проводити дослідження впливу дії рекреації і туризму на екологічний стан і будову лісових ценозів. На сьогодні проблема рекреаційного використання лісів і антропогенного впливу на лісові екосистеми є актуальною і своєчасною в регіоні Українських Карпат. Це пов'язано зі стрімким збільшенням кількості населення, що відпочиває на природі: – за останні 5 років відбулося 10-кратне зростання рекреаційного навантаження на ліси Івано-Франківської області і при цьому частка "літніх" туристів досягає 50 % [1-3].

У науковій літературі дедалі більше увагу приділяють відпочинку поза помешканням, використання рекреаційної комфортності лісів і відповідність її очікуванням відпочивальників. Регулярні відвідувачі лісів висловлюють бажання якісного відпочинку поза забрудненими ландшафтами. Дослідники зазначають, що прагнення відвідувачів зводяться не тільки до фізичного відпочинку, а ґрунтуються на довоколишній красі середовища. Так, у парку Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (Німеччина) дослідження соціальних ефектів "скупченості" показали, що майже 20 % відвідувачів повідомили про деякий ступінь тісноти. Оскільки туризм це важливе джерело доходу для місцевої економіки, як і в регіоні Карпат, то забезпечення безпечної та комфортної рекреації має прямий вплив на планування тих видів комерційної діяльності, які є перспективними в майбутньому. А в його основі повинна лежати оцінка рекреаційної ємності кожної лісової ділянки і лісових підприємств загалом [4-6].

**Об'єкти і методика.** Об'єктами досліджень були ліси Карпатського НПП для кожної лісової ділянки, яких у базі даних лісовпорядкування нараховувалося 9149. Уся лісівнича, таксаційна та рекреаційна характеристика для кожного виділу розміщена в базі даних формату \*.dbf. Опис структури бази даних лісовпорядкування ми навели раніше [1]. Картографічну інформацію для кожного виділу виготовлено у форматі програми MapInfo також згідно з відомчими даними лісовпорядкування. Застосування комплексу "база даних + ГІС" для планування ведення лісового господарства в експлуатаційних лісах ми вже апробували і висвітлили в науковій літературі [7].

Основою роботи було визначення рекреаційної ємності кожної лісової ділянки (виділу) Карпатського НПП. Методику розрахунку детально висвітлено в попередніх публікаціях [2, 3]. Рекреаційна ємність лісу, в нашому розумінні, це кількість відпочивальників (чол./рік), яку ліс здатен витримати, не виявляючи при цьому ознак руйнування чи розладнання екосистем. Для розрахунку цього показника за основу взяте допустиме рекреаційне навантаження для основних типів лісу, величину якого було встановлено ще в середині

<sup>1</sup> УкрНДІґірліс, м. Івано-Франківськ;

<sup>2</sup> Івано-Франківський НТУ нафти і газу, м. Івано-Франківськ

80-х років минулого століття [8]. Аналогічно було розраховане допустиме рекреаційне навантаження для всіх типів лісу, які трапляються на території парку. Для визначення рекреаційної ємності введено додаткові коефіцієнти за такими характеристиками окремих виділів: група віку, склад порід, повнота деревостану, кількість ярусів, вологість і кам'янистість ґрунту, крутизна схилу і категорії лісів. Значення рекреаційного навантаження з урахуванням відповідних коефіцієнтів множиться на площу ділянки лісу і це є величиною її рекреаційної ємності. Розрахунок рекреаційної ємності туристичних маршрутів проведено за літературними напрацюваннями [8].

**Результати досліджень.** За даними лісовпорядкування 2003 р., лісова площа Карпатського НПП становить 38322 га, які розділені на квартали та виділи в межах 12-ти природо охоронних науково-дослідних відділень (ПОНДВ). Найбільшими за площею є Говерляньське (5,6 тис. га), а найменше Високогірне (2,3 тис. га) відділення. У парку проведено зонування лісів за їх призначенням: близько 30 % лісів (11,4 тис. га) віднесено до заповідної зони, основна частина лісів (67,8 % або 26,0 тис. га) знаходиться в зоні регульованої рекреації, господарська зона становить 22,5 % (861 га), а найменшою є зона стаціонарної рекреації – всього 0,3 % або 107 га.

Різноманіття типів лісу Карпатського НПП є високим – 44 типи лісу. Найпоширеніші типи лісу: волога буково-ялицева сусмеччина (27,1 % площі), волога буково-ялицева смеччина (12,9), волога смереково-ялицева субучина (12,2), волога буково-смерекова суяличина (11,8) і волога чиста сусмеччина (11,0 %). У лісах парку ростуть деревостани 13 порід, але перевага ялини беззаперечна – 79,5 % вкритих лісовою рослинністю земель. Бук лісовий покриває близько 10 % площі лісів, сосна гірська відповідно 3,8 %, ялиця біла – 3,7 та сосна звичайна – 1,5 %.

Розподіл лісів Карпатського НПП за класами бонітету підтверджує інформацію про добрі лісорослинні умови: частка деревостанів з високим бонітетом (I і вище) становить близько 71 %, з середнім – ще 21,3, а з низьким – тільки 7,7 %. Частка молодняків у парку становить більше 20 %, пристигаючих, стиглих і перестійних – приблизно 11, зате середньовікових – майже 70 %. Майже подвійна норма середньовікових насаджень є значною лісівничою проблемою, оскільки саме в цьому віці потрібно вживати заходів з формування лісів на довготермінову перспективу.

За рекреаційною оцінкою ліси Карпатського НПП мають не зовсім добрі характеристики (рис. 1): хоча переважають ліси з середньою рекреаційною оцінкою, але деревостанів з високою і дуже високою оцінкою недостатньо, а з низькою – забагато. З іншого боку, хорошою є ситуація з рекреаційною дигресією. Тут однозначно домінує перша стадія дигресії (близько 80 %), яка ще не становить загрози для лісових деревостанів і ще на більш як 7 % лісів рекреаційна дигресія відсутня взагалі (рис. 2). Це дає змогу зробити висновок, що проблеми з пошкодженням місцевих лісів рекреантами майже відсутні.

За стійкістю насаджень ліси парку розподілені не рівномірно: тільки на 12,3 % площі поширені деревостани з високою стійкістю, на 37,2 – з середньою і більше як на 40 % – з низькою стійкістю. Це свідчить про те, що потреба у підвищенні стійкості лісів парку і, насамперед, похідних ялини-

ків, про які йшлося вище. Основним заходом тут має бути переформування похідних ялиників у корінні деревостани.

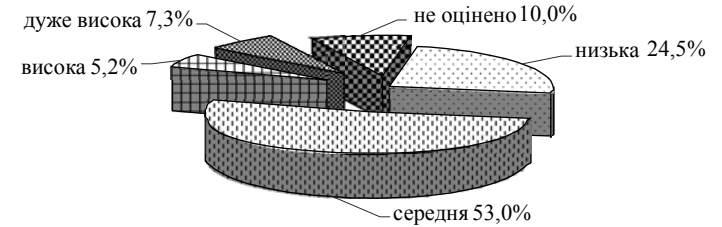


Рис. 1. Розподіл площі лісів Карпатського НПП за рекреаційною оцінкою

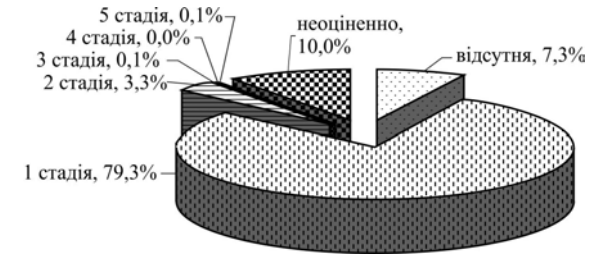


Рис. 2. Розподіл площі лісів Карпатського НПП за рекреаційною дигресією

Загальна кількість людей, які можуть відвідати ліси Карпатського НПП без шкоди для лісових екосистем, перевищує 85 тис. осіб/рік (табл. 1). Розподіл цієї кількості за відділеннями нерівномірний: мінімальна кількість для Чорногірського ПОНДВ менша за максимальну для Вороненківського ПОНДВ у 5 разів. Середнє її значення – 7 тис. осіб/рік на одне відділення. Цьому рівню рекреаційної ємності відповідають ліси Яремчанського, Ямняньського, Підліснівського, Женецького, Яблуницького і Ворохтяньського ПОНДВ.

Табл. 1. Рекреаційна ємність лісів ПОНДВ Карпатського НПП за зонами

Відділення парку	Чисельність рекреантів за зонами парку, осіб/рік				Разом, осіб/рік
	заповідна	регульованої рекреації	стаціонарної рекреації	господарська	
Яремчанське	238,0	6126,3	73,0	481,6	6918,9
Ямняньське	525,1	5053,3	13,8	2640,6	8232,7
Підліснівське	462,6	5636,5	7,5	1500,1	7606,7
Женецьке	1051,2	5694,6	30,3	61,8	6837,8
Татарівське	380,7	4218,5	22,0	738,4	5359,6
Яблуницьке	169,6	4857,2	73,3	1151,9	6252,1
Вороненківське	123,7	13522,4	39,3	1520,0	15205,5
Ворохтяньське	847,1	6442,0	12,8	491,1	7793,0
Говерляньське	8230,1	2139,5	27,2	325,5	10722,3
Бистренське	1710,0	1763,5	-	3,0	3476,5
Чорногірське	2406,1	684,9	1,2	16,4	3108,5
Високогірне	41,8	3525,2	12,1	404,9	3984,0
Всього:	16186,0	59664,0	312,4	9335,3	85497,6

Карпатський НПП – природно-рекреаційний комплекс, де створені сприятливі умови для розвитку рекреації, однією з форм якої є 28 пішохідних (еколого- і науково-пізнавальних) маршрутів лісами і полонинами парку. Розвинена також спортивна інфраструктура: штучний трамплін, слаломний маршрут річкою Прут, гірськолижні траси. Маршрути також характеризуються значною рекреаційною ємністю (табл. 2).

**Табл. 2. Рекреаційна ємність існуючих та запроєктованих маршрутів парку**

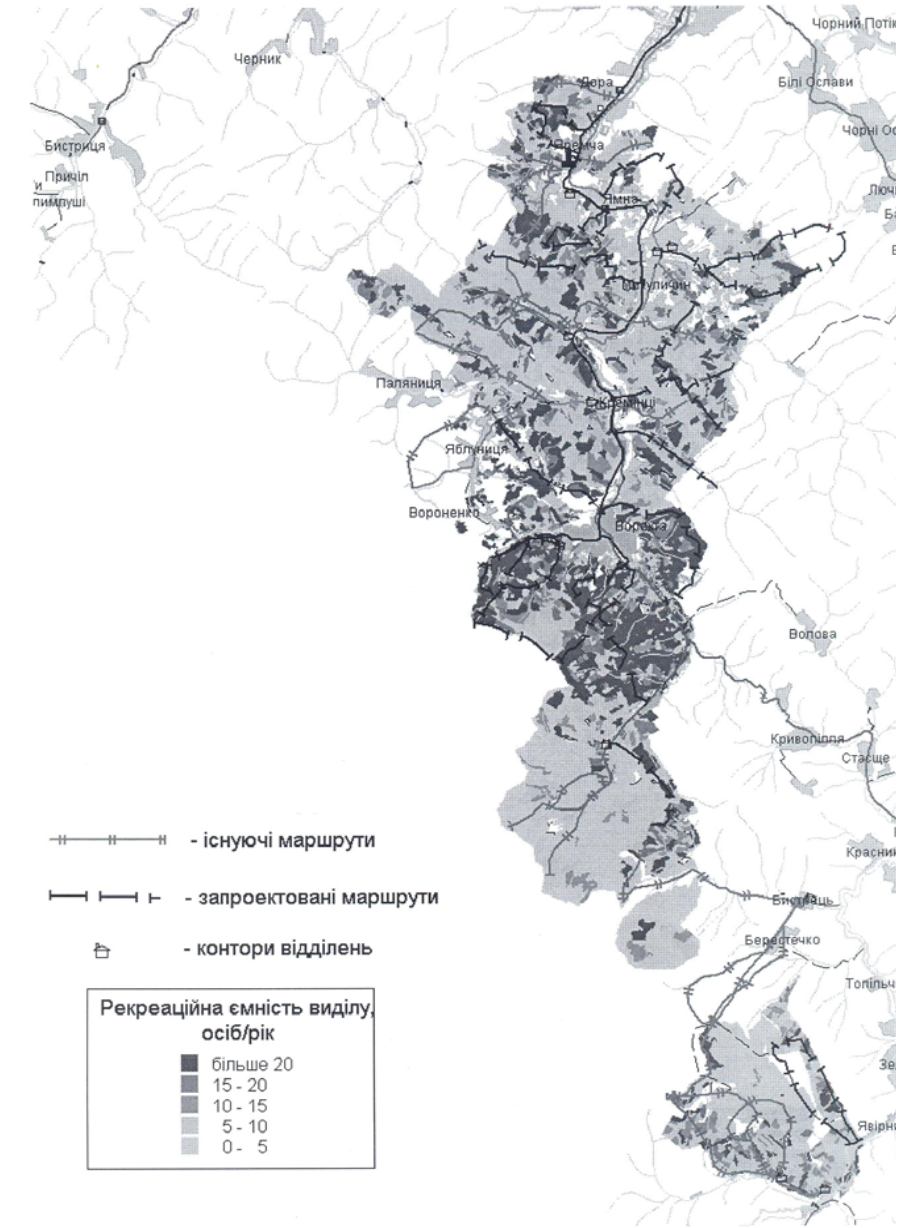
Відділення парку	Існуючі маршрути			Запроєктовані маршрути		
	кількість, шт.	довжина, км	ємність, тис. осіб/рік	кількість, шт.	довжина, км	ємність, тис. осіб/рік
Яремчанське	3	10,5	56,7	1	7,8	42,1
Ямнянське	2	12	64,8	2	15,8	85,3
Підліснівське	2	4,2	22,7	2	39,7	214,4
Женецьке	5	16,5	89,1	-	-	-
Татарівське	3	6,0	32,4	3	20,6	111,2
Яблуницьке	2	4,0	21,6	1	6,9	37,3
Вороненківське	1	3,5	18,9	2	27,5	148,5
Ворохтянське	1	30,0	162,0	2	19,8	106,9
Говерлянське	3	18,5	99,9	1	6,1	32,9
Бистрецьке	3	49,8	268,9	-	-	-
Чорногірське	1	6,0	32,4	-	-	-
Високогірне	2	21,6	116,9	1	13,5	72,9
Разом в парку:	28	182,6	986,3	15	157,7	851,6

Найбільш насичені рекреаційними стежками є ліси навколо Яремчі, Татарова та Яблуниці, Женецького і Говерлянського ПОНДВ. Максимальну ж кількість і протяжність маршрутів відзначено в безпосередній близькості від Чорногірського хребта (Бистрецьке і Високогірне ПОНДВ). Але на території парку є великі лісові масиви, які ще не охоплені туристичними маршрутами: навколо с. Микуличин, поблизу с. Зелена, і особливо – навколо смт. Ворохта. Це є значним резервом підвищення рекреаційної ємності парку (табл. 2).

Результати свідчать, що є значна нерівномірність у розрізі окремих відділень: максимальна ємність Бистрецького відділення перевищує мінімальну Вороненківського у більш як 14 разів. Аналіз чисельності туристів за пішохідними маршрутами свідчить про те, що найбільша їх протяжність є у Бистрецькому, Ворохтянському і Високогірному відділеннях. Еколого-пізнавальні стежки приваблюють до відділень Яремчанського, Женецького, Ямнянського, де загальна їх ємність не перевищує 10 % від загальної. Загальна ємність існуючих 28 туристичних трас за рік становить 986,3 тис. осіб. Зіставлення рекреаційної ємності лісів та існуючих рекреаційних маршрутів свідчить про ефективність функціонування маршрутного туризму, який набагато підвищив рекреаційну ємність відділень парку. Завдяки маршрутам рекреаційна ємність парку зросла у 12,5 разів – загальна рекреаційна ємність Карпатського НПП становила 1,072 млн рекреантів на рік.

Практичним результатом виконаних розрахунків рекреаційної ємності лісів Карпатського НПП та створення відповідних карт стали пропозиції щодо влаштування нових туристичних маршрутів із врахуванням рекреаційної ємнос-

ті лісових ділянок, якими вони будуть проходити. Вони представлені на рис. 3 разом з існуючими маршрутами на фоні карти рекреаційної ємності лісів.



**Рис. 3. Карта існуючих і проектних туристичних маршрутів у лісах Карпатського НПП**

Основними завданнями у плануванні нових маршрутів було: вибір виділів з великою рекреаційною ємністю, на їх території відсутні діючі маршрути. Звичайно, при винесенні цих маршрутів у натурі та перед їх маркуванням, потрібно узгодити безпосередній напрямок руху рекреантів у лісі з наявними природними межами чи угіддями.

Всього на території Карпатського НПП запроектовано 15 нових туристичних маршрутів, зі загальною довжиною 157,7 км (табл. 2). Організація нових туристичних маршрутів дасть змогу відчутно збільшити рекреаційну ємність лісових територій, насамперед, Підліснівського (навколо с. Микуличин), Татарівського і Вороненківського (навколо смт. Ворохта) природоохоронних науково-дослідних відділень парку. Ефективність розроблених пропозицій з оптимізації рекреаційної ємності Карпатського НПП розраховано за приростом кількості рекреантів, які можуть відвідувати ліси парку. Запроектовані заходи дадуть змогу збільшити можливості з відвідування рекреантами лісових екосистем Карпатського НПП на 79,5 %, або на 937,1 тис. осіб. Це забезпечить місцевому населенню відповідний приріст грошових надходжень від додаткової кількості туристів, тобто без негативного впливу на довкілля.

**Висновки.** Підсумовуючи результати проведених досліджень, зазначимо основні напрями з підвищення рекреаційної ємності заповідних об'єктів у регіоні Українських Карпат, які проранговані за їх ефективністю.

Створення нових і облаштування наявних туристичних маршрутів є найефективнішим заходом. Це дасть змогу на 80 % збільшити рекреаційну ємність Карпатського НПП, а відповідно, і прибутки місцевого населення.

Збільшення площі лісів у зоні стаціонарної рекреації до рівня 10 % і рекреаційний благоустрій лісів (створення місць відпочинку) у цій зоні та влаштування належних під'їзних шляхів. Визначена рекреаційна ємність вказує на перспективні для туристичної інфраструктури лісові ділянки.

Приведення деревостанів у відповідність до потреб туристів чи рекреантів, залежно від особливостей кожного виділу та переважаючого виду рекреації. Так, зменшення повноти лісів парку на 0,1 збільшить їх рекреаційну ємність на 7,4 тис. осіб на рік, або майже на 10 %, а переформування похідних ялинників у корінні ліси – на 11,6 тис. осіб на рік.

Залучення інвесторів у розбудову туристичної інфраструктури парку. Цей перспективний напрямок роботи має на увазі створення комфортних умов відпочинку для матеріально забезпечених, інвалідів та старших людей.

## Література

1. Шпарик Ю.С. Створення комп'ютерного банку даних рекреаційних та екологічних характеристик лісів Українських Карпат / Ю.С. Шпарик, П.Д. Марків // Інформатизація рекреаційної та туристичної діяльності: перспективи культурного та економічного розвитку : зб. наук. праць. – Трускавець, 2003. – С. 157-161.
2. Шпарик Ю.С. Розрахунок рекреаційної ємності – шлях до підвищення стійкості і збереження біорізноманіття лісів Карпат / Ю.С. Шпарик, О.Б. Лопарьова // Лісове та мисливське господарство: сучасний стан та перспективи розвитку : зб. наук. праць. – Житомир. – 2007. – Т. II. – С. 174-178.
3. Шпарик Ю.С. Вивчити антропогенний вплив на ліси різного цільового призначення та опрацювати шляхи сталого лісокористування в Українських Карпатах: Звіт НДР (проміжний) теми 44 / кер. теми Ю.С. Шпарик // Український науково-дослідний ін-т гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака; № ДР 0105U007529. – Івано-Франківськ, 2007. – 187 с.

4. Frick, J. Predicting local residents' use of nearby outdoor recreation areas through quality perceptions and recreational expectations / J. Frick, B. Degenhardt, M. Buchecker // For. Snow Landsc. Res. – 2007. – Vol. 81, 1/2. – Pp. 31-41.

5. Marwijk, I.R. Experiencing nature: the recognition of the symbolic environment within research and management of visitor flows / I.R. Marwijk, B.H. Elands, M. Lengkeek // For. Snow Landsc. Res. – 2007. – Vol. 81, 1/2. – Pp. 59-76.

6. Kalisch D. Visitors' satisfaction and perception of crowding in a German National Park: a case study on the island of Hallig Hooge / D. Kalisch, A. Klaphake // For. Snow Landsc. Res. – 2007. – Vol. 81, 1/2. – Pp. 109-122.

7. Шпарик Ю.С. Використання ГІС для планування лісового господарства в гірських лісах Українських Карпат / Ю.С. Шпарик // Науковий вісник УкрДІТУ : зб. наук.-техн. праць. – Сер.: Лісова інженерія: техніка, технологія і довкілля. – Львів: Вид-во УкрДІТУ. – 2004. – Вип. 14.3. – С. 450-455.

8. Середін В.І. Ліс – база відпочинку / В.І. Середін, В.І. Парпан. – Ужгород : Вид-во "Карпати", 1988. – 106 с.

## **Шпарик Ю.С., Лопарьова Е.Б., Лялюк-Витер Г.Д. Применение баз данных и геоинформационных систем для повышения рекреационной ёмкости природно-заповедных объектов**

Расчёт рекреационной ёмкости Карпатского национального природного парка дал значение в 1071,8 тыс. людей в год. Большая её часть приходится на туристические маршруты (92 %), а меньшая – на леса (8 %). По результатам анализа базы данных рекреационных характеристик и цифровых карт лесов предложены такие мероприятия: создание новых туристических маршрутов; рекреационное устройство лесов и развитие сети дорог; оптимизация характеристик древостоев; увеличение площади лесов в зоне стационарной рекреации до 10 %; привлечение инвесторов в развитие туристической инфраструктуры; реформирование производных ельников. Плановая их эффективность – больше 80 %.

**Ключевые слова:** лесной участок, база данных, ГИС, рекреационная ёмкость, Карпатский НПП.

## **Shparik Yu.S., Lopar'ova O.B., Lyalyuk-Viter G.D. Use of data base and GIS for recreation capacity improving of state forest reserves**

Calculation of the Carpathian National Natural Park recreation capacity gave 1071.8 thousands persons per year. Major portion of this value (92 %) is the share of hiking routes and minority (8 %) is the share of forests. Proposals for recreation capacity improving are given according to the analysis of recreation parameters' data base and of the forests' digital maps: forming new hiking routes; recreational arrangement of forests (places for tourists); optimization of the forest stands' parameters; increasing of a forest area of the stationary recreation zone up to 10 %; attraction of investments for tourist infrastructure building up; transformation of the secondary spruce stands. Their planned efficiency is more than 80 %.

**Keywords:** forest compartment, data base, GIS, recreation capacity, Carpathian NNP.

УДК 657.6:504

М.М. Кочерга<sup>1</sup>, канд. с.-г. наук

## **ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ЕКОЛОГІЧНОГО АУДИТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА**

Обґрунтовано теоретико-методичні засади організаційно-економічного механізму екологічного аудиту сільськогосподарського виробництва на основі викорис-

<sup>1</sup> Заст. дир. з наук. роботи та інноваційної діяльності, Ін-т агроекології і природокористування НААН України