

УДК 630*:504.064.3; 621.396.33:528.8

Т. І. Харачко¹

¹ Національний лісотехнічний університет України, Львів, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-3901-5854>.

ОЦІНКА ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ ІНСТРУМЕНТАМИ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВЖИВАНОЇ В НИХ ТЕРМІНОЛОГІЇ

Анотація. Висвітлено інформацію про основні онлайн системи дистанційного моніторингу змін лісового покриву. Наведено термінологію, яка вживається на цих ресурсах. Описано проблематику дистанційної оцінки лісовідновлення та найбільш вдалий інструмент, який можна для цього використати. Продемонстровано певні результати оцінки лісового покриву країни з використанням різних інструментів онлайн системи моніторингу та дано висновки щодо можливостей їх подальшого використання.

Ключові слова: посаджений ліс, деревний покрив, плантації, деревні культури.

Лісовідновлення, як процес, що може відбуватися природнім шляхом, штучним або комбінованим, останнє десятиліття привертає до себе щораз більше уваги, як в Україні так і в світі. Крім лісівників, в обов'язки яких входить заліснення, ним цікавляться політики, природоохоронці, екологи, науковці, правоохоронці, ЗМІ і громадськість. Навколо питань лісовідновлення часто точаться суперечки. Звісно проблема знеліснення і незаконних рубок лісу є більш кричущою, тому цю тему обговорюють частіше, але розглядати їх можна паралельно, оскільки лісовідновлення передбачає відновлення втраченого лісу внаслідок рубок, пожеж чи впливу інших біотичних та абіотичних чинників.

Для глобального дистанційного моніторингу за процесами змін лісового покриву, які можуть свідчити як про втрату лісу в результаті дії природніх та антропогенного чинників так і про його появу, створені глобальні онлайн системи. Найбільш відомим системами дистанційного відстеження є: Global Forest Watch (GFW) та її мобільний застосунок Forest Watcher, Global Land Analysis & Discovery (GLAD), MODIS Vegetation Continuous Fields (VCF), Google Earth Engine та Forest Change Map (FCM). Алгоритм роботи цих систем пов'язаний з оцінкою змін лісового покриву на супутникових знімках за різний час. У різних країнах існують також локальні системи для виявлення змін в лісах та вирішення інших задач. В Україні такою є Deep Green Ukraine, яка на час війни працює в обмеженому режимі.

Глобальні дослідження щодо втрат лісового покриву проводять також різні міжнародні організації та наукові установи та публікують звіти для ознайомлення у вільному доступі. Такими є Продовольча та сільськогосподарська організація (FAO) ООН, що проводить глобальну оцінку лісових ресурсів (FRA) з 1948 року, на основі отриманих статистичних даних, наданих урядами різних країн. Global Forest Review від World Resources Institute пропонує актуальні звіти з аналізом, що отримані на основі геопросторових даних про стан світових лісів.

У даній роботі ми розглянемо найбільш вдалі, на наш погляд, інструменти різних систем, які можна використати для оцінки лісовідновлення та опишемо з чим можуть виникнути проблеми при їх використанні, зокрема при перекладах лісівничих термінів, що стосуються відновлення лісу та їх трактуванні.

В Україні основні терміни щодо лісовідновлення описані в стандартах ДСТУ 2980–95. Культури лісові. Терміни та визначення та ДСТУ 3404-96. Лісівництво. Терміни та визначення. Водночас, аналізуючи терміни щодо відновлення (створення) лісу, які вживаються на міжнародних ресурсах бачимо, що вони дещо відрізняються тому на окремих ресурсах наведено словники термінів. Онлайн система GFW використовує наступний перелік термінів та їх тлумачення, що описані на ресурсі Global Forest Review:

агролісівництво (agroforestry) - різноманітний набір сільськогосподарських або пасовищних систем виробництва, які інтегрують дерева в сільськогосподарський ландшафт;

прикордонні насадження (boundary plantings) - дерева, висаджені вздовж кордонів або ліній власності, щоб добре їх позначити;

ліс (forest) - територія з щільністю крон дерев більше 30 відсотків і висотою дерев більше 5 метрів, як показано на 30-метровому піксельному масштабі Landsat.

відновлення лісового ландшафту (forest landscape restoration) - постійний процес відновлення ландшафтів для відновлення екологічної функціональності та підвищення добробуту людей у знеліснених або деградованих лісових ландшафтах;

незайманий ліс (intact forest) - ліс, який не містить ознак людської діяльності або фрагментації середовища існування, як визначено за допомогою зображень дистанційного зондування, і є достатньо великим, щоб зберегти все рідне біологічне різноманіття;

керований природний ліс (managed natural forest) - природно відновлені ліси з ознаками господарювання, включаючи рубки, суцільні рубки тощо;

плантації (plantations) - територія, на якій висаджені дерева, як правило, для комерційних цілей;

деревні плантації (tree plantations) - сільськогосподарська плантація швидкоростучих видів дерев з короткою ротацією рубки для одержання деревини, целюлози або фруктів;

посаджений ліс (planted forest) - насадження дерев, крім деревних культур (tree crops), що вирощують для виробництва деревини та деревного волокна або для захисту екосистем від вітру та/або ерозії ґрунту;

висаджені дерева (planted trees) - насадження дерев, створене шляхом садіння, включаючи як посаджені ліси, так і деревні культури (tree crops);

первинні ліси (primary forest) - старовікові ліси, які зазвичай мають високий вміст вуглецю та багате біорізноманіття;

виробничий ліс (production forest) - ліс, головною метою управління яким є виробництво деревини, целюлози, паливної деревини та/або недеревних лісових продуктів;

відновлення (restoration) - заходи, спрямовані на покращення екологічної функціональності та покращення добробуту людей у деградованих ландшафтах. Ландшафти можуть бути лісовими і безлісими.

деревний покрив (tree cover) - уся рослинність, що перевищує п'ять метрів у висоту і може мати форму природних лісів або насаджень у діапазоні щільності крони (більше 30 %);

збільшення деревного покриву (tree cover gain) - поява крон дерев на території, де раніше не було деревного покриву. Збільшення деревного покриву може вказувати на низку потенційних видів діяльності, включаючи природний ріст лісу або цикл сівозміни деревних плантацій. Як таке, збільшення деревного покриву не означає відновлення;

деревні культури (tree crops) - насадження багаторічних дерев, які дають сільськогосподарську продукцію, наприклад каучук, олійну пальму, каву, кокос, какао та фруктові сади;

некерований природний ліс (unmanaged natural forest) - природно відновлені ліси без будь-яких ознак господарювання, включаючи первинні ліси;

природні ліси (natural forests) - ліс, що з'явився без участі людини;

напівприродні ліси (seminatural forests) - керований ліс, змінений людиною, який може відрізнятися видовим складом від навколишніх природних лісів.

На сайті Food and Agriculture Organization, FAO наведено визначення, які дещо відмінні від попередніх, але не заперечують, а доповнюють їх і вказують на подібні зацікавлення організації, при зборі офіційних статистичних даних про ліси:

природно відновлюючий ліс (naturally regenerating forest) - ліс, який переважно складається з дерев, що з'явилися шляхом природного відновлення;

посаджений ліс (planted forest) - ліс, який переважно складається з посаджених дерев та/або їх спеціально посіяного насіння;

плантаційний ліс (plantation forest) - інтенсивно керований одновіковий ліс, що складається з одного-двох видів, посаджених з рівномірним проміжком;

інший посаджений ліс (other planted forest) - насаджений ліс, який не класифікуються як плантаційний. Включає ліс, створений шляхом садіння або сівби, який у зрілому віці нагадує або буде нагадувати природно відновлюючий ліс;

первинний ліс (primary forest) - ліс місцевих видів дерев, де немає видимих слідів діяльності людини та екологічні процеси не суттєво порушені [1].

З перелічених вище онлайн систем та ресурсів оцінки змін лісового покриву, про інструмент оцінки відновлення лісів згадується лише на GFW. На цьому ресурсі дізнаємось, що показник «відновлення лісів» (Forest Recovery), як індикатор лісовідновлення спрямований на моніторинг площ лісів, які раніше деградували (але не були повністю вирубані) і зараз вони відроджуються, відновлюються та відновлюють екологічні та економічні функції, біорізноманіття та/або рівень вуглецю. Водночас в описі інструментів вказано, що на даний момент немає глобальних наборів геопросторових даних (лише бета-версія), які б дозволяли вимірювати будь-які аспекти (структуру, екосистему, біорізноманіття, вуглець) відновлення лісів безпосередньо чи через індикатор. Цей індикатор буде оновлено, коли дані стануть доступними.

Відновлення лісів може оцінюється за допомогою індикатора збільшення деревного покриву (Tree cover gain), але робити це слід дуже обережно бо не завжди збільшення деревного покриву означає відновлення, а його відсутність не завжди означає відсутність відновлення.

В огляді цього показника зазначено, що «приріст деревного покриву» визначається як деревна рослинність, яка виросла з висоти менше п'яти метрів у 2000 році до висоти, що перевищує або дорівнює п'яти метрам у 2020 році. Те, що вважається приростом, потенційно може включати природний ріст лісу, відновлення за допомогою людини, регенерацію після природних порушень або залишення землі, або створення чи цикл ротації деревних плантацій. Таким чином, збільшення деревного покриву є недосконалим показником - і, ймовірно, переоцінкою відновлення лісів, оскільки деякі з цих показників зазвичай не вважаються відновленням. З іншого боку, час, потрібний супутникам для виявлення відновлення лісу, може відрізнятися залежно від типу лісу, умов навколишнього середовища та біома, що потенційно може призвести до відставання у виявленні відростання лісу та, отже, недооцінки. Крім того, різні країни мають різні визначення лісу, і визначення країни може ґрунтуватися на мінімальному пороговому значенні висоти, нижчому за п'ять метрів [2].

На відміну від втрати лісу, яка зазвичай відбувається швидко, збільшення лісу є поступовим процесом, який триває роками. Тому приріст лісів важко виявити за допомогою супутникових зображень за короткі проміжки часу, а точність глобального набору даних про приріст деревного покриву становить приблизно 71 відсоток (порівняно з 88 відсотками для втрати) [3].

Ресурс Global Forest Review, що висвітлює можливості аналізу за допомогою існуючих та потенційних інструментів GFW наводить тлумачення індикаторів, зокрема «висаджені дерева» та «виробничі ліси». Висаджені дерева (planted trees), які включають і посажені ліси (planted forests) і деревні культури (tree crops), як правило, не вважаються «природними лісами» через обмежений видовий склад і міжряддя, але вони відіграють вирішальну роль у задоволенні глобального попиту на вироби з деревини [4].

Індикатор виробничих лісів (production forest) має на меті відслідковувати масштаби та розташування природних лісів, напівприродних лісів і деревних насаджень призначених в основному для одержання лісової продукції, такої як деревина, целюлоза та дрова [5].

Оцінка лісів України згідно даних наведених Hansen/UMD/Google/USGS/NASA вказує, що в 2000 році 11% території України мало деревний покрив >30%. Природні ліси становили 6,87 млн га (11,4%), плантації 4,27 млн га (7,1%), інший наземний покрив становив 49 млн га (81,5%) [6]. Ці дані відрізняються від офіційних, на той час даних, про 9,6 млн га вкритих рослинністю земель [7]. Оскільки алгоритми розпізнання деревного покриву на супутникових знімках не враховують площі зрубів та заліснених площ, де висота дерев не досягла 5 м у висоту і проєкційна площ крон є меншою 30%. Водночас алгоритмом розпізнаються самосійні ліси та інші деревні насадження, які не враховані в офіційних статистичних даних.

Щодо окремої оцінки плантацій у GFW, станом на 2010 рік в Україні найбільша їх площа була представлена невідомим типом, що охоплював 6,15 млн га. Плантації для одержання деревного волокна або будівельного лісу ідентифіковані лише на площі 243 га. Слід пам'ятати, що категорія «посаджені дерева» (planted trees) згідно вживаної термінології на ресурсі GFW, це лісові насадження місцевих або інтродукованих видів, створені шляхом садіння або сівби людиною. Ці ліси, які іноді називають «деревними фермами», наповнюють світову економіку постійним потоком деревини для будівництва, целюлози для паперу та дров для виробництва енергії. Набір даних також включає сільськогосподарські деревні культури, такі як плантації олійних пальм, ферми авокадо, яблуневі сади та навіть ферми різдвяних ялинок [8].

Отже за даними різних інструментів в країні станом на 2000 р. площа плантацій становила 4,27 млн га, а вже через десять років у 2010 році ця площа становила 6,15 млн га. Як бачимо дані, одержані різними інструментами оцінки, відрізняються навіть в межах однієї онлайн системи, оскільки використовуються різні методики, а самі інструменти постійно вдосконалюються. Водночас вони вказують на наявність значної площі лісових плантацій, які не фіксуються в офіційних статистичних даних, але діагностуються такими через збіднений видовий склад (1-2 види) та рівномірне розташування на площі (plantation forest згідно класифікації FAO).

Завдяки простоті одержання даних високої точності, онлайн системи моніторингу стали інструментом контролю, який можна використовувати для порівняння з офіційними (статистичними) даними та для одержання вихідних даних і проведення подальших наукових і/або натурних досліджень.

Використані джерела

1. Global Forest Resources Assessment 2020. [Electronic resource]. – Available from <https://www.fao.org/interactive/forest-resources-assessment/2020/en/>.
2. “Deforestation and Restoration Targets Tracker (Beta).” Global Forest Review, updated April 4, 2024. Washington, DC: World Resources Institute. [Electronic resource]. – Available online at <https://research.wri.org/gfr/forest-targets-tracker>.
3. “Forest Gain Indicator.” Global Forest Review, updated September 6, 2024. Washington, DC: World Resources Institute. [Electronic resource]. – Available online at <https://research.wri.org/gfr/forest-extent-indicators/forest-gain>.
4. “Production Forests Indicator.” Global Forest Review, updated September 6, 2024. Washington, DC: World Resources Institute. [Electronic resource]. – Available online at <https://research.wri.org/gfr/forest-designation-indicators/production-forests>.
5. “Production Forests Indicator.” Global Forest Review, updated September 6, 2024. Washington, DC: World Resources Institute. [Electronic resource]. – Available online at <https://research.wri.org/gfr/forest-designation-indicators/production-forests>.
6. Global Forest Watch. “Tree cover in Ukraine”. [Electronic resource]. – Accessed on 21/10/2024 from www.globalforestwatch.org.

7. Лісовідновлення. [Електронний ресурс]. – Доступний з:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%96%D1%81%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F>
8. Global Forest Watch. "Plantations in Ukraine". [Electronic resource]. – Accessed on 21/10/2024 from www.globalforestwatch.org.