

БОТАНІЧНИЙ ГЕОМОНІТОРИНГ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ В РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОНАХ ОБ'ЄКТІВ ЕКОТУРИЗМУ

Баштовий Микола Григорович

кандидат біологічних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-3352-4375
bashtovoy.nik@gmail.com

Скляр Вікторія Григорівна

доктор біологічних наук, професор
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-1301-7384
skvig@ukr.net

Кирильчук Катерина Серіївна

кандидат біологічних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0001-9968-4833
ekaterinakir2017@gmail.com

Скляр Юрій Леонідович

кандидат біологічних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-5790-1331
sul_bio@ukr.net

У Сумській області важливими осередками надання послуг, пов'язаних із екологічно орієнтованим туризмом, є території та об'єкти природно-заповідного фонду. Відзначено, що їх залучення до туристичної діяльності повинно здійснюватися при суворому дотриманні екологічного законодавства, визначених режимів охорони та нормативів щодо обсягів, інтенсивності рекреаційних навантажень. Підкреслено, що таку діяльність необхідно доповнювати системними ботанічними моніторинговими дослідженнями, у тому числі із використанням новітніх технологій на основі геоінформаційних систем (ГІС). Розкрито провідні теоретичні та практичні аспекти впровадження ГІС-технологій при рекреаційному та туристичному використанні природних ресурсів та комплексів регіону.

Ключові слова: ботанічний геомоніторинг, ГІС-технології, екологічний туризм, природно-заповідний фонд, рекреаційний потенціал.

DOI: <https://doi.org/10.32845/agrobio.2019.4.8>

Вступ. В сучасних умовах відпочинок, рекреаційна діяльність – це не тільки переміщення людини у приємне і віддалене місце, але і пошук різноманітності. Рекреація являє собою комплекс оздоровчих заходів, які вкрай необхідні в умовах стресу і стомлюваності. Чим більш стресові умови життя людини, тим більшою є її потреба в рекреації. Безпосереднє відновлення життєвих сил людини забезпечують природні і культурно-історичні рекреаційні ресурси. Саме вони виступають базовою основою для розвитку як рекреації загалом, так і туристичної діяльності, зокрема [1, 2, 3]. Розвиток туризму повністю узгоджується із реалізацією стратегічних планів входження України до ЄС, якими, зокрема, визначено необхідність забезпечення переходу до збалансованого розвитку як держави загалом, так і її регіонів. Це, у свою чергу, передбачає широку реалізацію заходів, спрямованих на збереження довкілля, біологічного та ландшафтного різноманіття з нагальною потребою розроблення нових форм організації охорони природи [4, 5, 6]. Одним із основних і перспективних напрямів у цьому питанні є доповнення туристичної та рекреаційної діяльності системними моніторинговими дослідженнями, у тому числі з використанням новітніх технологій на основі геоінформаційних систем (ГІС). Тому обрана

тематика безумовно актуальна з наукової, практичної та економічної точок зору.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Світовий і вітчизняний досвід показує, що формування і розширення ринку туристичних послуг є одним з ефективних напрямів розвитку територій [7]. При цьому останнім часом у всьому світі дедалі більшу популярність здобувають відносно малобюджетні види туризму, зокрема: екологічний, маршрутно-пізнавальний, спортивно-оздоровчий, етнографічний, сільський та ін. [8]. Для їх розвитку не потрібні значні інвестиції, однак вони можуть досить швидко забезпечити прибутковість. Окрім відносної дешевизни, даним видам туризму притаманна екологічна орієнтація ("зелений" туризм), що робить їх привабливими для значної частини населення [8, 9].

На сучасному етапі питання ефективного використання природних рекреаційних ресурсів, розвитку екологічно орієнтованих видів туризму та природоохоронної діяльності стають тісно пов'язаними між собою та з питаннями сталого розвитку країни [8, 10]. Разом з тим, розвиток зазначених напрямків потребує широкого впровадження нових підходів до збереження біорізноманіття. Одним із них є використання но-

вих підходів до формування системи заповідних об'єктів відповідно до концепції їх створення на основі категорій поліфункціонального типу з різним режимом охорони, впроваджуються нові принципи аналізу та форми надання екосистемних послуг біотопами заповідних об'єктів, на яких ґрунтується організація та функціонування екомережі від загальноєвропейського до регіонального рівня [6]. Важливого значення набуває проведення моніторингових досліджень на територіях із різними типами рослинності, які слугують об'єктами рекреаційної та туристичної діяльності [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21]. Це пов'язано з тим, що усі види рекреаційних навантажень проявляють значний вплив на екосистеми. Так, науковцями доведено, що, наприклад, рекреаційний вплив на лісовий біогеоценоз супроводжується фізичним витоптуванням і пошкодженням рослин, опіками ґрунту від вогнищ, відлякуванням тварин з оселищ; виносом з екосистеми речовини та енергії (грибів, ягід, квітів); занесенням органічних і неорганічних матеріалів (харчових відходів, пластику, паперу, металів); надходженням нових біологічних видів (занесенням насіння, завезенням тварин). При цьому найсильніше на ліс впливає витоптування, яке супроводжується значними негативними змінами у стані ґрунту, в структурі популяцій рослин та тварин [22, 23]. В Україні використання ГІС-технологій для моніторингу екосистемних послуг біотопів на теренах природно-заповідного фонду може піднести дослідження на якісно новий рівень. Картографічне моделювання та геоінформаційний інструментарій дає змогу не тільки відобразити вже відомі просторові закономірності, але й здійснити аналіз, виявити та візуалізувати взаємозв'язки між джерелами антропогенного тиску на екотоп, виконувати районування за факторами енергетичних та суцесійних змін в екосистемі на різних рівнях: локальному, регіональному, глобальному [24].

Першою вдало реалізованою програмою зі створення інфраструктури геопросторових даних вважають розробку Географічної інформаційної системи Канади (Canada Geographic Information System, CGIS). ГІС Канади насамперед було призначене для аналізу численних даних, накопичених Канадською службою земельного обліку (Canada Land Inventory). Також ГІС Канади широко впроваджуються в управління заповідними територіями. Так, в штаті Альберта створена для заповідників ГІС показала, що вона ефективна для аналізу власності на землю, управління фінансами, екологічної оцінки територій, визначення стабільності екосистем. За інформацією В. А. Пересадько [24], у Канаді значний розвиток ГІС-технологій сприяє тому, що всі топографічні карти представлені в Інтернеті в інтерактивному веб-сервісі Тороґама. Цей сервіс побудований на принципі мультимасш-

табності, а візуалізація об'єктів ПЗФ розпочинається з масштабу 1:250 000 і деталізується зі збільшенням масштабу.

Мета досліджень: визначити провідні теоретичні та практичні аспекти щодо застосування ГІС-технологій для комплексної системної оцінки стану та моніторингу територій, перспективних для впровадження на теренах Сумської області екологічно орієнтованого туризму як складової сталого розвитку регіону.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводилося на території Сумської області з використанням статистичних даних щодо природно-заповідного фонду регіону, картографічного ресурсу Google Maps, що складається із бази даних дистанційного зондування Землі та топографічних карт (Satellite і Map). Доступ до картографічних матеріалів здійснюється через всі популярні веб-браузери. В Google Maps відображається карта, де можна переглянути будь-яку ділянку із мінімальним базовим масштабом 1:25000. Основу даних складають супутникові знімки Landsat, SPOT, Quickbird та топографічні карти. Знімки територій зроблені із супутника Landsat-7, камерою ETM+ мають роздільну здатність 15 метрів. Великі міста відображаються із базовим масштабом 1:2000. Дані по містам надаються компанією DigitalGlobe. Знімки міст виконані із супутників Quickbird-2 камерою BHRC-60.

Дистанційне зондування та обробка супутникових зображень проводилося з використанням платформи EARTH OBSERVING SYSTEM (EOS). Її структурний блок – LandViewer – є простим веб-інтерфейсом. Його EOS надає користувачам, які не є експертами, доступ до супутникових даних спостереження Землі, дозволяє обрати з різною роздільною здатністю географічний регіон для вивчення із застосуванням спектрального аналітичного інформаційного комплексу. Для моніторингу біогеоценозів використовували індекс нормалізованої диференціальної рослинності (NDVI) за даними дистанційного зондування та обробки супутникових зображень з платформою EOS.

NDVI – стандартизований індекс рослинності, який генерує зображення, що показує відносну продуктивність та відносну біомасу досліджуваного ценозу. Поглинання хлорофілу в червоній зоні спектру та відносно висока відбивна здатність рослинності у ближній інфрачервоній зоні (NIR) використовуються для розрахунку індексу життєвого стану.

Результати досліджень та їх обговорення. Статистичну інформацію про особливості формування туристичних потоків у Сумській області узагальнено у табл. 1. Вона доводить, що населення області є досить активним споживачем різноманітних туристичних послуг, у тому числі й тих, що надає Сумщина.

Таблиця 1

Туристичні потоки Сумщини
(за даними «Статистичного щорічника Сумської області» [25])

| Показники | Роки | | | | | | |
|--|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | 2000 | 2005 | 2010 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| Кількість туристів, обслугованих суб'єктами туристичної діяльності, осіб | 7005 | 14409 | 45172 | 13498 | 8574 | 7567 | 8819 |
| Іноземні туристи, осіб | 701 | 104 | 203 | 25 | 25 | 4 | – |
| Туристи-громадяни України, які виїжджали за кордон, осіб | 921 | 3019 | 11992 | 6564 | 5798 | 4107 | 6178 |
| Внутрішні туристи, осіб | 5383 | 11286 | 32977 | 6909 | 2751 | 3456 | 2641 |

В Сумській області важливими осередками надання послуг, пов'язаних із екологічно орієнтованим туризмом, є території та об'єкти природно-заповідного фонду. Станом на 01.01.2017 р. природно-заповідний фонд Сумської області

має в своєму складі 263 територій та об'єктів загальною (фактичною) площею 176,7 тис. га, з них загальнодержавного значення – 19 об'єктів площею – 50,5 тис. га (7,3 %), місцевого значення – 244 об'єкти площею – 126,2 тис. га (92,7 %)

<http://pzf.menr.gov.ua/map.html>.

Відношення площі ПЗФ до площі області («показник заповідності») становить 7,41 %. Мережа природно-заповідних об'єктів області представлена дев'ятьма категоріями з одинадцяти, що існують в Україні. Серед об'єктів природно-заповідного фонду загальнодержавного значення в області є: два національні природні парки, природний заповідник, 10 заказників та шість об'єктів загальнодержавного значення інших категорій. Серед об'єктів місцевого значення: один регіональний ландшафтний парк, 93 заказники, 98 пам'яток природи, 20 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, три ботанічних сади, три дендропарки, 26 заповідних урочищ [27] <http://pzf.menr.gov.ua/>.

Найсуттєвіший рекреаційний, туристичний потенціал мають три найбільші природоохоронні території Сумщини (Деснянсько-Старогутський національний природний парк (площею 16215,1 га), Гетьманський національний природний парк (23360,1 га) та регіональний ландшафтний парк «Сеймський» (98857,9 га). У системі надання туристичних послуг також можуть бути задіяні заказники, пам'ятки природи, ботанічні сади, дендропарки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

Відповідно, залучення зазначених об'єктів та територій до туристичної діяльності повинно здійснюватися при суворому дотриманні екологічного законодавства [28, 29], визначених режимів охорони та нормативів щодо обсягів, інтенсивності рекреаційних навантажень. Усе зазначене необхідно доповнити системними моніторинговими дослідженнями із використанням новітніх технологій на основі геоінформаційних систем (ГІС). Такі великі корпорації як Google, Yahoo,

Microsoft, увійшли в сферу екотуризму та системної охорони довкілля, що свідчить про актуальність і перспективність використання ГІС – технологій у цих галузях.

Науковими співробітниками кафедри екології та ботаніки Сумського НАУ вже проводиться аналітична оцінка стану природно-заповідного фонду (рис. 1) як фактору охорони та збереження функціонального біорізноманіття біотопів у межах Сумської області зі створенням інтерактивних ГІС-позицій в пошукових природоохоронних і туристично-рекреаційних ресурсах GoogleMap; [zruchno.travel:https://zruchno.travel/?lang=ua](https://zruchno.travel/https://zruchno.travel/?lang=ua) та <https://www.google.com.ua/maps/>.

Новітнім перспективним засобом щодо організації моніторингу за природними комплексами територій та об'єктів природно-заповідного фонду є дистанційне зондування та обробка супутникових зображень рослинного покриву з платформою – EARTH OBSERVING SYSTEM (EOS), який дозволяє отримати індекс NDVI. Поглинання хлорофілу в червоній зоні спектру та відносно висока відбивна здатність рослинності в ближній інфрачервоній зоні (NIR) використовується для розрахунку індексу життєвого стану рослинності – NDVI. Ця методика вже була використана співробітниками кафедри екології та ботаніки Сумського НАУ для досліджень рослинності масивів рекреаційного використання, на об'єктах ПЗФ: парках пам'яток садово-паркового мистецтва «Кияницький» та «Веретенівський», ботанічного заказник «Банний яр» та низки рекреаційних територій поблизу м. Суми.

[https://www.google.com/maps/place/Природний+заповідник+\"Михайлівська+цілина\".+Сумська+область.+Україна/@50.8388286,34.1863136,44015m/](https://www.google.com/maps/place/Природний+заповідник+\)

<https://discover.sm.ua/locations>

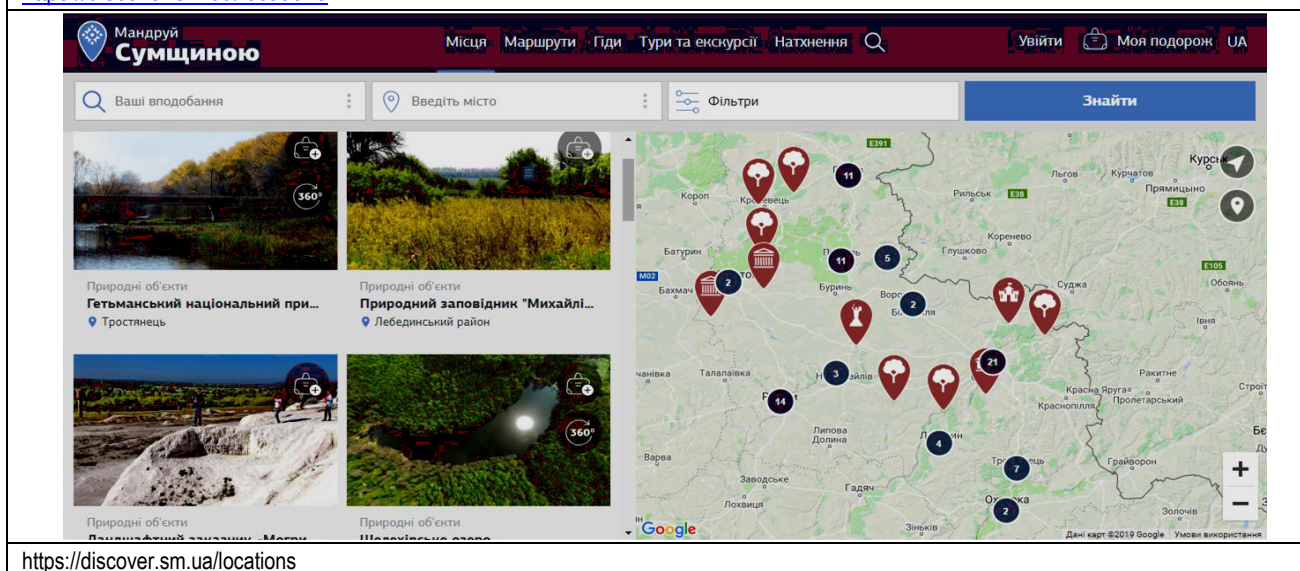


Рис.1. Електронна сторінка інтернет-ресурсу «Мандруй Сумщиною»

Урбанізовані території на таких картах – білі. Блакитний колір відображає нещодавно вирубані лісові масиви. Чиста та глибока вода має темно-синє забарвлення. Здорова рослинність непорушених біотопів виглядає яскраво зеле-

ною, а ґрунту – рожево-ліловими (рис. 2). Крім того, комбінація кольору дає можливість аналізувати сільськогосподарські угіддя, а також інформативна для вивчення рослинного покриву і широко використовується для аналізу життєвого стану лісових угруповань.



Рис. 2. Візуалізація дистанційного зондування лісових рекреаційних екосистем Сумської області із використанням платформи – EARTH OBSERVING SYSTEM (EOS)

Додавання середнього інфрачервоного каналу дозволяє домогтися розрізнення вікового стану домінантних популяцій фітоценозів. Відбивна здатність в області SWIR2 обумовлена головним чином фотосинтетичною активністю та вмістом води в листі або ґрунті. Таким чином, енергійна і волога рослинність та прирічкові біотопи відображаються яскраво-зеленими, а посушливі і порушені біотопи темно-зелені. Ґрунти відображені як жовтувато-коричневі, коричневі і

лілові. Ця комбінація підходить для вивчення стану рослинності, виявлення типу ґрунту, його змін та (чи) порушень.

За результатами проведеної роботи із застосування сучасних ГІС-технологій до вивчення стану рослинного покриву, організації моніторингу різноманітних природних комплексів розроблений проект функціонального зонування рекреаційних масивів Сумського району та розроблена екологічна карта регіону з використанням електронних ресурсів [28, 29] (рис. 3).



Рис. 3. Екологічна карта рослинності (Сумський район, північно-східний туристичний напрям)
(цифрами позначено рекреаційно-туристичні базові пункти)

https://eos.com/landviewer/?lat=50.98415&lng=35.00244&z=11&mapLabels=&id=S2B_tile_20181123_36UXB_0&b=Red8,SWIR1,Blue&anti=0

Таким чином, застосування ГІС-технологій розкриває нові можливості для моніторингу стану територій, які можна використовувати в якості рекреаційно-туристичних об'єктів, з метою контролю їх стану та перспектив щодо подальшого використання.

Висновки. Застосування інформаційно-аналітичних технологій та результати космічного моніторингу забезпечують оцінку динаміки характеристик біотопів і просторового ро-

зподілу таких досліджуваних інтегральних екологічних параметрів, як форма і периметр охоронної зони заповідного об'єкта та процесів його сезонних та довготривалих сукцесійних змін.

За умови створення сервісної мережі, цікавими можуть бути туристичні екологічні маршрути з використанням лісових рекреаційних екосистем на північний схід від м. Суми.

Впровадження інформаційних технологій у систему

природно-заповідних територій суттєво вплине на дотримання режиму охорони територій і об'єктів екомережі та дозволить вдосконалити заходи щодо екологічного контролю та фонового моніторингу.

Перспективним напрямком фітогеомоніторингу є створення ГІС-форм об'єктів природно-заповідного фонду, які поєднують збір, збереження, обробку, доступ, відобра-

ження й поширення просторових даних, дозволяє цілісно зберігати, вносити зміни, аналізувати і контролювати їх стан. Експлуатація цих баз даних із системним моніторингом впорядкованих та функціонально зонованих комплексів, надасть можливість зняти некеровані рекреаційні навантаження на значну частину природних рослинних угруповань, забезпечити їх ефективне використання на засадах сталого розвитку регіону.

Бібліографічні посилання:

1. Bejdyk, O. O. (2001). *Rekreacijno-turystychni resursy Ukraïny: metodologija ta metodyka analizu, terminologija, rajonuvannja* [Recreational and tourism resources of Ukraine: methodology and methodology of analysis, terminology, zoning]. Kyïvs'kyj universytet, Kyïv (in Ukrainian).
2. Kuz'michev, V. E. (2007). *Rekreacija i prirodnye rekreacionnye resursy* [Recreation and natural recreational resources]. KGPU im. K. Je. Ciolkovskogo, Kaluga (in Russian).
3. Boyne, Miette & Edge, Christian. (1999). *EU Environmental Policy*. European Environmental Bureau, Bruxelles. 27–30.
4. Pietras, M. (2000). *Bezpieczenstwo ecologiczne w Europie*. Lublin (in Poland).
5. Shimmelfennig, F. & Zedel'majer, U. (2010). *Jevropei'zacija Central'noi' ta Shidnoi' Jevropy* [Europeanization of Central and Eastern Europe]. Junivers, Kyïv (in Ukrainian).
6. Diduh, Ja. P. (2017). *Koncepcija formuvannja systemy zapovidnyh ob'ektiv z metoju zberezhennja bioriznomanittja Ukraïny na ekologichnyh zasadah* [The concept of formation of a system of protected objects in order to preserve biodiversity of Ukraine on ecological grounds]. *Visn. NAN Ukraïny*, 6. 51–60. (in Ukrainian).
7. Bojko, M. G. (2009). *Turystychna pryvablyvist' Ukraïny: zakonimosti formuvannja ta orijentiry rozvytku* [Ukraine's tourist attractiveness: regularities of formation and landmarks of development]. *Investycii: praktyka ta dosvid*, 16. 34–39 (in Ukrainian).
8. Koveshnikov, V. S. Lifirenko, O. S., & Stukal's'ka, N. M. (2016). *Innovacijni vydy turyzmu* [Innovative types of tourism]. *Inverstycii: praktyka ta dosvid*, 4. 38–44 (in Ukrainian).
9. Illjashenko, S. M., Illjashenko N. S., & Shherbachenko V. O. (2013). «Zelenyj» turizm jak odyn z naprjamiv stalogo rozvytku regionu [«Green» tourism is one of the directions of sustainable development of the region]. *Ekonomika Ukraïny*. 8(621). 33–39 (in Ukrainian).
10. Stupen', N. M. (2016). *Svitovyj dosvid rozvytku ekologichnogo turyzmu na rekreacijnyh terytorijah* [World experience in the development of eco-tourism in recreational areas]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannja*, 3. S. 94–99 (in Ukrainian).
11. Skliar, V. G. Skliar, Ju. L., Gudakov, O. O., & Tyhonova, O. M. (2012). *Harakterystyka pryrodnyh kompleksiv Get'mans'kogo nacional'nogo pryrodnogo parku* [Characteristics of natural complexes of the Hetman National Natural Park]. *Visnyk Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universytetu. Serija «Agronomija i biologija»*, 2 (23). S. 13–17 (in Ukrainian).
12. Skliar, V. G., & Degtjar'ov, V. M. (2013). *Osoblyvosti pryrodnogo ponovlennja providnyh cenozoutvorjuchykh vydiv v urochys'hi «Retyc'ka dacha»* [Peculiarities of natural renewal of leading pricing species in the tract "Retitskaya dacha"]. *Visnyk Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universytetu. Serija «Agronomija i biologija»*, 3(25). 11–14 (in Ukrainian).
13. Skliar, V. G., & Skliar, Ju. L. (2003). *Systemnyj pidhid do optymizacii' ohorony pryrodnyh kompleksiv* [Systemic approach to optimization of protection of natural complexes] *Ukraïns'kyj botanichnyj zhurnal*, 60(4). 388–396 (in Ukrainian).
14. Zlobin, Ju. A., Kyrylchuk, K. S., Tykhonova, O. M., & Mel'nyk, T. I. (2007). *Vazjemozumovlenis' formuvannja vegetatyvnoi' ta generatyvnoi' sfer roslyn: metody kanonichnyh koreljacij* [The conditionality of the formation of vegetative and generative spheres of plants: methods of canonical correlations]. *Ukraïns'kyj botanichnyj zhurnal*, 64(2). 206–218 (in Ukrainian).
15. Klimentenko, A. A., & Zlobin, Ju. A. (2014). *Ustojchivost' i dinamika populjacij redkih vidov rastenij na ohranjaemyh prirodnyh territorijah* [Stability and dynamics of populations of rare plant species in protected natural areas]. *Uspehi sovremennoj biologii*, 134(2). 181–191 (in Russian).
16. Bondarieva, L. M., Kyrylchuk, K. S., Skliar, V. H., Tikhonova, O. M., Zhatova, H. O., & Bashtovyi, M. G. (2019). *Population dynamics of the typical meadow species in the conditions of pasture digression in flooded meadows*. *Ukrainian Journal of Ecology*. 9(2). 204–211.
17. Kyrylchuk, K. S. (2017). *Vitalitetna struktura populjacij Trifolium pratense L. ta Trifolium repens L. na zaplavnyh lukah v umovah gospodars'kogo korystuvannja* [The vitality structure of *Trifolium pratense* L. and *Trifolium repens* L. populations on the flood meadows in the conditions of agricultural use]. *Visnyk SNAU: Serija «Agronomija i biologija»*, 2(33). 12–16 (in Ukrainian).
18. Kyrylchuk, K. S., & Bashtovyi M. G. (2018). *Kompleksnyj analiz populjacij Trifolium pratense L. na zaplavnyh lukah lisostepovoi' zony Ukraïny* [Complex analysis of *Trifolium pratense* L. populations on the floodplain meadows of the forest-steppe zone of Ukraine]. *Naukovyj visnyk Shidnojevropejs'kogo universytetu imeni Lesi Ukraïnky*, 4(377). 5–15. (in Ukrainian).
19. Kovalenko, I. M. (2015). *Populjacii' Calluna vulgaris (L.) Hull. v lisovyh fitocenozah Nacional'nogo pryrodnogo parku «Desnjans'ko-Staroguts'kyj» (Sums'ka oblast', Ukraïna* [Populations of *Calluna vulgaris* (L.) Hull. in the forest phytocenoses of the Desniansko-Starogutsky National Nature Park (Sumy region, Ukraine)]. *Chornomors'kyj botanichnyj zhurnal*, 11(4). 438–448 (in Ukrainian).
20. Vöge, M. (2014). *Monitoring the vitality of *Isöetes lacustris* by using a non-destructive method*. *Limnol. Review*, 14(3). 153–158.
21. Bashtovyi, M. G., & Sherstjuk, M. Ju. (2016). *Monitoryng vydovogo riznomanittja ta bioproduktyvnis' cenopopuljacij nemoral'nyh trav v shyrokolystjanyh lisah rekreacijnyh zon* [Species diversity monitoring and bioproductiveness of nemoral grassland

- populations in deciduous forests of recreational areas]. *Visnyk SNAU. Serija «Agronomija i biologija»*, 2(31). 29–34 (in Ukrainian).
22. Bashtovij, M. G. (2009). Biogenna migracija zabrudnjuvachiv v rekreacijnyh ekosystemah Sums'koi' oblasti [Biogenic migration of contaminants in recreational ecosystems of Sumy region]. *Visnyk SNAU. Serija «Agronomija i biologija»*, 10-11. 201–203 (in Ukrainian).
23. Bashtovij, M. G., & Kyrylchuk, K. S. (2018). GIS-tehnologii' v monitoryngu ekosystemnyh poslug biotopiv ta prosvitnyč'kij roboti v ekologichnyh zapovidnykah (Myhajlivs'ka cilyna) [GIS-technologies in monitoring ecosystem services of biotopes and educational work in ecological reserves (Michailivska virgin land)]. *Materialy Mizhnarodnoi' naukovy-praktyčnoj konferencii' «Osnovni shljahy zberezhenija luchno-stepovyh ekosystem Ukraïny», prysvjachenoj 90-richchju «Myhajlivs'koi' cilyny»* (20–22 chervnja 2018 r., Sumy). 128 (in Ukrainian).
24. Peresad'ko, V. A., Sinna, O. I., Vjatkin, K. V., & Bodnja, O. V. (2012). Geoinformacijne zabezpečennja pryrodohoronnyh terytorij [Geoinformation support for nature conservation areas]. *Problemy bezpererвної geografichnoï osvity i kartografii*, 15. 74–77 (in Ukrainian).
25. Statystychnyj shhorichnyk Sums'koi' oblasti za 2016 rik [Sumy Region Statistical Yearbook for 2016]. Sumy, 2017 (in Ukrainian).
26. Dopovid' pro stan navkolyshn'ogo pryrodnoho seredovyshha v Sums'kij oblasti u 2016 roci [Report on the state of the environment in Sumy region in 2016] [Electronic resource]. Access mode: <https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/Reg.dop.Sum's'ka.2016.pdf>.
27. Zakon Ukraïny «Pro pryrodno-zapovidnyj fond Ukraïny» [Law of Ukraine "On Nature Reserve Fund of Ukraine"]. [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12>
28. Nova publiczna kadastrava karta Ukraïny [New public cadastral map of Ukraine]. [Electronic resource]. Access mode: <https://newmap.land.gov.ua/>
29. Pryrodno-zapovidnyj fond Ukraïny [Nature Reserve Fund of Ukraine]. [Electronic resource]. Access mode: <http://pzf.menr.gov.ua/map.html>.

Bashtovij M. G., PhD (Biological Sciences), Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Skliar V. G., Doctor (Biological Sciences), Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Kyrylchuk K. S., PhD (Biological Sciences), Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Skliar Yu. L., PhD (Biological Sciences), Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

BOTANICAL GEOMONITORING OF THE VEGETATION COVER IN THE RECREATION ZONES OF THE ECOTOURISM

OBJECT

The territories and objects of the nature reserve fund are the important centers for the provision of services related to environmentally friendly tourism in the Sumy region. As of 01.01.2017, the nature reserve fund of the region has 263 territories and objects with a total (actual) area of 176.7 thousand hectares, of which the national value is 19 objects with an area of 50.5 thousand hectares (7.3 %), of local importance – 244 objects with an area of 126.2 thousand hectares (92.7 %). The ratio of the area of the NRF to the area of the oblast ("reserve index") is 7.41 %. The largest recreational and tourist potential has the three largest protected areas of Sumy Region: Desniansko-Starogutsky National Nature Park, Getmanski National Nature Park, and the Seymsky Regional Landscape Park. Involvement of territories and objects of the nature reserve fund in tourism activity should be carried out under strict observance of environmental legislation, defined protection regimes and norms regarding volumes, intensity of recreational loads. Such activities should complement the monitoring system research, including using new technologies based on geographic information systems (GIS). It is expedient and informative to use such resources as Google Maps, EARTH OBSERVING SYSTEM (EOS), Public cadastral maps of Ukraine, etc.

The application of these information-analytical technologies and the results of the space monitoring provides an assessment of the dynamics of the characteristics of the biotopes and the spatial distribution of such investigated integral environmental parameters as the shape and perimeter of the protected zone of the protected object and the processes of its seasonal and long-term successional changes.

Provided that a service network is created, tourist ecological routes with use of forest recreational ecosystems to the northeast of Sumy may be interesting. The introduction of information technologies into the system of natural protected areas will significantly affect the observance of the regime of protection of territories and objects of the ecological network and will allow to improve measures on environmental monitoring and background monitoring.

A promising area of geomonitoring is the creation of GIS-forms of natural-protected fund objects that combine the collection, storage, processing, access, display and distribution of spatial data, allows you to store, make changes, analyze and monitor their condition in a consistent manner. The exploitation of these databases with system monitoring of zoned and ordered complexes will allow to remove uncontrolled recreational loads for a significant part of natural groups and ensure their effective use on the basis of sustainable development.

Key words: botanical geomonitoring, GIS-technology, ecological tourism, nature reserve fund, recreational potential.

Баштової Н. Г., кандидат біологічних наук, доцент, Сумської національній аграрній університет, г. Суми, Україна

Скляр В. Г., доктор біологічних наук, професор, Сумської національній аграрній університет, г. Суми, Україна

Кирильчук Е. С., кандидат біологічних наук, доцент, Сумської національній аграрній університет, г. Суми, Україна

Украина

Скляр Ю. Л., кандидат биологических наук, доцент, Сумской национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

БОТАНИЧЕСКИЙ ГЕОМОНИТОРИНГ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОНАХ ОБЪЕКТОВ ЭКОТУРИЗМА

В Сумской области важными центрами предоставления услуг, связанных с экологически ориентированным туризмом, являются территории и объекты природно-заповедного фонда. Состоянием на 01.01.2017 природно-заповедный фонд области имеет в своем составе 263 территорий и объектов общей (фактической) площадью 176,7 тыс. га, из них государственного значения – 19 объектов площадью – 50,5 тыс. га (7,3 %), местного значения – 244 объекта площадью – 126,2 тыс. га (92,7 %). Отношение площади ПЗФ к площади области («показатель заповедности») составляет 7,41 %. Наибольший рекреационный, туристический потенциал имеют три природоохранные территории Сумщины: Деснянско-Старогутский национальный природный парк, Гетьманский национальный природный парк и региональный ландшафтный парк «Сеймский». Включение территорий и объектов природно-заповедного фонда в сферу туристической деятельности должно осуществляться при строгом соблюдении экологического законодательства, определенных режимов охраны и нормативов, регламентирующих объем и интенсивность рекреационных нагрузок. Такую деятельность необходимо дополнять системными мониторинговыми исследованиями, в том числе с использованием новейших технологий на основе геоинформационных систем (ГИС). Целесообразным и информативным является использование таких ресурсов как Google Maps, EARTH OBSERVING SYSTEM (EOS), Публичной кадастровой карты Украины и др.

Применение отмеченных информационно-аналитических технологий и результаты космического мониторинга обеспечивают оценку динамики характеристик биотопов и пространственного распределения таких исследуемых интегральных экологических параметров, как форма и периметр охранной зоны заповедного объекта и процессов его сезонных и долгосрочных сукцессионных изменений.

При условии создания сервисной сети, интересными могут быть туристические экологические маршруты с использованием лесных рекреационных экосистем на северо-восток от г. Сумы. Внедрение информационных технологий в систему природно-заповедных территорий существенно повлияет на поддержание режима охраны территорий и объектов экосети и позволит усовершенствовать мероприятия относительно экологического контроля и фонового мониторинга.

Перспективным направлением геомониторинга является создание ГИС-форм объектов природно-заповедного фонда, которые объединяют сбор, хранение, обработку, доступ, визуализацию и распространение пространственных данных, позволяет сохранять, вносить изменения, анализировать и контролировать их состояние. Эксплуатация этих баз данных с системным мониторингом зонированных и упорядоченных комплексов позволит снять не контролируемые рекреационные нагрузки на значительную часть природных сообществ, обеспечит их эффективное использование на принципах устойчивого развития.

Ключевые слова: ботанический геомониторинг, ГИС-технологии, экологический туризм, природно-заповедный фонд, рекреационный потенциал.

Дата надходження до редакції: 01.10.2019 р.