

УДК 528.88+553.99+504.9

В.Є. ФІЛІПОВИЧ

ОПЕРАТИВНИЙ КОНТРОЛЬ ПОШИРЕННЯ НЕЛЕГАЛЬНОГО ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ ТА ОЦІНКА ЗБИТКІВ, ЗАПОДІЯНИХ ДЕРЖАВІ, ЗА МАТЕРІАЛАМИ БАГАТОЗОНАЛЬНОЇ КОСМІЧНОЇ ЗЙОМКИ

***Анотація.** У статті розглядаються питання застосування багатозональної космічної зйомки для оперативного виявлення ділянок нелегального видобутку бурштину на «закритих» територіях Українського Полісся. Дана оцінка економічної та екологічної шкоди, заподіяної природному середовищу. Запропонована методика може використовуватися при моніторингу дотримання природоохоронного законодавства на територіях відкритого видобутку корисних копалин.*

***Ключові слова:** бурштин, нелегальний видобуток, багатозональна космічна зйомка, екологія, оцінка збитків.*

Вступ

За останні роки в Україні катастрофічно виріс нелегальний видобуток бурштину. Найбільша активність спостерігається в межах Олевського, Овруцького і Коростенського районів Житомирської області, Рокитнівського, Дубровицького, Володимирецького, Зарічненського і Сарненського районів Рівненської області та Ратнівського і Любешівського районів Волинської області. Тобто, «бурштиновою лихоманкою» охоплена практично уся північно-західна частина України площею понад 14,6 тис. км² [1].

Негативні наслідки від нелегального видобування 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 порід, збіднення бурштиноносних товщ, порушення гідрогеологічних умов на прилеглих територіях, знищення трав'яного покриву і родючого шару ґрунту, вирубування дерев і порушення їх 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 суттєво перевищують обсяги легального видобування, недоотримання митних зборів, загальнодержавних та місцевих податків і зборів, що зумовлює зростання «тіньового» сектору економіки;

В соціальній сфері – підвищення рівня криміногенної обстановки в регіоні, високий рівень травматизму та смертності серед старателів через недотримання правил безпеки, зростання соціальної напруги через конфлікти між приїжджими старателями та місцевим населенням.

Незаконний видобуток бурштину здійснюється переважно помповим методом, який полягає в розмиванні водою під великим тиском ґрунту до 6–10 метрів в глибину [2–3]. Оскільки бурштин легший за воду, він спливає на поверхню та виловлюється сітками. Коли вимив доходить до глини, яка залягає під покладами бурштину, розробку залишають. При видобутку таким способом повністю знищується родючий шар ґрунту, оскільки під час «розмивання» гумусовий шар перемішується з основною масою підстеляючих піщаних і супіщаних порід. Відновлення родючого шару займає десятки років. Під час видобутку помповим методом повністю руйнується коренева система дерев, що призводить до знищення десятків і сотень гектарів лісу (рис. 1-А, Б).

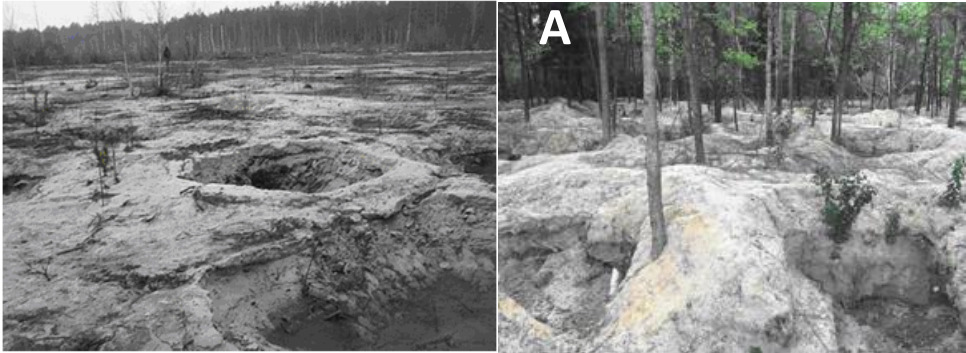


Рис. 1 – Наслідки незаконного видобутку бурштину: А – суцільне знищення ґрунтового-рослинного шару; Б – руйнування кореневої системи дерев

Таким чином, на територіях стихійного видобутку майже повністю знищується ґрунтовий профіль та руйнується природний стан материнської породи. Земельна ділянка засмічується нетоксичними відходами виробництва, такими як намитий з нижчележачих горизонтів пісок. Під час видобутку приповерхнева атмосфера забруднюється продуктами згоряння паливно-мастильних матеріалів. В цілому, внаслідок самовільного і нерегульованого використання поверхневих і підземних вод порушується гідрологічний режим території, понижується рівень ґрунтових вод, активізуються ерозійні та еолові процеси. Стихійні методи добування бурштину призводять до порушення геологічної будови значних територій Полісся, що унеможливорює промислове використання родовищ та істотно обмежує їх подальшу експлуатацію.

Окрім жахливого впливу на екологічну ситуацію в Українському Поліссі, держава зазнає і значних фінансових втрат. Так, за дослідженнями П. П. Надточія та Т. М. Мисливої (Житомирський національний агроєкологічний університет), внаслідок самовільного видобування бурштину протягом 30 днів на площі 10,86 га (с. Гулянка) розмір збитків, заподіяних державі, становить понад 330 тис. грн. [3]. За оцінками начальника Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства Андрія Курінського, тільки на Житомирщині незаконним видобуванням бурштину пошкоджено майже 200 га земель лісгосподарського призначення, розмір шкоди, заподіяної лісу, становить фактично мільйон гривень, а для відновлення екосистеми на пошкоджених нелегальним видобутком бурштину лісових землях потрібно близько 400 тис. грн. на кожен гектар [4].

Постановка задачі

Для з'ясування масштабів нелегального видобутку бурштину, визначення площ, що потребують заходів рекультивації і відтворення екологічного стану, необхідно провести детальну інвентаризацію пошкоджених територій, оперативно оцінити збитки, що несе держава. Незаконний видобуток бурштину здійснюється переважно у закритій та напівзакритій місцевості (рис. 1-Б). Це чагарники, ліси та лісосмуги, віддалені від населених пунктів та магістральних автошляхів. Часто доступ до ділянок видобутку обмежено озброєною охороною невідомого підпорядкування. Через таку локалізацію бурштинних розробок їх дуже важко вчасно і точно визначити на місцевості наземними методами. Для вирішення цієї проблеми пропонується методика застосування матеріалів багатозональних космічних зйомок, яка дозволяє з великою достовірністю визначити і локалізувати місця незаконного видобутку та реально оцінити масштаби екологічного лиха.

Вихідні матеріали та методика дослідження

Оптимальними вихідними матеріалами для виявлення територій, на яких ведеться незаконний видобуток бурштину, є зображення, отримані супутниками серії Landsat (регіональний рівень) та WorldView-2, 3 (детальний рівень). Головним індикатором місць нелегального видобутку бурштину на космічних зображеннях є наявність ділянок чергування відкритих відвалів піску і ям-копанок, що мають характерний спектральний образ, м'якоячеїсту текстуру зображення та температурний контраст з навколишньою рослинністю. Виходячи з цього, методика виявлення і картографування ділянок нелегального видобутку складається з послідовного аналізу багатоспектральних космічних даних на основі класифікацій за спектральними ознаками та оцінки приросту температури земної поверхні на локальних ділянках (аналіз просторово-часових рядів відновлених температур за даними Landsat 8/TIRS). Для достовірної класифікації порушених територій виконуються наземні вибіркові спектрометричні дослідження поверхні відвалів в польових або відібраних проб у лабораторних умовах, що дає можливість сформувати повний спектральний образ пошукового об'єкта та ідентифікувати його на космічному зображенні. Детально ця методика обробки космічних даних розглянута у нашій роботі [5]. Зауважимо лише, що польова спектрометрія виконувалась за допомогою спектрометра FieldSpec-3, а цифрова обробка даних велась у програмах ViewSpecPro та ENVI. Всі отримані в процесі досліджень дані трансформувались в окремі шари ГІС форматів MapInfo і ArcGis.

Результати досліджень

В якості дослідної території розглядається ділянка між сс. Грані-Грицьки (Дубровицький р-н, Рівненської області). На першому етапі за даними, отриманими при обробці супутникових зображень у видимому та ІЧ-діапазонах, на дослідних територіях за останні кілька років виявлена чітка тенденція формування ареалів із заміщенням лісової та чагарникової рослинності піщаними відкладами з характерною техногенною структурою поверхні, що свідчить про інтенсифікацію незаконного видобутку бурштину (рис. 2).

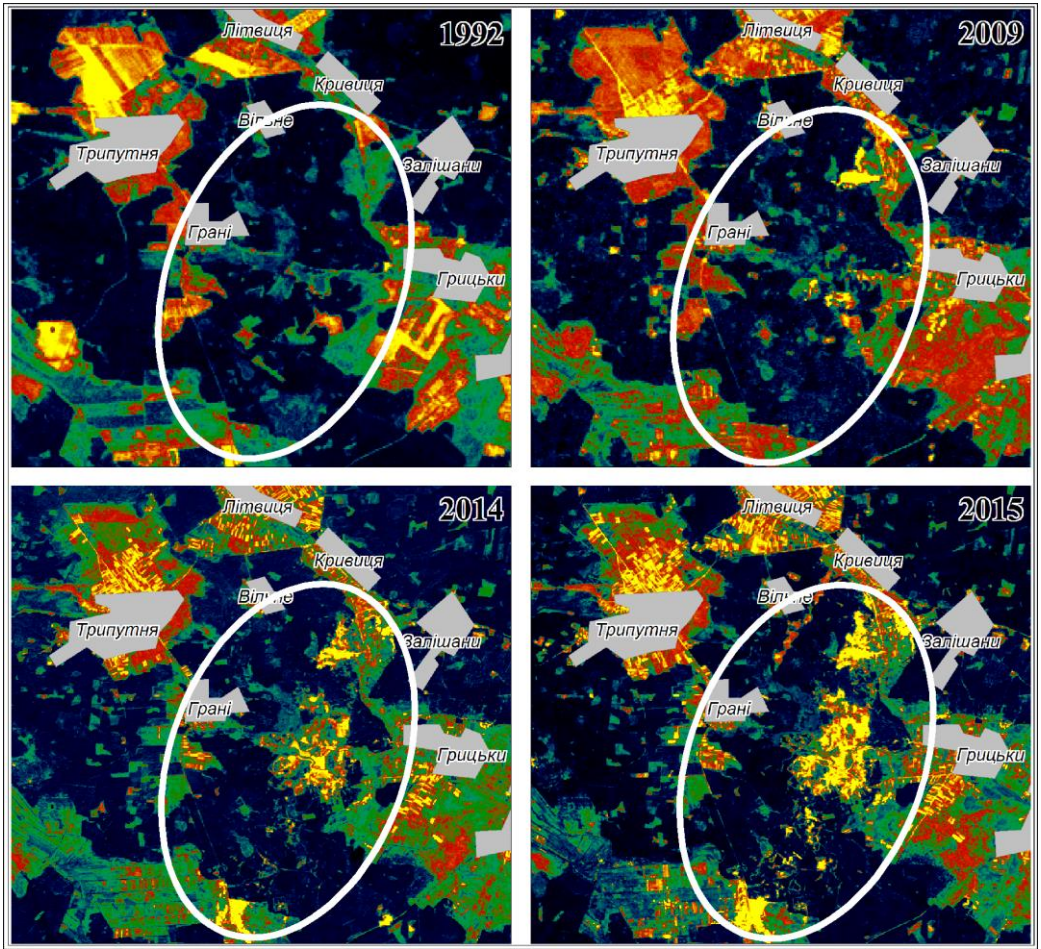


Рис. 2 – Моніторинг територій нелегального видобутку бурштину на регіональному рівні. Рівненська область, Дубровицький район. Білим кольором окреслена ділянка приросту площ незаконного видобутку протягом 1992–2015 рр.

На другому етапі з метою валідації отриманих даних та відбракування на знімках «шумів» (даних, не пов'язаних з відвалами) у польових умовах були визначені спектральні криві відбиття перевідкладених кварцевих пісків та сформовані спектральні бібліотеки. На їх основі проведена класифікація космічних даних і отримані кількісні показники площ порушених територій (рис. 3). Виявлено, що тільки за один неповний рік (з 30.08.2014 по 14.06.2015) площа незаконного видобутку бурштину на території між сс. Грані-Вільне-Кривиця-Залішани-Грицьки виросла вдвічі й досягнула 184,025 га (рис. 2). При цьому порушені землі лісогосподарського та сільськогосподарського призначення різних форм власності (рис. 4).

На третьому етапі, на основі отриманих за супутниковими даними кількісних показників про розміри пошкоджених площ та стандартних методик розрахунків розмірів відшкодування збитків і заподіяної шкоди [3, 6–7], оцінено економічні наслідки нелегального видобутку бурштину у межах локальної ділянки (рис. 2, 2015 р. та рис. 3–4).

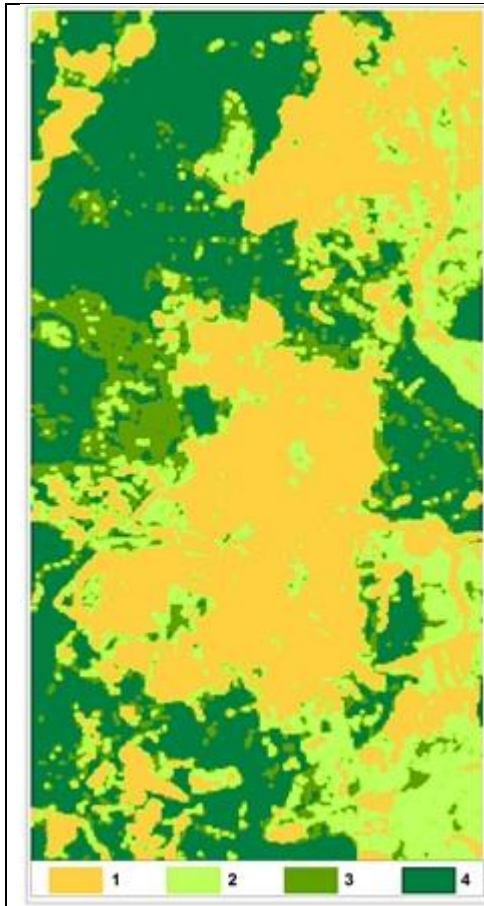


Рис. 3 – Класифіковане космічне зображення. Landsat 8 OLI/TIRS 14.06.2015
Умовні позначення:
1 – ділянки нелегального видобутку бурштину, 2 – трав'яниста рослинність, 3 – чагарники та листяна рослинність, 4 – хвойні (соснові) ліси

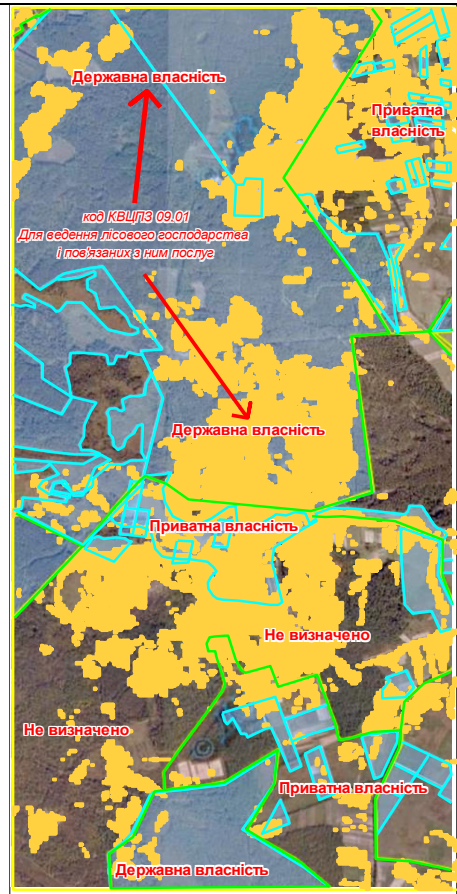


Рис. 4 – Фрагмент кадастрової карти Дубровицького р-ну Рівненської області [8] з віддешифрованими ділянками нелегального видобутку бурштину (жовтий колір) та границями ділянок різної форми власності і господарського використання

Мінімальні заподіяні збитки оцінювались за трьома напрямками: 1 – порушення законодавства про надра, 2 – зняття без дозволу родючого шару ґрунту і 3 – самовільного зайняття земель лісогосподарського призначення.

Згідно із законодавством України, збитки, які заподіяні внаслідок порушення законодавства про надра, підлягають компенсації юридичними та фізичними особами, у тому числі іноземними, у повному обсязі, без застосування норм зниження розміру стягнення і незалежно від сплати екологічного податку (ст. 69 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища»). Підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані відшкодувати збитки, завдані ними внаслідок порушень законодавства про надра.

Розмір збитків (З), встановлених за фактом самовільного користування надрами, визначається згідно з вимогами методики [6] шляхом встановлення обсягу самовільно видобутих надр (Д), помноженого на базову ставку (додаток 1 методики) відшкодування збитків (Р), за формулою (1):

$$Z = \sum_{i=1}^K (P_i \cdot N \cdot D_i) \quad (1)$$

де D_i – обсяг самовільно видобутих корисних копалин з надр (кг);
 P_i – базова ставка збитків у частках мінімальної заробітної плати;
 N – величина мінімальної заробітної плати (грн.).

Розрахунки свідчать, що розмір відшкодування завданих державі збитків, за умови, що мінімальний обсяг самовільно видобутого бурштину становитиме 1–2 кг на добу, а видобуток, як видно із наведених космічних даних, триває щонайменше 1 рік (приблизно 200 діб за сезон з кінця березня по середину жовтня), складе у цінах 2015 р. від 345,912 до 691,824 тис. грн. (подібні розрахунки для умов Житомирського Полісся детально розглянуті у [3]).

Розмір відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок зняття без дозволу родючого шару ґрунту, за розрахунками згідно з [7] складає 3 641,470 тис. грн. Розмір відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок самовільного зайняття земель лісгосподарського призначення (105,6 га), за розрахунками згідно з [7] становить 371,368 тис. грн. Сумарно мінімальні збитки, без врахування витрат на відновлення екосистеми на пошкоджених землях та вартості видобутого бурштину, складають більше чотирьох млн. гривень (4 358,750 тис. грн.) тільки на одній ділянці Рівненського Полісся площею 184 га.

Вартість обробки космічних даних за досвідом спеціалістів ДУ «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України» [9] коливається від \$2 до \$40 за км² в цінах 2015 р. в залежності від масштабу, детальності і просторової розрізненості вихідних даних. Таким чином, ціна обробки космічних даних не йде ні в яке порівняння з втратами, які зазнає держава від нелегального видобутку бурштину. Запропонована технологія має універсальний характер і може використовуватися при моніторингу дотримання природоохоронного законодавства на територіях відкритого видобутку інших корисних копалин, зокрема розсипних родовищ ільменіту, видобутку будівельної сировини тощо. Слід відзначити, що запропонований підхід до контролю у моніторинговому режимі місць нелегального видобутку бурштину і оперативна оцінка нанесених державі збитків працює на основі ГІС у напівавтоматичному режимі і не потребує значних об'ємів не завжди безпечних натурних досліджень. Мінімальний період отримання новітніх космічних даних для регіонального рівня (супутники серії Landsat, США) – 16 діб, локального рівня – 1 доба (супутники серій WorldView, США, або Pleiades, Франція).

Висновки

Проведені дослідження вказують на те, що за останні декілька років на берегах Українського Полісся інтенсивно формуються техногенні піщані масиви та бедленди, площа яких постійно збільшується. Розповсюдження подібних утворень на землях лісгосподарського і сільськогосподарського призначення, пов'язане з нелегальним видобутком бурштину, створює в регіоні загрозливу екологічну ситуацію. Наведена методика аналізу космічних даних дозволяє оперативно і з високою ймовірністю виявляти подібні ділянки, як

для застосування запобіжних дій, так і для оцінки економічних та екологічних збитків, завданих природному середовищу. Запропонована технологія має універсальний характер і може використовуватися при моніторингу дотримання природоохоронного законодавства на інших територіях відкритого видобутку корисних копалин. Подальші дослідження планується вести у напрямках, що передбачають використання спеціальних спектральних індексів й удосконалення обробки космічних даних у дальньому (тепловому) ІЧ-діапазоні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Слободян О. Дещо про незаконний видобуток бурштину. // [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ua.112.ua/mnenie/deshcho-pro-nezakonnny-vydobutok-burshtynu-250536.html>
2. Тимочко Т.В. Екологічні наслідки видобування бурштину та шляхи їхнього подолання. / Т.В. Тимочко // Інформаційні матеріали до засідання круглого столу «Рекультивація територій, порушених внаслідок видобування бурштину» 4 вересня 2015 року м. Рівне. Всеукраїнська екологічна ліга, м. Рівне – 2015, – С. 4–5.
3. Надточій П.П. Екологічні наслідки видобування бурштину на Житомирщині (практичний порадник) / П.П. Надточій, Т.М. Мислива // Житомир: Видавництво ЖНАЕУ, 2015. – 50 с.
4. 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-nezakonnny-vydobutok-burshtynu-na-zhytomyrshchyni-poshkodyv-200-ga-zemel>
5. Філіпович В.Є. Методика пошуку та локалізації ділянок незаконного видобутку бурштину за матеріалами багатозональної космічної зйомки / Філіпович В.Є., Крилова Г.Б., Лубський М.С. // Збірник наукових праць 14-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях» 5–9 жовтня 2015 р. Київ, Пуща-Водиця, – 2015. – С. 189–198 ISBN 978-966-7166-34-2
6. Методика визначення розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок самовільного користування надрами, Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України № 303 від 29 серпня 2011 року. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dei.gov.ua/menyu-4/2012-01-22-11-28-44.html>.
7. Методика визначення розміру шкоди, заподіяної внаслідок самовільного зайняття земельних ділянок, використання земельних ділянок не за цільовим призначенням, зняття ґрунтового покриву (родючого шару ґрунту) без спеціального дозволу, зі змінами і доповненнями в редакції від 10 жовтня 2012 р. [Електронний ресурс], Постанова Кабінету Міністрів України від 25 липня 2007 року № 963. – Режим доступу: <http://dei.gov.ua/menyu-4/2012-01-22-11-28-44.html>.
8. Публічна кадастрова карта України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.map.land.gov.ua/kadastrova-karta>
9. Філіпович В. Є. Супутниковий моніторинг територій незаконного видобутку бурштину. / В.Є. Філіпович // Український журнал дистанційного зондування Землі, 6 (2015) – С. 4–7 [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://ujrs.org.ua/ujrs/article/view/52/70> Online ISSN: 2313-2132

Стаття надійшла до редакції 11.08.2015