

УДК (504.064.3:528.8):553.99](477)

Супутниковий моніторинг територій незаконного видобутку бурштину

В. Є. Філіпович *

ДУ "Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України", Київ, Україна

Матеріали космічних зйомок у моніторинговому режимі дозволяють, з великою достовірністю, як на регіональному так і на локальному рівнях, виявити та окреслити місця незаконного видобутку бурштину та визначити масштаби екологічних наслідків.

Ключові слова: супутниковий моніторинг, незаконний видобуток, бурштин, екологічні наслідки

© В. Є. Філіпович. 2015

Україна посідає друге місце у світі за запасами бурштину (рис. 1), при цьому вирізняється найвищим у світі відсотком бурштину ювелірної якості. За рівнем конкурентоспроможності родовищ і перспективних площ бурштин однозначно переважає всі інші види українських самоцвітів [1].

Заплутане правове регулювання користування надрами, складність процедури отримання спеціального дозволу на користування надрами, необхідність отримання цілої низки дозволів, рішень для початку видобування корисних копалин тривалий час відлякувало потенційних інвесторів від вкладення грошей у розробку бурштинових родовищ. Зростання цін на бурштин на світовому ринку дорогоцінного каміння, низький рівень зайнятості на Поліссі та корупція у правоохорон-

них органах, незначна відповідальність за незаконне видобування корисних копалин, відносна дешевизна та простота технології кустарного видобування бурштину через його приповерхнєве залягання спричинили значні масштаби нелегального старательського видобування бурштину на Поліссі. Найбільша активність спостерігається в межах Олевського і Овруцького районів Житомирської області, Рокитнівського, Дубровицького, Володимирецького, Зарічненського і Сарненського районів Рівненської області та Ратнівського і Любешівського районів Волинської області. Тобто, бурштиною лихоманкою охоплена практично уся північно-західна частина України площею понад 14.6 тис. км² [4].

Негативні наслідки від нелегального видобуван-

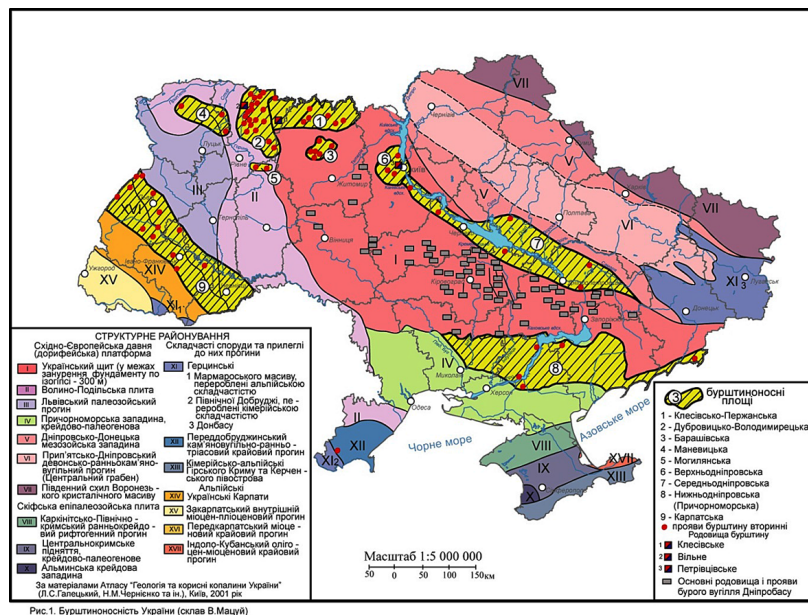


Рис. 1. Бурштиноносність України (за В. М. Мацуєм, 2010)

* filin@casre.kiev.ua

ня бурштину несуть загрозу екологічним і соціально-економічним складовим безпеки північно-західних регіонів України, впливають на розвиток окремих галузей господарства (сільського, лісового, гірничодобувного та ін). Головними проблемами, пов'язаними з незаконним видобутком бурштину, є:

в екологічній сфері — порушення цілісності геологічних пластів, збіднення бурштиноносних товщ, порушення гідрогеологічних умов на прилеглих територіях, знищення трав'яного покриву і родючого шару ґрунту, вирубування дерев і порушення їхньої кореневої системи, зміна болотних біоценозів, провокування активізації водної та вітрової ерозії;

в економічній сфері — збитки у лісовому та водному господарстві, деградація ґрунтів, втрата для держави значних обсягів бурштину-сирцю, що набагато перевищують обсяг законного видобування, недоотримання митних зборів, загальнодержавних та місцевих податків і зборів, зумовлює зростання “тіньового” сектору економіки;

в соціальній сфері — підвищення рівню криміногенної обстановки в регіоні, високий рівень травматизму та смертності серед старателів через недотримання правил безпеки, зростання соціальної напруги через конфлікти між старателями та простими громадянами.

Незаконний видобуток бурштину здійснюється переважно помповим методом, який полягає в розмиванні водою під великим тиском шару ґрунту на 6–10 метрів в глибину [2, 5]. Оскільки бурштин легший за воду він спливає на поверхню та виловлюється сітками. Коли вимивають до глини, яка залягає під покладами бурштину, розробку залишають. При видобутку таким способом повністю знищується родючий шар ґрунту, оскільки під час “розмивання” ґрунту тонкий гумусовий шар перемішується з основною масою піщаних і супіщаних ґрунтів. Відновлення родючого шару займає десятки років. Під час видобутку помповим методом повністю руйнується коренева система дерев, що призводить до винищення сотень гектарів лісу.

Таким чином, на місцях видобутку повністю порушується ґрунтовий профіль, разом із материнською породою. Земельна ділянка засмічується нетоксичними відходами виробництва, такими як, намитий з нижче лежачих горизонтів пісок. Під час видобутку, повітря забруднюється продуктами горіння паливно-мастильних матеріалів. Внаслідок самовільного і не раціонального використання поверхневих і підземних вод порушується гідрологічний режим території, понижується рівень ґрунтових вод, активізуються ерозійні та еолові процеси. Варварські методи добування бурштину призводять до порушення геологічної будови території, завдяки чому, стає надалі неможливе використання родовищ, або істотно обмежується їх подальша експлуатація [2]. Через це, окрім жахливого впливу на

екологічну ситуацію на Українському Поліссі, держава ще зазнає значних фінансових втрат. По оцінкам начальника Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства Андрія Курінського тільки на Житомирщині незаконним видобуванням бурштину пошкоджено майже 200 га земель лісогосподарського призначення, розмір шкоди, заподіяної лісу, становить фактично мільйон гривень, а для відновлення екосистеми на пошкоджених нелегальним видобутком бурштину лісових землях потрібно близько 400 тисяч гривень на кожен гектар [3].

Для оцінки масштабів нелегального видобутку бурштину, визначення площ, що потребують заходів рекультивації і відтворення екологічного стану необхідно провести детальну інвентаризацію пошкоджених територій. Незаконний видобуток бурштину здійснюється, переважно, у закритій та напівзакритій місцевості. Це чагарники, ліси та лісосмуги віддалені від населених пунктів та проїзних частин. При цьому доступ до ділянок видобутку блокується озброєною приватною охороною. Через таку локалізацію бурштинних розробок, їх дуже важко вчасно і точно визначити на місцевості наземними методами. Для вирішення цієї проблеми пропонується застосування матеріалів космічних зйомок у моніторинговому режимі, що дозволяє, з великою достовірністю, визначити і локалізувати місця незаконного видобутку та реально оцінити масштаби екологічного лиха.

Застосування супутникового моніторингу пропонується на двох рівнях: регіональному та локальному (детальному). Для першого рівня (область, район) застосовуються дані супутників серії LANDSAT з просторовою розрізненістю до 15 м на місцевості (рис. 2). Первинні дані цих супутників можна отримувати безкоштовно безпосередньо із сайту Геологічної служби США (USGS). Вартість обробки одного зображення розміром $\sim 180 \times 180$ км спеціалістами ДУ “Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України” складає приблизно \$180–210, тобто \$1–1.2 за км². Українське Полісся покривається двома повними знімками. Періодичність зйомки 1 раз на 16 днів. Таким чином, ціна обробки космічних даних не іде в ніяке порівняння з втратами, які зазнає держава від нелегального видобутку бурштину.

На локальному рівні (сільська громада, лісогосподарства та ін) використовуються космічні дані з комерційних супутників серії WorldView (США), або Pleiades (Франція, Європейський Союз) з розрізненням на місцевості від 0.5 до 2 м. Ці супутники передають на Землю дані 1 раз на добу і можуть використовуватися для детального аналізу екологічного стану порушених територій. Нажаль, дана інформація представляється не безкоштовно. Вартість архівних даних (більше 1 місяця) в Україні складає від \$20 до \$40 за км² при мінімальному замовленні

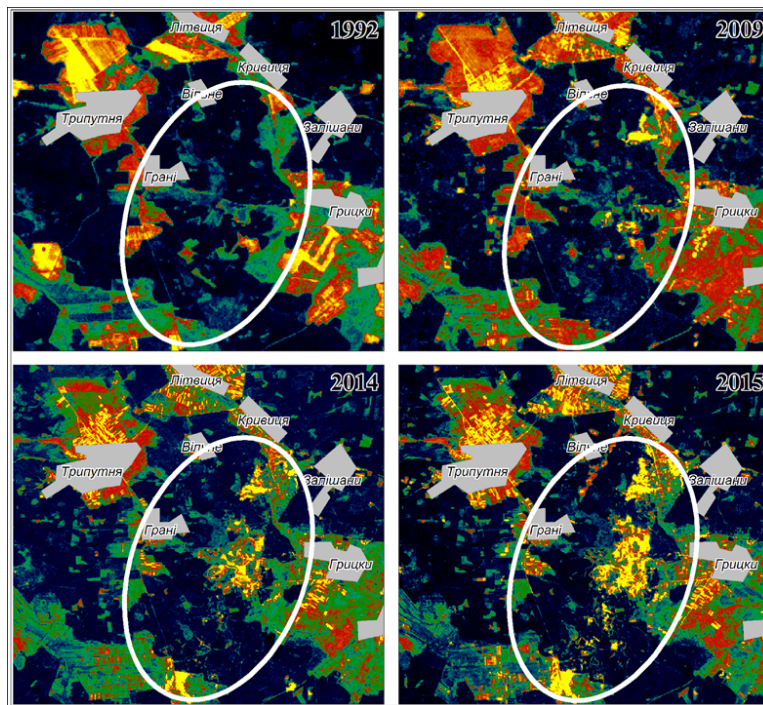


Рис. 2. Моніторинг територій нелегального видобутку бурштину на регіональному рівні. Рівненська область. Білим кольором окреслена ділянка приросту площ незаконного видобутку на протязі 1992–2015 рр.

100 км² (WorldView-3), та від €12 до €20 за км², при мінімальному замовленні 25 км² (Pleiades) [6].

Приклад виявлення ділянок нелегального видобутку бурштину на закритих територіях на локальному рівні наведено на рис. 3 та 4.

Таким чином основні можливості застосування космічних даних при моніторингу територій незаконного видобутку бурштину полягають у наступному:

На регіональному рівні:

Виявлення ділянок видобутку та періодичний контроль за станом навколишнього середовища.

На локальному рівні:

- деталізація порушених площ, оцінка екологічних та економічних збитків;

- контроль за станом ґрунтово-рослинного покриву;
- контроль за станом поверхневих вод;
- дотримання умов гірничого відводу і рекультивації порушених земель;
- дотримання екологічного законодавства, особливо на територіях природоохоронних зон, як національного, так і місцевого рівня.

Для вирішення цих завдань необхідно в першу чергу, створювати на основі космічних даних високого розрізнення базові ГІС-моделі ділянок видобутку бурштину, а на державному рівні передбачити моніторингові дослідження порушених територій з обов'язковим залученням даних ДЗЗ.

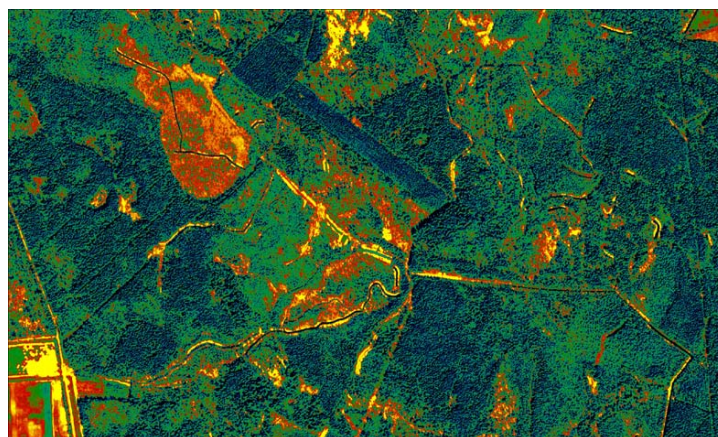


Рис. 3. Виявлення місць незаконного видобутку бурштину на локальному рівні в районі населених пунктів Володимирець — Дубівка (Рівненська область, Володимирецький район). Масштаб оригіналу 1:10 000

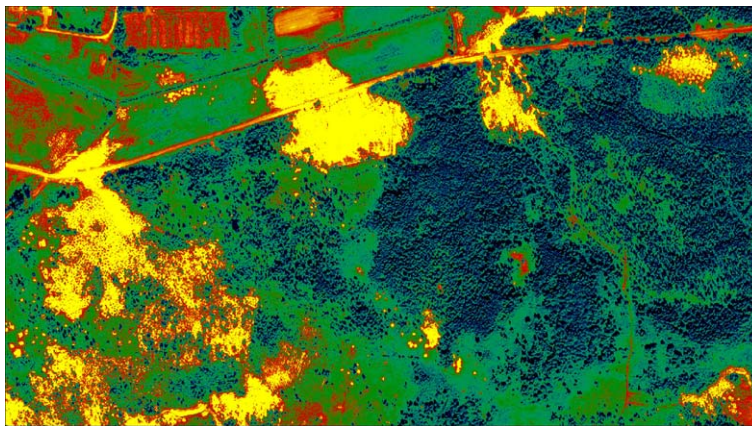


Рис. 4. Виявлення місць незаконного видобутку бурштину на локальному рівні в районі селищ Жовкині — Дубівка (Рівненська область, Володимирецький район). Масштаб оригіналу 1:5 000

Література

1. Лебідь М. Про можливу участь буровугільного бітуму у формуванні корінних першоджерел розсипів бурштину. М. Лебідь, В. М. Мацуй // Інститут Тутковського, статті, 2010 [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://training.tutkovsky.com/stati/print:page,1,42-promozhlivu-uchast-burovugilnogo-bitumu-u-formuvanni-korinnix-pershodzherel-rozsipiv-burshtinu.html>.
2. Надточій П. П. Екологічні наслідки незаконного видобування бурштину в Житомирській області / П. П. Надточій, Т. М. Мислива // Інформаційні матеріали до засідання круглого столу “Рекультивация територій, порушених в наслідок видобування бурштину” 4 вересня 2015 року м. Рівне. Всеукраїнська екологічна ліга, м. Рівне — 2015, С. 6–10.
3. Незаконний видобуток бурштину на Житомирщині пошкодив 200 га земель. Газета “День” 11 липня, 2015, [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://www.day.kiev.ua/uk/news/110715-nezakonnyy-vydobutok-burshtynu-na-zhytomyrshchyni-poshkodyv-200-ga-zeme> (06.09.15) — Заг. з екрану.
4. Слободян О. Деяко про незаконний видобуток бурштину / О. Слободян // [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://ua.112.ua/mnenie/deshcho-pro-nezakonny-vydobutok-burshtynu-250536.html> (06.09.15) — Заг. з екрану.
5. Тимочко Т. В. Екологічні наслідки видобування бурштину та шляхи їхнього подолання / Т. В. Тимочко // Інформаційні матеріали до засідання круглого столу “Рекультивация територій, порушених в наслідок видобування бурштину” 4 вересня 2015 року м. Рівне. Всеукраїнська екологічна ліга, м. Рівне — 2015, С. 4–5.
6. TVIS супермаркет супутникових знімків. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://www.tvvis.com.ua/> (06.09.15) — Заг. з екрану.

СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ ТЕРРИТОРИЙ НЕЗАКОННОЙ ДОБЫЧИ ЯНТАРЯ

В. Е. Филиппович

Материалы космической съемки в мониторинговом режиме позволяют на региональном и локальном уровне обнаружить и картографировать ареалы несанкционированной добычи янтаря и определить масштабы экологических последствий.

Ключевые слова: спутниковый мониторинг, незаконная добыча, янтарь, экологические последствия

SATELLITE MONITORING FOR THE AREAS OF ILLEGAL EXTRACTION OF AMBER

V. E. Filipovich

Satellite imagery in the monitoring mode allows indicating and mapping of the illegal extraction of amber, as well as detecting the scales of negative impacts on the environment at the local and regional levels.

Keywords: satellite monitoring, amber, illegal extraction, impacts on the environment.