



Forest Policy Report

SFI/2022

# Оцінка стану лісів та планування розвитку лісового господарства (лісогосподарське планування) у Саксонії

Розвиток, статус кво та перспективи, Посібник для  
лісових адміністрацій Німеччини

## Створення ефективної організації та структури Державного агентства лісових ресурсів України після закінчення війни (Савчин - Звіт, SFI/2022).

*Коментарі та рекомендації*

**Д.-Р. Айзенхауер**

Фрайбург, листопад 2022



## **About the Project “Sustainable Forestry Implementation” (SFI)**

The project “Technical Support to Forest Policy Development and National Forest Inventory Implementation” (SFI) is a project established in the framework of the Bilateral Cooperation Program (BCP) of the Federal Ministry of Food and Agriculture of Germany (BMEL) with the Ministry of Environment and Natural Resources of Ukraine (MENR). It is a continuation of activities started in the forest sector within the German-Ukrainian Agriculture Policy Dialogue (APD) forestry component.

The Project is implemented based on an agreement between GFA Group, the general authorized executor of BMEL, and the State Forest Resources Agency of Ukraine (SFRA) since October 2021. On behalf of GFA Group, the executing agencies - Unique land use GmbH and IAK Agrar Consulting GmbH - are in charge of the implementation jointly with SFRA.

The project aims to support sustainable forest management planning in Ukraine and has a working focus on the results in the Forest Policy and National Forest Inventory.

### **Author**

D.-R. Eisenhauer

### **Disclaimer**

This paper is published with assistance of SFI but under the solely responsibility of the author D.-R. Eisenhauer under the umbrella of the Sustainable Forestry Implementation (SFI). The whole content, particularly views, presented results, conclusions, suggestions or recommendations mentioned therein belong to the authors and do not necessarily coincide with SFI's positions.

### **Contacts**

Troitska Str. 22-24,  
Irpin, Kyiv region  
+38 (067) 964-77-02

## ЗМІСТ

---

<b>Вступ</b>	<b>2</b>
<b>Стан та розвиток управління лісовим господарством</b>	<b>3</b>
Порядок ведення лісового господарства у федеральному та земельному законодавстві	3
Становлення процедури планування ведення лісового господарства, короткий огляд	4
Процес інвентаризації лісів	5
Планування розвитку лісового господарства	6
Вибіркова інвентаризація	6
Процес планування	7
Актуальні виклики	8
Процедурні виклики	8
Виклики у сфері лісової політики	8
<b>Короткий опис процесу ведення лісового господарства в державному лісі Саксонії</b>	<b>10</b>
1. Визначення обсягів запасу	10
2. Параметри WISA / FESA_pro	11
3. Роль дистанційного зондування	11
4. Визначення приросту та розрахункової лісосіки	12
5. Рівень використання для окремої лісокультурної одиниці	13
6. Відновлення лісів, вирощування культур, догляд за деревостанами	13
7. Звіти та карти	13
8. Фінансове планування	14
9. Поточні витрати	14
10. Додана вартість / Критика	15
Додатки, джерела	15
<b>Створення ефективної організації та структури Державного агентства лісових ресурсів України після закінчення війни (Савчин - Звіт, SFI/2022). Коментарі та рекомендації</b>	<b>16</b>
Вступ	16
Поточні та майбутні вимоги до оцінки стану лісів та лісового моніторингу	16
Принципи лісівництва та лісогосподарські системи	17
Тематичні комплекси завдань	19
Лісозахисний моніторинг	19
Ландшафтний розвиток та планування лісових функцій	19
<b>Зауваження щодо розвитку Укрдержліспроекту на основі звіту Савчина, SFI / 2022</b>	<b>20</b>
Структура	21
Розвиток персоналу	21
Планування розвитку лісового господарства та технологічні процеси	22
Оплата праці та стандарти ефективності	23
Технологія надання послуг	23
Технологічні заходи	25
<b>Висновки</b>	<b>26</b>
<b>Джерела</b>	<b>27</b>

## Вступ

У Саксонії постійна вибіркова інвентаризація та подальше планування розвитку лісів на рівні лісогосподарських одиниць сформували процедуру лісогосподарського планування для державних лісів з 2014 року. Із запровадженням цієї процедури було замінено "класичну" процедуру лісового планування, що складалася з таксації та планування деревостанів. Подібний розвиток пройшли більшою чи меншою мірою всі німецькі державні лісові управління. Основні відмінності полягають у процедурних модифікаціях. **Фундаментальні проблеми ефективності лісового планування вже обговорювалися в коментарях до звіту САВЧИНА (SFI 2022). Недоліки, названі САВЧИНОМ (2022), також значною мірою стосуються німецьких лісових управлінь загалом і Саксонії зокрема, незалежно від специфіки процедур окремих федеральних земель.** Структура проблем є в принципі порівнянною, лише окремі дефіцити виражені по-різному. Це скоріше нюанси.

Наразі стає очевидною необхідність **подальшого розвитку** процесу управління лісами в Саксонії та інших федеральних землях Німеччини. Частково це зумовлено швидко **прогресуючою зміною стану лісів**, пов'язаною з інвазіями, порушеннями роботи системи, внаслідок системних колапсів (пошкодженнь лісу, викликаних біотичними і абіотичними факторами) у ялинових і соснових лісах. Іншими аспектами є **збільшення обсягу інформації та більш складні вимоги до планування**, що зумовлені політикою у сфері **захисту клімату та збереження або відновлення біорізноманіття**. В останньому контексті особливу увагу слід приділяти плануванню розвитку **лісового господарства на природоохоронних територіях**, де мета збереження в принципі допускає ведення господарювання з дотриманням певних умов.

У Саксонії спостерігається тенденція у відомчій політиці, коли акцент на оперативних заходах із захисту середовища існування та видів переважає над забезпеченням сталого та стабільного постачання деревини та програмним покращенням вираження екосистемних послуг, які є важливими для функціональності культурного ландшафту Саксонії. Це яскраво виражене протиріччя зі стратегічним потенціалом успіху:

- Екологічно, економічно та соціально стійке та постійне забезпечення деревиною у максимально можливій кількості та якості для місцевості як одна з опор для "декарбонізації" економіки та розвитку регіональної (національної) біоекономіки, як провідна функція лісового господарства.
- Диференційоване вираження цієї керівної функції щодо екосистемних послуг, які мають розвиватися в пріоритетному порядку, особливо щодо функціональності культурного ландшафту в цілому,
- Внесок лісогосподарювання у захист клімату через відносно низьку осциляцію системного накопичення вуглецю навколо референтного рівня, який визначається рослинно-екологічними умовами та лісокультурною системою (типом лісогосподарювання),
- Внесок ведення лісового господарства у зменшення вразливості лісів та культурного ландшафту до впливу реальних змін клімату,
- Внесок лісогосподарювання у збільшення накопичення вуглецю в деревній продукції та розширення потенціалу заміщення матеріалів і джерел енергії викопного походження за рахунок використання деревини,
- Збереження або відновлення функціонального біорізноманіття як мета і процес в умовах зміни клімату, з двома вимірами - екологія лісу та збалансована реалізація екосистемних послуг (див. вище).

**Для розвитку лісового господарства та лісоуправління в Україні рекомендується орієнтація на послідовну систему цілей, що базується на стратегічних потенціалах успіху та їх програмному підкріпленні.**

При **запровадженні систем сертифікації** їх актуальність, вплив на ландшафтну екологію, екологію лісу, лісоуправління і, відповідно, лісогосподарські можливості - вплив на реалізацію стратегічних потенціалів успіху - повинні визначати процес прийняття рішення про їх запровадження. У Саксонії із запровадженням сертифікації управління державними лісами за критеріями Лісової Наглядової Ради Німеччини (FSC Deutschland) спостерігаються значні, поки що не вирішені протиріччя.

Загалом більш складні та суттєво вибагливі вимоги до оцінки стану лісів, планування розвитку лісів, надання інформації та поширення інформації за участі громадськості протиставляються **обмеженим ресурсам**. Вирішальним фактором є **обмежена наявність кваліфікованих кадрів у всіх сферах управління лісами, але особливо в застосуванні сучасних ключових технологій - ІТ, ГІС, дистанційного зондування**, які можуть зробити значний внесок у підвищення ефективності оцінки стану лісів. Така ситуація з великою ймовірністю збережеться і в майбутньому для всіх послуг, пов'язаних з інвентаризацією лісів та плануванням розвитку лісового господарства. Ця ситуація з великою ймовірністю буде актуальною і для лісової адміністрації України і буде посилюватися наслідками війни. **Баланс між цільовою системою відновлення управління лісами, структурою та організацією управління лісами, процесом управління лісами та наявністю ресурсів має бути оцінений як один з вирішальних факторів успіху.**

Презентація, що додається (Додаток 1), містить загальний огляд класифікації, розвитку, стану та доцільної адаптації процедури лісовпорядкування для саксонських державних лісів до сучасних можливостей та вимог. Детальні описи процесів інвентаризації лісів (WISA) та планування розвитку лісів (FESA pro) можна знайти в додатках 2 і 3.

## **Стан та розвиток управління лісовим господарством**

Порядок ведення лісового господарства у федеральному та земельному законодавстві

Законодавче закріплення управління лісовим господарством у Німеччині характеризується паралельним законодавством федерального уряду та земель. Ця ситуація не є актуальною для України. У зв'язку з цим, подальше обговорення не передбачено.

**Однак важливо звернути увагу на методологічну узгодженість від національного рівня до рівня лісогосподарських підприємств, особливо при розробці оцінки стану лісів та моніторингу лісів.** Це стосується, наприклад, сумісності сіток вибірки, параметрів, що підлягають реєстрації, включаючи відповідну методологію реєстрації, зберігання даних, обслуговування даних, доступності даних та базової структури систем звітності.

Тематичними комплексами є, наприклад, національне обстеження стану ґрунтів, національна інвентаризація лісів з посиланням на інвентаризацію лісогосподарських підприємств, а також так зване обстеження стану лісів, яке за змістом зосереджене на змінах життєздатності на основі прозорості крони (втрата листя і хвої) і стану хлорофілу (знебарвлення). Крім того, наразі розробляється національна система моніторингу захисту лісів та пошкодження лісів, яка фіксує вплив абіотичних та біотичних факторів пошкодження на ліси. Методологічно це базується на наземних процедурах та методах дистанційного зондування.

Для всіх процедур моніторингу, що базуються на реєстрації параметрів структури лісу, перед впровадженням або подальшим розвитком наземних процедур слід вивчити **методи дистанційного зондування**. Якщо планується запровадити моніторинг стану лісу (див. вище), методи дистанційного зондування також повинні бути протестовані перед наземними методами. Це в основному ґрунтується на технічних міркуваннях та

міркуваннях ефективності. Для України дистанційне зондування набуде величезного значення через наслідки війни, які обмежують застосування наземних методів оцінки стану лісів та моніторингу на великій території (поки що 30% площі лісів).

Можна було б розглянути можливість **впровадження лісового генетичного моніторингу в національну інвентаризацію лісів**, який виходить за рамки обліку та документування об'єктів генетичного фонду та об'єктів забезпечення лісовим репродуктивним матеріалом і стосується майже повної характеристики лісового генетичного фонду.

**У будь-якому випадку, безперервність важливої інформації між різними аналітичними рівнями, наприклад, країна - регіон - природна територія, має важливе значення для управління.**

**Центральна роль, яку має відігравати Укрдержліспроект у врахуванні результатів моніторингу при плануванні розвитку лісового господарства, була розглянута в коментарі до звіту САВЧИНА (2022).** У випадку, якщо інші установи відповідають за технічну концепцію та безпосереднє впровадження процедури, Укрдержліспроект має взяти на себе функцію координації та об'єднання, а також забезпечити централізоване зберігання даних.

**Окрім важливості для фактичного планування розвитку лісового господарства, такий розвиток був би також необхідним для ефективного виконання різних зобов'язань щодо звітності.**

Організаційна інтеграція управління лісовим господарством у Саксонії відповідає вищезазначеним вимогам.

Значення різних форм власності та розмірів господарств для організації та процедури (процедур) інвентаризації лісів тут не обговорюється. Передбачається, що ці аспекти мають другорядне значення для розвитку лісового господарства в Україні. За необхідності, ця тема може бути розглянута окремо. Наразі діяльність у Саксонії спрямована на розробку єдиної процедури лісового планування для публічних лісів (державних лісів, приватних лісів). Основою є лісова інвентаризація (WISA), встановлена для державних лісів.

Становлення процедури планування ведення лісового господарства, короткий огляд

У 1995 році FESA (лісовпорядкування землі Саксонія) було запроваджено як "класичну" процедуру з основними компонентами оподаткування та планування на рівні лісгосподарських одиниць (деревостанів). Базове порівняння зі станом ведення лісового господарства в Україні протягом перших двох десятиліть 21 століття можна припустити на основі Звіту SFI 2022 та наших власних літературних досліджень.

Застосування цієї процедури все частіше призводило до значних розбіжностей у впровадженні результатів на практиці. Такий розвиток подій вимагав критичної оцінки придатності FESA як інструменту операційного регулювання. Зрештою, значення управління лісовим господарством було поставлено під сумнів.

Вирішальними були наступні пункти критики:

- Федеральні та державні лісові інвентаризації показали відхилення у визначенні запасу деревини, які не можна було пояснити виключно зміщенням дати рубки.
- Поточний приріст, як правило, значно недооцінювався як систематична помилка (між 10-20%).
- Стратегія розвитку лісового господарства не була реалізована відповідно до її системного та програмного характеру. Оперативні цілі не були науково

обґрунтованими, а планувалися здебільшого індуктивно. Виниклі проблеми (занадто низький рівень рубок, невідповідність структури використання цілям) вимагали коригування в процесі реалізації.

- Цифровий потенціал використовувався лише в зародковому вигляді, тобто недостатньо.

У результаті, починаючи з 2014 року, було розроблено нову процедуру ведення лісового господарства на основі вибіркової оперативної інвентаризації та подальшого планування розвитку лісів ("планові відвідування") для конкретних лісогосподарських об'єктів (див. Додаток 2, 3). Практичне впровадження процедури відбулося з 2016 року. Результати інвентаризації лісів (WISA) є репрезентативними для референтної території площею 1 500 га і більше, а лісовий район є оперативною референтною одиницею. Це було важливою передумовою для визнання результатів і планування розвитку лісового господарства на їх основі.

### Процес інвентаризації лісів

Сам процес інвентаризації лісів триває два роки. У перший рік лісова інвентаризація (WISA) проводиться приватними постачальниками послуг. Контроль збору даних, перевірка якості даних та оцінка у вигляді автоматично згенерованих звітів здійснюється власним персоналом. За допомогою симулятора росту лісу моделюється вплив сценарію лісогосподарського планування, що відповідає стратегії, на ключові параметри планування - запас деревини, приріст, потенціал використання. Крім того, оцінюється потенціал природного поновлення. Результатом є дедуктивно отриманий сценарій планування, який разом з результатами інвентаризації лісів представляється керівництву відповідного лісогосподарського підприємства, обговорюється з ним і, за необхідності, змінюється.

**Результатом є обов'язкові рамкові специфікації для процесу планування на території (ще до його початку!). Планування розвитку лісового господарства (FESA pro) здійснюється власним персоналом на другий рік.**

Коли застосовувалася "класична" процедура лісового планування (1992-2012 рр.), майже виняткове виконання планування приватними постачальниками послуг призвело до того, що результати планування були дуже неоднорідними і лише в обмеженій мірі відповідали лісогосподарській стратегії державного підприємства.

**Хмарне документування процесу планування має важливе значення для ефективного впровадження планування розвитку лісового господарства.** Завдяки цьому керівник лісового району та оперативний менеджмент безпосередньо залучені до процесу планування. Після завершення планування ділянки, приблизно 20 га, керівник лісового господарства повинен підтвердити результат планування або узгодити його з лісником на об'єкті планування. **Процес планування та результати планування є прозорими від самого початку.**

Під час планування проводяться **консультації з відповідальними природоохоронними органами** щодо природоохоронних територій відповідно до природоохоронного законодавства з **метою досягнення консенсусу.**

## Планування розвитку лісового господарства

**Протягом 10-річного періоду лісогосподарського планування через кожні 5 років проводиться проміжний перегляд** з можливістю коригування планування, наприклад, у зв'язку зі зміною стану лісу або загальних умов діяльності лісогосподарського підприємства. За організацію проміжного перегляду відповідають лісогосподарські підприємства. Основою є 10-річне планування розвитку лісів у порівнянні з поточною експлуатацією. Моніторинг пошкодження лісових насаджень є предметом як проміжної ревізії, так і оперативного щорічного контролю (управління якістю лісогосподарських заходів). Стан лісовідновлення є основним об'єктом щорічного управління якістю ведення лісового господарства.

**Окрім центрального управління державного лісогосподарського підприємства, у проміжній перевірці беруть участь фахівці профільного департаменту.**

Щорічне управління якістю лісогосподарської діяльності відбувається як самоконтроль з боку керівництва лісгоспу та зустрічний контроль з боку центрального керівництва державного лісогосподарського підприємства (управління). Окрім безпосереднього контролю, процедура слугує експертному діалогу з практикою і в цьому контексті також є індикатором узгодженості лісогосподарських цільових і виконавчих специфікацій щодо умов ділянки, потенціалу розвитку лісів і загальних лісогосподарських умов.

Об'єктом документації та контролю є:

a. документація по робочій ділянці та заходу

(рубки догляду, проріджування, підготовка деревостанів, цінні кронування),

b. реєстрація випадкових обсягів використання (оцінюються за породами дерев та характеристиками пошкоджень (лісоохоронна документація та державне управління статистики). **У випадку пошкоджень лісу все ще існує неефективний подвійний облік у лісоохоронній документації та в обліку деревини.**

c. географічний реєстр лісовідновних заходів з картографуванням об'єктів лісовідновлення (породи дерев, кількість екземплярів, походження, динаміка розподілу).

d. узгодження з лініями плану лісовпорядкування (опрацьовано, завершено)

e. планування узлісся з чагарниками

Наразі **відсутня** документація щодо заходів із захисту від гризунів, ґрунтових робіт, використання біоцидів та заходів із поліпшення біотопів.

На даний час значно вища інтенсивність документування та зобов'язань щодо звітності з'являється внаслідок природоохоронних вимог та впровадження критеріїв сертифікації FSC (після їх очікуваного запровадження до 2024 року).

## Вибіркова інвентаризація

Вибіркова інвентаризація проводиться як постійна процедура в сітці 200\*200 м. Фіксація центрів пробних кіл проводиться під землею.

Метою є досягнення точності в оцінці запасу деревини зі стандартного відхилення 5% для лісгоспу і 10% для лісового району.

Процедура інвентаризації відбувається за схемою з концентричними пробними площами (див. Додаток 2). Щороку реєструється від 5 000 до 8 000 точок вибірки на загальній площі лісів 220 000 га. Це відповідає середньорічній площі лісів, охопленій лісовпорядкуванням, приблизно від 12 000 до 20 000 га. **Співробітники компанії перевіряють 5% точок відбору проб під час поточної обробки.**



На основі програмного пакету WISA DA (Аналіз даних лісової інвентаризації) з первинних даних автоматично виводяться стандартні звіти та інші вторинні характеристики.

Первинні дендрометричні дані / дані про ріст лісу використовуються при моделюванні росту приросту, потенціалу використання та розвитку запасів.

## Процес планування

Хронологію та зміст процесу планування можна знайти в Додатку 1. Описаний на початку процес обміну даними, координації та підтвердження між лісопланувальниками, районними керівниками та керівництвом лісгосподарських підприємств на основі хмарних технологій є дуже важливим.

З метою **підвищення ефективності** в даний час реалізуються наступні розробки:

- оптимізація підготовки процесу планування шляхом використання **дистанційного зондування** для створення карт **деревних порід та запасів деревини**,
- подальше вдосконалення **цифрової підтримки** процесу планування,
- **постійне порівняння індуктивного та дедуктивного планування** з метою **вдосконалення моделювання** і, таким чином, зближення обох підходів до планування

**Агрегована оцінка** результатів планування, підтверджених у процесі планування, здійснюється **головним офісом** і впливається в **стандартизовану систему звітності**.

**Залежно від вимог**, для оцінки можуть бути створені **різні одиниці виміру результатів** (наприклад, для природоохоронних територій з різними природоохоронними цілями). Також можливі додаткові звіти. На противагу цьому, слід зазначити, що наявні на сьогодні автоматизовані стандартні звіти містять вичерпну інформацію для аналізу та управління лісгосподарськими підприємствами. На практиці існують резерви у використанні цього інформаційного резерву, але навряд чи існують актуальні та репрезентативні запити на його розширення.

В результаті оцінки формується план ведення лісового господарства, який складається з наступних компонентів:

### **Лісовпорядна книга**

- a. Звіти про результати проведення інвентаризації для всього підприємства (WISA)
- b. Звіти про результати планування розвитку лісового господарства для всього підприємства (FESA)
- c. Попередній звіт, протоколи вступних та заключних слухань, протоколи проміжних угод, результат природоохоронної угоди

### **Облікова книга (Revierbuch)**

- a. Звіти про результати інвентаризації лісів по дільницях (WISA)
- b. звіти по лісовпорядкуванню Саксонії (FESA)
- c. Проміжні протоколи

### **Карти**

Актуальні виклики

Лісівництво

Важливими взаємопов'язаними підаспектами є

- **реалізація цілей відновлення відповідно до законодавчих норм**, в тому числі природне відновлення ялини,
- (див. коментарі до звіту Савчина у зв'язку з рекомендованим створенням лісозахисного моніторингу в структурному підрозділі Держлісагентства) **через адаптовані виробничі цілі, структуру використання та концепції рубок, а також збільшення площі лісозаготівель.**

З метою розробки якомога більш **безперервного системного переходу від ялинових і соснових лісів до культурних лісів, пристосованих до конкретної місцевості, уникаючи при цьому масштабних системних колапсів**, це раціональні, тобто науково обґрунтовані компоненти середньо- і довгострокового лісогосподарського планування. Це має вирішальне значення для сталого і безперервного забезпечення деревиною, а також для розвитку і безперервності екосистемних послуг, важливих для функціональності ландшафтних одиниць (регулювання стоку, поповнення запасів підземних і джерельних вод, захист ґрунтів, збалансованість мезо- і макрокліматичних умов, захист клімату). В принципі, необхідно досягти **збалансованої, суворо функціонально орієнтованої взаємодії між запобіганням ризиків, контролем ризиків та плануванням розвитку лісового господарства.**

**Для України відповідне планування розвитку лісового господарства, ймовірно, буде так само актуальним.**

**У Саксонії поточна послідовність системних інвазій (порушень роботи системи) підтверджує описаний вище науково обґрунтований підхід, до якого закликали з 2005 року (!), хоча його важливість зменшується в міру того, як спіраль порушень продовжує розкручуватися.**

*Процедурні виклики*

Вкрай важливо ефективно пов'язати взаємодію процедурних компонентів планування моніторингу, відбору зразків для інвентаризації та дистанційного зондування (посилання на презентацію MAGDON 2022, яка була подана разом із коментарями до звіту САВЧИН 2022).

*Виклики у сфері лісової політики*

Згадані нижче аспекти, загалом, є доволі репрезентативними для розвитку Західної та Центральної Європи. Не можна виключати певного значення для України. З іншого боку, можна очікувати, що після закінчення війни соціально-економічні аспекти суттєво впливатимуть на лісогосподарське землекористування.

**Виділення в лісах 10% площі лісів**, на яких виключається лісогосподарське використання, як заповідних територій, має бути поставлене під сумнів. Слід розглянути, чи не буде поєднання лісових резерватів без лісокористування у поєднанні з принципово екологічно орієнтованим веденням лісового господарства краще відповідати цілям соціально-економічного розвитку. Це відповідало б, наприклад, біосферним заповідникам, мета яких може бути охарактеризована як збалансована взаємодія екологічно орієнтованого землекористування із захистом середовища існування та видів.

**Конкретні природоохоронні заходи повинні бути інтегровані в планування розвитку лісового господарства.** Для цього потрібні не лише технічні знання, але й (людські)

ресурси. Вони часто є недостатньо доступними. Ця проблема згадується в коментарі до звіту САВЧИН (2022). Наполегливо рекомендується структурна інтеграція цього комплексу завдань у Укрдержліспроекті, порядок лісогосподарського планування, а також управління даними та інформаційне забезпечення. З точки зору змісту, публікація Крумма, Шука та Ріглінга (видання) 2020, "Як збалансувати лісове господарство та збереження біорізноманіття. Погляд через Європу." забезпечує чудову і в цій формі унікальну основу для загального огляду Європи. Україна може спиратися на багаторічну співпрацю з WSL (Бірменсдорф, Швейцарія).

**Сертифікацію за FSC** слід оцінювати досить критично, особливо у зв'язку з перетворенням великих соснових та ялинових лісів. Напередодні можливого процесу прийняття рішень, мотивованою лісовою політикою, слід критично зважити наслідки, витрати та переваги сертифікації - за будь-якою системою.

Іншим аспектом є відсутність або обмеженість **науково обґрунтованих правил щодо штучного поновлення, селекції деревних порід, обробітку ґрунту та санітарних лісозахисних заходів із застосуванням синтетичних засобів захисту рослин.** Використання останніх підпадає під обмеження, які явно виходять за рамки попередніх ситуативних критеріїв використання PSM або наближаються до заборони на використання. Не можна виключати системно-критичних впливів в управлінні лісовим господарством. Це стосується боротьби з комахами, що розмножуються на деревині та корі, використання гербіцидів, боротьби з короткохвостими мишами тощо. Посилання на ведення лісового господарства є доречним, оскільки профілактика через відновлення біоценотичної стабільності стає значно важливішою. Цьому відповідають довго-, середньо- та короткострокові заходи з формування відповідного до місцевості породного складу, вікової та просторової структури лісів. Іншим важливим аспектом є те, що певні лісогосподарські заходи в Основною причиною цього є те, що певні лісогосподарські заходи мають бути виключені з лісогосподарського планування через передбачуваний, невиправдано високий ризик успішності з такою ж високою ймовірністю реалізації без адекватних можливостей контролю за ризиком. Виходячи з передумови мінімізації втручання в екологічні процеси в лісах і водночас відповідності цілям розвитку лісів та часу, протягом якого вони мають бути досягнуті, ці тематичні комплекси мають бути розглянуті. Необхідно прагнути до послідовної системи цілей розвитку, засад ведення та планування розвитку лісового господарства.

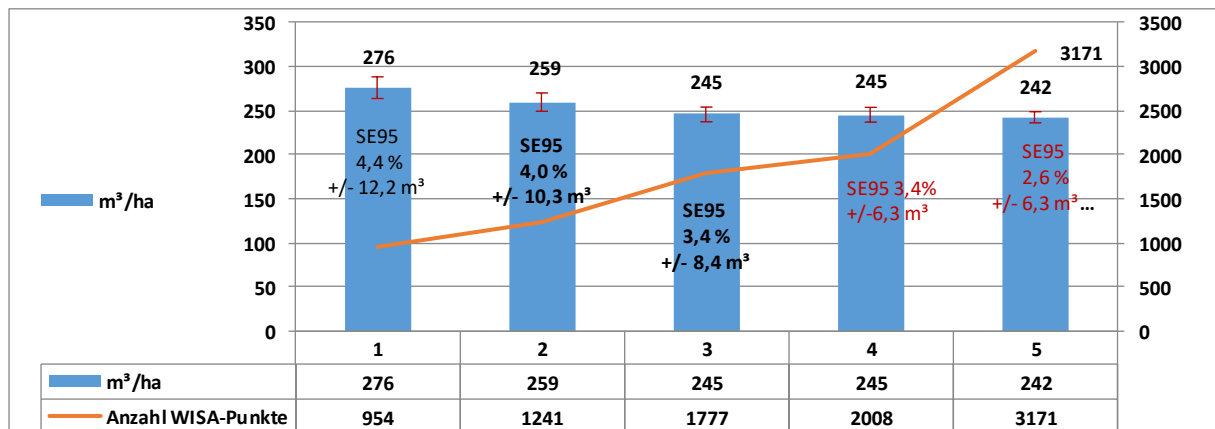
# Короткий опис процесу ведення лісового господарства в державному лісі Саксонії

## 1. Визначення обсягів запасу

Визначення запасу здійснюється за допомогою програми WISA. Сітка вибірки 200 x 200 м обрана для статистичної похибки +/-5% на рівні господарства та +/-10% на рівні району. Через менший розподіл фактичні похибки, як правило, значно нижчі за ці специфікації.

Приклад: Проміжні оцінки для державного лісу в лісовому районі Лейпцига (господарство), помилка спостерігається для 30% площі, половина зареєстрованої площі вже добре відображає структуру запасу з 245 м³/га.

Увага! Статистична похибка не є твердженням, що справжній запас LW Leipzig знаходиться в межах 242 м³/га. Вона лише вказує на те, що, ймовірно, 95% зразків з розміром сітки 200 x 200 м знаходяться в межах 242 м³/га. Невеликі відмінності в запасі, починаючи з 1,777 точок, вказують на те, що просторовий розподіл запасу добре охоплений вибіркою з того часу.



### Методика:

Кожному дереву в колі відбору зразків присвоюється площа деревостану (площа проекції крони =  $f(BHD)$ ), площа парасольки нормується до площі точки відбору зразків ( $StP$ , різні радіуси), і розраховуються частки. Запаси виводяться по відношенню до характеристик дерев (породи дерев, класу BHD, вікового класу) в абсолютних величинах і по відношенню до площі (частки від площі проекції крони).

**Приклад:** Звіт 5.3 - 10 груп деревних порід (BAG) і 9 класів HDD (10 см, також зберігається в програмі як 5 см) - це також показує **збільшення помилок для порід зі слабким насадженням і класів HDD.**

З огляду на **кількість STP**, визначаються **страти** (клас деревостану, віковий діапазон, діапазон DGZ), а запас і LZ (поточний приріст) виводяться для цього за допомогою мір розсіювання і стають доступними в FESA\_pro для процесу планування. Страпа присвоюється деревостану, але не агрегується у звіті для будь-яких одиниць знахідок (що в принципі можливо).

Сітка повинна зберігатися принаймні для повторень. Таким чином, інвестиції будуть повністю використані, наприклад, для інформації про завершення та приріст. На додаток до проріджування сітки на основі страт, можна також тестувати і використовувати оновлення даних. **Лише поєднання даних дистанційного зондування з даними по всій території (моделі перепаду висот) дозволяє систематично скорочувати мережу, що**

**також включає час на пошук точок оптимізації.** Витрати не є пропорційними до щільності мережі, оскільки шляхи і час вимірювання дуже мінливі.

## 2. Параметри WISA / FESA\_pro

Подробиці можна знайти у відповідних робочих інструкціях. Тут наведено лише приблизний огляд найважливіших функцій:

	WISA	Характеристики	FESA_pro
Відновлення	Коло відбору, радіус 2м	Кількість видів дерев, Клас розміру (20-50 см, 50-130 см, 130 см до BHD 7 см), походження, зруб, стратифікація	Площа виду дерев на га (SOLL-IST), із зазначенням віку
Крупномірний лісоматеріал	Коло відбору 6м bis BHD 30 см, інакше 12 м	Позиція дерев, вид дерева, BHD, висота, пошкодження (стовбур/крона), лущення кори	
Сухостій	Коло відбору 5м	Вид (пні, лежаче, стояче), BHD, довжина, вид дерева	Не фіксується

## 3. Роль дистанційного зондування

Наразі лише аерофотознімки використовуються для ручного розмежування підрайонів та для оцінки співвідношення деревних порід у процесі планування FESA\_pro.

**У майбутньому до процедури має бути включена наступна інформація:**

- a. Порівняння оцінок співвідношення деревних порід з картою деревних порід з високою роздільною здатністю всього лісового проєкту (автоматизоване розпізнавання деревних порід з аерофотознімків) та/або з даними Copernicus (проєкт FIRIS).
- b. Висота рослинності (nDOM) - оцінка як основа для карт запасів, створення растрових шарів карт DGZ, максимальних висот і нормативних запасів (KSG 1.0), поки що відбулося лише початкове тестування робочих процесів для поєднання з даними WISA
- c. Виявлення поодиноких дерев за даними LIDAR - після початкового тестування в експериментальних умовах, дерева висотою понад 25 м можуть бути виявлені порівняно надійно і добре. Мета полягає в тому, щоб використовувати їх для документування охорони біотопів і видів (основа для наземної кваліфікації інформації) та для контролю рубок у вибіркових структурах (оцінка частки запасу, пов'язаної з розмірами).
- d. Втрати дерев у точці WISA - на основі даних про окремі дерева або nDOM + Sentinel оцінок пошкодження лісу, точки WISA повинні бути оновлені. У поєднанні оновлених втрат дерев і точок з оновленою інформацією про дерева будуть перевірені проміжні оцінки.

Дані надаються безкоштовно як відкриті геодані GeoSN для всіх бажаючих. Поки що відбувається спорадична обробка і тестування для окремих додатків. Розробка систематичного робочого процесу поки що не вдалася через брак персоналу.

## 4. Визначення приросту та розрахункової лісосіки

Для кожного дерева визначено приріст та використання за допомогою симулятора росту BWINpro-S.

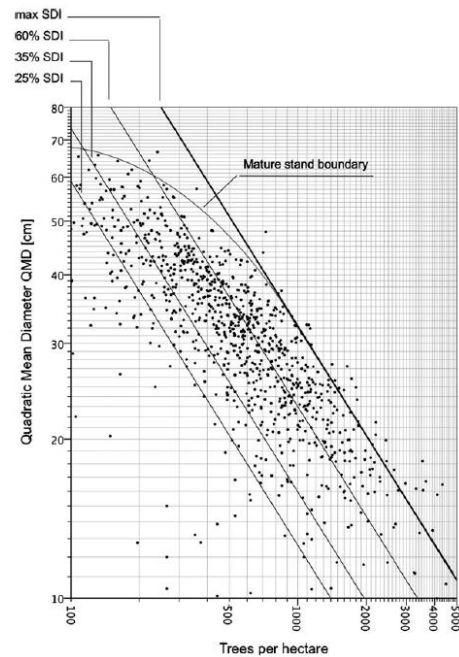
Пізніше приріст замінюється вимірами. BHD та H також оновлюються через компоненти Sloboda Fächer. Ця функція добре працює протягом 10 років із заданими параметрами. Порівняно з цим суто розмірно-віковим оновленням, переваги оцінки щільності (індекс конкуренції BWINpro) вважаються незначними. Можливо, що невраховані погодні ефекти нівелюють гіпотетичне підвищення точності.

Сценарії використання позначають дерева як такі, що загинули/залишилися. Як наслідок, у точці вибірки не відображається реалістичний рівень втручання. Коефіцієнти використання обговорюються на рівні ділянки як дедуктивне значення за замовчуванням. До цього часу також не було враховано стратифікацію в роботі (див. помилку в даних про запаси).

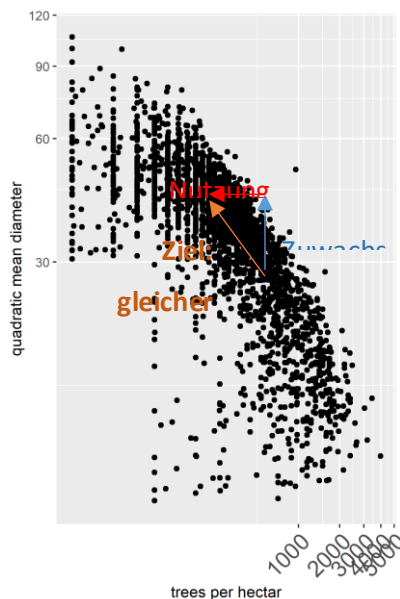
Дедуктивний коефіцієнт вирубки з BWINpro-S порівнюється з розрахованими на основі страт середніми рівнями втручання у виконавчій документації та відсотками використання. У майбутньому планові дані всіх інших господарств також будуть оцінюватися як модельна основа для стандартизованих норм вирубки на основі страт.

Крім того, метою є визначення нормалізованої сили втручання для кожної точки вибірки шляхом розробки індексу густоти деревостану. Це дозволяє встановити зв'язок з уже розробленими схемами управління SDI.

Fig. 3 Selected Norway spruce stands in size-density space, relative SDI lines, and mature stand boundary



## Література



Реалізація в державному лісі - лісовий район Марієнберг (перша спроба)

### 5. Рівень використання для окремої лісокультурної одиниці

Коефіцієнт використання існуючого насадження визначається інсталятором під час зустрічі з проектувальником. Він базується на дедуктивному плануванні шару. За

допомогою зразків Біттерліха (стрижень Біттерліха) та вимірювання висоти, він отримує приблизний запас як опорну величину і відповідно коригує силу втручання..

**Ретроспективні оцінки планування в одних і тих же ситуаціях деревостанів показують, що існує помітна розбіжність у плануванні. Це вважається "упередженістю експертів".**

З цієї причини слід отримати нормалізовані показники ефективності втручань і зробити їх доступними для кожної точки (дані WISA) або для всієї території (дистанційне зондування). Це незамінні базові дані, які також заощаджують значний час (витрати на вимірювання).

## 6. *Відновлення лісів, вирощування культур, догляд за деревостанами*

Дедуктивно оцінюється інформація про відновлення і визначається потенційна площа невідновлених точок WISA. Ці ділянки пропорційно омолоджуються на основі стратегічної концепції лісовідновлення..

На нараді з планування лісовпорядник визначає план лісовідновлення (у гектарах відповідно до ВА, тип заходу, цільовий стан, захист огорожею) для конкретної ділянки після оцінки ситуації з лісовідновлення (щільність ґрунту, саджанці, зімкнутість крон, розмір ділянки, вплив дичини, зберігання деревостану тощо).

Заходи з відновлення деревостанів обов'язково визначаються на 5 років або оцінюються як необхідний потенціал на 6-10-й рік реалізації. Заходи з догляду за культурами не плануються.

Дані WISA демонструють менш чи більш значні відмінності від даних FESA pro. У районі вибірки WISA враховується природне поновлення, а площа розраховується через площу деревостану. Скупчення у пропорційно омолоджених пробних колах, таким чином, вважаються джерелом розбіжностей з оцінкою площі в FESA pro. Тут можна розробити процедури оцінки, якщо скупчення можна пояснити за допомогою вихідних даних, наявних на певній території, наприклад, природне поновлення ялини відбувається у вигляді зеленого килима або скупчень навколо пнів залежно від типу деревостану та висоти над рівнем моря.

Територіальні оцінки потенціалу відновлення важконасіненних цільових деревних порід (бук, дуб) отримані на основі даних WISA з використанням моделей (завершений проєкт "Прогноз відновлення" з Дрезденським технічним університетом). Ці дані будуть підтримувати процес планування в майбутньому.

## 7. *Звіти та карти*

Звіти надаються як приклади (див. Додаток 1).

Карти не створюються у вигляді друкованих копій. Використовуються переважно шари GIS. Скріншоти або зображення створюються з програмного забезпечення GIS або програм для перегляду для оперативних потреб.

Програмне забезпечення FESA\_pro та метод роботи одразу надають новий поділ лісів у вигляді файлу geojson. Цей файл все ще містить геометричні помилки, але його можна поєднати з фактичними даними для візуалізації.

Програмне забезпечення WISA та FESA має обмежені можливості звітування. Фільтри та просторові запити можливі, але без коригування макета.

## 8. *Фінансове планування*

Готується відділом планування самого господарства. Всі відповідні заходи вносяться і множаться на норми витрат і часу. Норми витрат і витрати, які не плануються лісгоспом

(витрати на підтримання культур, будівництво доріг, охорону природи і т.д.), визначаються на основі даних виконання.

**Коригування на основі зміненої структури лісу, наприклад, зміщення маси деревостану, що вирубується, поки що не відбувається.**

**Можливості використання даних WISA не застосовуються.** Випробувано перші підходи до систематичного сортування та складання таблиць сортів для конкретних районів. Також можна використовувати додаток SHINY для гнучкого тестування сортування для кварталів лісозаготівлі та отримання оптимальних варіантів. З цим пов'язане поетапне отримання стандартизованих даних про втручання. **Це найважливіша частина отримання оперативної інформації, яка не була використана навіть через 8 років!**

## 9. Поточні витрати

WISA: Для тендерів ми оцінюємо витрати в 65-70 євро на один пункт WISA.

Ми ще не оцінювали вартість повторних опитувань. Однак вони будуть лише незначно зменшені, якщо не планується (і не пропонується) оптимізоване зменшення щільності пунктів.

Вибіркові дані, зібрані метрично і оцінені зі статистичною похибкою, коштують близько 16 євро за гектар.

FESAprо з WISA: Наразі ми досягаємо продуктивності близько 50 га на день (8 год).

Процес планування повністю виконується власним персоналом hD. Згідно з адміністративним положенням про визначення витрат, витрати на персонал становлять 84,52 євро/год.

Планувальний виїзд коштує близько 15 євро на гектар, включаючи час і зусилля, необхідні для консультацій з лісником і подальшої роботи.

FESAprо без WISA: Процедура в корпоративному лісі багато в чому збігається з попередніми об'єктами FESA за змістом і методологією. Основними нововведеннями є використання хмари та геометричні процедури в клієнтській програмі. Порівняння між процедурами має більше сенсу, ніж між новими комбінованими процедурами та старою FESA, оскільки тут технічні інновації призводять до зміни вартості.

Корпоративний ліс доглядають підрядники та лісівники-практиканти (фаза навчання перед 2-м державним іспитом). Для компактних ділянок ми розраховуємо з витратами часу 25 гектарів на день. З урахуванням вартості вищої освіти (університетський диплом + 2-й державний іспит), ціна за гектар становить 27 євро.

Різниця між чистим обстеженням площі з визначенням базових площ та вимірюванням висоти ("класична процедура", що складається з таксації та планування) та двоетапною процедурою з вибіркового обстеження та планування без оцінки запасу становить близько 4 євро/га.

Використовуючи значною мірою автоматизовану оцінку даних дистанційного зондування, можна досягти подальшого зниження витрат. За оцінками, час, витрачений на таксацію, можна скоротити до 70 %.

Краща координація інформації між дистанційним зондуванням, відбором проб для інвентаризації та плановою перевіркою з інформаційними потребами господарства також може мати потенціал економії, що перевищує різницю між двома процедурами, тобто в кінцевому підсумку це означатиме економію витрат при порівнянні двох процедур.



У цьому відношенні поточна двоетапна процедура вважається більш ефективною (більш об'єктивно отримана інформація). Ефективність може бути ще більше підвищена шляхом розумного поєднання процедур. Це не враховує використання даних для запитань/надання інформації, які виходять за межі безпосередніх потреб лісогосподарського підприємства (див. Вступ).

#### 10. Додана вартість / критика

- Більш точні дані про запаси, дані більше пов'язані з вимірами, варіації в даних можуть бути використані для картографування регіонально диференційованих оцінок запасів (середні просторові відмінності в таблицях ходу росту деревостанів)
- Підвищення вірогідності, оскільки менше даних оцінюється, але вимірюється.
- Можливості далекосяжної інтеграції моделей: ризик штормів, оптимізація сортування, стандартизовані втручання, сценарії розвитку
- Можливі проміжні інвентаризації з оновленими даними (інтеграція природних лих, коригування періоду планування)
- Збільшення витрат і залежність від постачальників IT-послуг (приблизно 50 000 євро на рік, не включено в жодну з ставок витрат, приблизно 2,5 євро/га)
- Концентрація технічних/методологічних компетенцій, корисних/необхідних для того, щоб отримати додаткову цінність від WISA (та дистанційного зондування) (R, R-Studio, QGIS)
- Можлива інтеграція наукових аналізів (сумісність з моделюванням росту, моделями регенерації тощо).

#### Додатки

- (1) Періодичне оперативне планування в державних лісах Саксонія (Презентація)
- (2) Методичний посібник "Інвентаризація лісів Саксонії" (WISA)
- (3) Методичний посібник "Планувальний виїзд" (FESA Pro)

#### Джерела (окрім коментаря звіту САВЧИНА)

KRUMM, F., SCHUCK, A., RIGLING, A. 2020: How to balance forestry and biodiversity conservation. A view a cross Europe. European Forest Institute (EFI), Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Birmensdorf, 640 p.

# **Створення ефективної організації та структури Державного агентства лісових ресурсів України після закінчення війни (Савчин - Звіт, SFI/2022). Коментарі та рекомендації**

## **Вступ**

Сучасний облік стану лісів, моніторинг лісів та планування розвитку лісів на його основі є необхідною основою для сталого використання лісів як стратегічного ресурсу. У цьому контексті термін "ресурс" охоплює не лише безперервне забезпечення деревиною, а й усі інші екосистемні послуги. Захист клімату, регулювання стоку, поповнення запасів ґрунтових і джерельних вод та захист ґрунтів значною мірою визначають функціональність і потенціал використання ландшафтних одиниць. Збереження або розвиток функціонального біорізноманіття - це шлях і мета сталого (лісогосподарського) землекористування. Визначення сталого розвитку відповідає доповіді ФЕДЕРАЛЬНОЇ КОМІСІЇ (Всесвітня комісія з навколишнього середовища і розвитку: наше спільне майбутнє. Oxford University Press, Oxford 1987).

Створення національного органу з оцінки стану лісів, лісового моніторингу та планування розвитку лісового господарства (далі - Укрдержліспроект) має відповідати цим вимогам своїми завданнями та організаційною структурою, методами, що застосовуються, технічними і, насамперед, кадровим забезпеченням. Останнє, безсумнівно, є найбільшим викликом, окрім безпосередніх наслідків війни для лісогосподарського землекористування.

У Звіті Савчина розглядається поточний стан Державного агентства лісових ресурсів України, а в його другій частині в принципі розглядається структура тематичних завдань, приблизно окреслена вище, а також можливості її реалізації у зв'язку з розвитком Укрдержліспроекту в ефективний структурний підрозділ лісової адміністрації України.

Виходячи з цього, а також на основі статус-кво ведення лісового господарства в Німеччині та Саксонії, включаючи досвід, набутий за останні 30 років, наступні зауваження слід розуміти як підказки або імпульси для реконструкції Укрдержліспроекту. Необхідно враховувати значні процедурні обмеження, зумовлені наслідками війни, тому орієнтація на європейські приклади найкращих практик у цьому питанні неможлива без обмежень. Крім того, розвиток лісового менеджменту в Німеччині наразі спрямований насамперед на зменшення існуючих дефіцитів ефективності. Вони названі, і їх слід уникати в організаційній, структурній, а також змістовній та методологічній орієнтації Укрдержліспроекту. Важливо також, щоб розробка в Україні могла надати інноваційні імпульси для розвитку оцінки стану лісів, лісового моніторингу та планування розвитку лісового господарства в Європі. Дуже важливо, щоб експерти, які, безсумнівно, є в Україні, залишилися в країні або повернулися, щоб інноваційно, системно і безперервно формувати процес оновлення управління лісами.

## **Поточні та майбутні вимоги до оцінки стану лісів та лісового моніторингу**

Поточні та майбутні вимоги до оцінки стану лісів та лісового моніторингу виходять за рамки звіту.

Національні, європейські та міжнародні інформаційні вимоги та зобов'язання щодо звітності мають бути враховані з самого початку при оновленні Укрдержліспроекту. Це стосується, серед іншого, наступного:

- об'єктивну, періодичну інформацію про розвиток лісового господарства,

- об'єктивну, періодичну та, за необхідності, актуальну на звітну дату інформацію про обсяг та структуру національного запасу деревини,
- об'єктивну, періодичну та, за необхідності, пов'язану зі звітною датою інформацію про структуру лісокористування,
- об'єктивну, періодичну інформацію про поточний періодичний приріст деревини у зв'язку зі змінами в структурі лісів та кліматичними факторами місцевості,
- кваліфіковані оцінки потенціалу постачання деревини для розвитку національної біоекономіки,
- кваліфіковані оцінки впливу лісів як поглиначів або джерел CO<sub>2</sub>,
- розвиток якості лісів у контексті національних та європейських програм охорони середовища існування та видів (напр., Natura2000).

В принципі, ці інформаційні потреби можна задовольнити за допомогою періодичної національної інвентаризації лісів та обстежень стану лісів, що проводяться лісогосподарськими підприємствами, а також планування розвитку лісового господарства.

Важливим фактором ефективності є стандартизація обох процедур інвентаризації. Це стосується методології реєстрації стану лісів (інвентаризація лісів), використовуваного програмного забезпечення та інформаційних структур (похідних автоматично згенерованих звітів).

В принципі, ці інформаційні потреби можна задовольнити за допомогою періодичної національної інвентаризації лісів та обстежень стану лісів, що проводяться лісогосподарськими підприємствами, а також планування розвитку лісового господарства.

Важливим фактором ефективності є стандартизація обох процедур інвентаризації. Це стосується методології реєстрації стану лісів (інвентаризація лісів), використовуваного програмного забезпечення та інформаційних структур (похідних автоматично згенерованих звітів).

Необхідно визначитись з відповідальністю за моніторинг лісів і, за необхідності, планування розвитку лісового господарства на природоохоронних територіях. Орієнтація на стан ведення лісового господарства може бути доречною. Відповідальність Укрдержліспроекту за планування розвитку лісового господарства має стосуватися виключно тих категорій природоохоронних територій, в яких стає лісокористування регулярно можливе при даному природоохоронному статусі і є об'єктом охорони (наприклад, біосферні заповідники). На противагу цьому, Укрдержліспроект має нести централізовану відповідальність за оцінку стану лісів та моніторинг лісів. Відповідно, Укрдержліспроект забезпечуватиме збір та надання інформації про стан лісів для всього природоохоронного сектору.

**Висновок:** Портфель послуг Укрдержліспроекту має бути оцінений з урахуванням вимог різних груп користувачів (відомча політика, міжвідомча політика, структури державного управління, лісогосподарські підприємства...). Слід розглянути можливість створення центральної організаційної одиниці для моніторингу лісів та надання інформації про стан лісів для всього природоохоронного сектору. У разі запровадження системи сертифікації, відповідна інформація має бути доступною для громадськості.

## Принципи лісівництва та лісогосподарські системи

Принципи лісівництва та застосування або розробка відповідних лісогосподарських систем фундаментально впливають як на інтенсивність, так і на методи оцінки стану лісів та планування лісогосподарського розвитку. Це стратегічне рішення, яке не може

розглядатися у звіті як вирішальна передумова. Звіт зосереджується, головним чином, на вікових категоріях лісу, а отже, на високогірних лісах як формі господарювання. З точки зору ландшафту, лісової екології та виробництва, рекомендується запровадити екологічно орієнтоване ведення лісового господарства як керівну систему, диференціювати його з функціональної точки зору, а також інтегрувати високостовбурні ліси та плантації в загальну стратегію розвитку лісів та управління лісовим господарством в Україні. Важливим аспектом у цьому контексті є високий очікуваний попит на сировину, включаючи деревину, у зв'язку з економічним відновленням України після закінчення війни. Спектр систем ведення лісового господарства, які будуть застосовуватися, повинен відповісти цьому.

За необхідності, оцінка стану лісів та планування розвитку лісів мають бути приведені у відповідність до керівної системи екологічно орієнтованого ведення лісового господарства. Відповідний методологічний підхід також може бути без проблем застосований до високостовбурних лісів шляхом проведення рубок. Для плантацій, захисних насаджень, особливо як лінійних структур, має бути розроблена окрема методологія через принципово інші принципи виробництва та управління.

**Висновок:** Лісівничі принципи та встановлені або такі, що мають бути встановлені, лісівничі системи лежать в основі відомчої стратегії розвитку лісогосподарського землекористування. Витікаючі з цього змістовні та методологічні передумови мають бути враховані в більшій мірі, ніж це впливає з цього звіту, при реконструкції Укрдержліспроекту.

## Тематичні комплекси завдань

Звіт фокусується на тематичних комплексах оцінки стану лісів, планування розвитку лісів, обробки даних та надання інформації, відповідної технічної інфраструктури, а також організаційних та адміністративних аспектах (див. також структурну схему). Слід врахувати наступні вказівки, оскільки у випадку розгляду вплив на портфель послуг, а отже, на структуру, організацію, кадрове забезпечення Укрдержліспроекту є значним.

### *Дослідження території та типологія лісів*

Незалежно від лісогосподарської системи (систем), планування сталого розвитку лісів обов'язково вимагає проведення дослідження місцевості та лісотипологічних досліджень. Вона повинна відображати реальні зміни кліматичних факторів місцевості та їхній рослинно-екологічний вплив на лісотипологічні одиниці. Оновлення цієї лісівничо-наукової та лісотипологічної інформаційної бази повинно відповідати щонайменше 30-річному періоду кліматичної норми.

Також було б корисно нанести на карту очікувані тенденції змін на основі регіоналізованих прогнозів кліматичних сценаріїв, які можна очікувати з високою ймовірністю (наприклад, зміна меж ареалів лісових ландшафтів, наприклад, розширення степу за рахунок лісостепу або розширення лісостепу за рахунок лісових угруповань, що характеризуються дубом звичайним). На основі цього можна було б генерувати науково обгрунтоване прийняття рішень і планування необхідних адаптаційних процесів розвитку та управління лісами.

Деградація лісових ґрунтів через пожежі (в тому числі пов'язані з війною) або ерозію в результаті пробних рубок має безпосереднє значення для планування розвитку лісового господарства.

Окреслені зміни на ділянках мають відповідні наслідки для планування лісогосподарської діяльності.

**Висновок:** Слід розглянути можливість інтеграції підрозділу з дослідження ділянок / типології лісів до Укрдержліспроекту.

## Лісозахисний моніторинг

На обґрунтованість планування лісогосподарської діяльності значною мірою впливає біоценотична стабільність лісогосподарських одиниць, що підлягають лісогосподарській обробці. Лісозахисний моніторинг на основі лісотипологічних одиниць, зон дії релевантних для управління біотичних факторів пошкодження та зонування інтенсивності впливу абіотичних факторів пошкодження надає вирішальну вхідну інформацію для планування розвитку лісів на основі лісової екології та лісівництва.

Це відбувається переважно у двох напрямках:

1. **Запобігання ризикам** шляхом систематичного та планомірного розвитку лісових структур, які мають виражений потенціал до обмеження активації біотичних пошкоджуючих факторів завдяки високому ступеню біоценотичної саморегуляції та протистояння впливу абіотичних пошкоджуючих факторів (резистентність). У разі виникнення порушень існує виражений потенціал до структурного відновлення (резильєнтність).
2. **Контроль ризиків** за допомогою адаптованих планів рубок, лісовідновлення та рубок догляду в поєднанні з лікувальними лісозахисними заходами, якщо неможливо суттєво підвищити потенціал стійкості лісокультурних об'єктів до активації біотичних та впливу абіотичних пошкоджуючих факторів за допомогою лісогосподарських заходів.

Відповідними індикаторами є відповідний для даної ділянки видовий склад дерев, відповідна для даної ділянки генезисна структура лісу, а також співвідношення між життєздатними і постійно пошкодженими деревами відповідно до певної фази розвитку лісу.

Міждисциплінарний зв'язок з областю "дослідження ділянки / типологія лісу" є очевидним.

Індикатори цільового стану можуть бути описані з достатньою точністю для середньострокового та оперативного планування розвитку лісів з прив'язкою до лісотипологічних одиниць. Порівняння цільового стану з фактичними показниками дає важливу інформацію для лісогосподарського планування, а також, за необхідності, для інтенсивності оперативного лісозахисного моніторингу з прив'язкою до лікувальних лісозахисних заходів.

Окрім власне лісоекологічних, лісівничих і, відповідно, лісогосподарських цілей, система, приблизно окреслена тут, може також забезпечити належну підтримку для можливого запровадження системи лісової сертифікації.

**Висновок:** Слід розглянути можливість інтеграції **спеціалізованого напрямку "моніторинг охорони та захисту лісів"** до Укрдержліспроекту. Цей структурний підрозділ міг би також генерувати базову інформацію, необхідну для прийняття рішень, для оперативного проведення лісозахисних заходів на рівні лісогосподарських підприємств.

## Ландшафтний розвиток та планування лісових функцій

Загалом це вищий рівень планування, з якого мають бути отримані рамкові характеристики для фактичного середньострокового планування розвитку лісового господарства.

Навіть за умови принципово багатofункціонального ведення лісового господарства щодо лісогосподарських одиниць, визначення пріоритетної функції є важливим для того, щоб планування розвитку лісового господарства було послідовно спрямоване на неї. Це ще більше стосується вищих планових одиниць (наприклад, експлуатаційних класів), де багатofункціональність досягається ще сильніше завдяки збалансованій мозаїці

лісогосподарських виділів з чітко диференційованими функціональними характеристиками.

Через вплив реального дрейфу місцевості (зміни клімату) та мінливих суспільних потреб слід очікувати зміни вимог до функціональності лісів як елементів ландшафту, які мають бути обґрунтовані для ландшафтних одиниць та враховані при плануванні лісогосподарського розвитку. Для цього необхідно створити відповідні бази або оновити існуючі плани.

**Висновок:** Слід розглянути можливість інтеграції спеціалізованого напрямку "Ландшафтний розвиток і планування функціональності лісів" до Укрдержліспроекту.

## **Зауваження щодо розвитку Укрдержліспроекту на основі звіту Савчина, SFI / 2022**

### *Структура*

Виходячи з рис. 1 звіту, не можна виключити диспропорцію між адмініструванням послуг, технічним супроводом надання послуг ("надбудовою") та власне технічним наданням послуг. Принаймні сумнівно, що така структура призводить до ефективного надання послуг. Свідченням цього може бути той факт, що зі 120 інженерів, які, в свою чергу, складають лише 30% персоналу, максимум 30% займаються оподаткуванням та плануванням (5-6 команд по 3-5 інженерів).

Однак, в принципі, впровадження та застосування сучасних технологій в оцінці стану лісів (таксації), лісовому моніторингу та плануванні розвитку лісового господарства вимагає концентрації інженерного персоналу на безпосередньому наданні послуг у конкретних галузях.

**Не менш важливим є створення плоскої структури управління**, в якій керівники відділів інтегровані в безпосереднє надання послуг відділами з власною часткою участі в результатах роботи, яка має бути визначена.

Відокремлення професійного управління від безпосереднього надання послуг неминуче є одним з елементів, що призводить до "надмірного адміністрування", а отже, до неефективних структур. Це супроводжується значним споживанням фінансових ресурсів на управлінський та адміністративний рівень, яких не вистачає на фінансування кваліфікованого (!) інженерного персоналу. Як тільки така ситуація складається, менеджмент і адміністрація відокремлюються і стають незалежними для того, щоб підтримувати цей статус-кво. Такий розвиток подій можна спостерігати, наприклад, у Саксонії протягом останніх 20 років. Піраміда між адмініструванням послуг у широкому розумінні та фактичним наданням послуг знаходиться на вершині.

Наполегливо рекомендується послідовно уникати подібного процесу при оновленні Укрдержліспроекту за допомогою організаційної структури, структури завдань і процесів, а також періодичних оцінок ефективності надання послуг.

**Економічне та фінансове управління** має бути зосереджене в центральному підрозділі з контролю та обслуговування. Під послугами маєтись на увазі фінансове управління технічно орієнтованими структурними підрозділами у формі надання раціональних бухгалтерських та інформаційних інструментів, щоб для фінансового управління не потрібні були окремі організаційні підрозділи/ресурси.

**Постійно необхідні інфраструктурні послуги** (наприклад, адміністрування ІТ, автопарк, транспортні послуги) мають бути передані на аутсорсинг, тобто приватизовані на основі рамкових контрактів.

**Щодо надання послуг зі збору даних та планування розвитку лісового господарства ("польові роботи"), а також для ІТ-сектору, рекомендації звіту є переконливими:**

Посилити ІТ-сектор, обмежити дублювання структур польових робіт і запропонувати частину надання послуг приватним постачальникам послуг.

**Висновок:** Необхідно, щоб власні кадрові ресурси або **ключові компетенції** були достатніми для забезпечення кваліфікованого методологічного та концептуального обґрунтування спеціалізованих тем, а також відповідного розподілу послуг та контролю за їх наданням.

*Ці аспекти можуть здатися тривіальними на перший погляд. Тим не менш, у Саксонії у спеціалізованих сферах оцінки стану лісів, лісового моніторингу, планування розвитку лісів, застосування ІС-технологій та використання методів дистанційного зондування недостатнє кадрове забезпечення дозволило або сприяло розбіжностям, які досі не подолані, між безперервністю власних ключових компетенцій та передачею на аутсорсинг безпосереднього надання послуг у широкому розумінні. Останнє стосується не лише передачі послуг приватному сектору, але й активного формування міждисциплінарної внутрішньоорганізаційної співпраці, міжінституційних кооперативних зв'язків тощо.*

За умови суворо **орієнтованої на ефективність оцінки завдань та організаційної структури** має бути можливість інтегрувати вищезгадані додаткові (?) напрями діяльності до Укрдержліспроєкту з урахуванням 120 посад інженерного персоналу, які мають бути розглянуті. Ефекти синергії, які можна очікувати поза межами власне планування розвитку лісового господарства, були представлені на початку.

**Висновок:** Зважаючи на те, що частка інженерів, тобто науково кваліфікованого персоналу, у загальному кадровому резерві становить лише 30%, слід також розглянути можливість переведення посад з решти кадрового резерву або переведення фінансових ресурсів в інженерну сферу.

## *Розвиток персоналу*

Критична ситуація з кадровим потенціалом, про яку йдеться у звіті, зрозуміла, і вона ще більше загостриться через війну та її наслідки. Наявність кваліфікованих кадрів стане системоутворюючим компонентом. Потреба в ефективному використанні наявних кадрів стане ще більш нагальною. Зрештою, це ключова проблема для успішного відновлення України, яка стосується не лише лісового сектору.

Скорочення власної робочої сили в поєднанні з передачею послуг кваліфікованим компаніям може сприяти підвищенню ефективності оцінки стану лісів. Передумовою для цього є створення відповідного ринку. За нинішніх умов воєнного часу такого ринку не існує.

Аналогічний підхід може бути застосований і до всіх інших рутинних технічних послуг.

**Висновок:** власні кадрові та фінансові ресурси мають бути сконцентровані на професійних послугах з виразним науково-аналітичним та технічно-творчим (послуги розвитку) рівнем, а також на плануванні впровадження результатів обстеження стану лісів та лісомоніторингу. Іншими ключовими моментами для розміщення персоналу є кваліфікований розподіл послуг та забезпечення якості послуг, що надаються третіми сторонами.

Дуже важливо досягти такого рівня заробітної плати (також) для власного персоналу, який би забезпечував належний рівень кваліфікації. Це стосується, зокрема, таких сфер послуг, як ІТ, ПС та застосування методів дистанційного зондування.

Фактом є те, що через війну зараз спостерігається підвищена плинність висококваліфікованих інженерних кадрів у європейських країнах, особливо в Німеччині, де спостерігається виражений дефіцит кваліфікованих робітників і відповідно привабливі умови праці, особливо високий рівень заробітної плати, який важко порівняти.

**Висновок:** З точки зору України, слід розробити інструменти, які принаймні намагатимуться компенсувати нерівноправну конкуренцію за кваліфіковані кадри. Це означає фінансову підтримку для утримання висококваліфікованих кадрів у країні.

Вікова структура і, як наслідок, стійкість традиційних методів роботи і процесів - це явище, яке також є значним бар'єром на шляху модернізації оцінки стану лісів і планування розвитку лісів у Саксонії. В умовах швидкого темпу технічного розвитку (наприклад, ІТ, ПС, дистанційне зондування) та невідомої в історії лісів динаміки змін лісових ділянок і лісів, вік і професійний досвід не повинні домінувати над прикладними інноваційними здібностями, коли йдеться про винагороду та заміщення керівних посад. Останнє, безумовно, також вимагає відповідного потенціалу досвіду, що, однак, не призводить до залишення в традиційній системі.

**Висновок:** розрив у системі оплати праці (також у Німеччині) між віком, з одного боку, і продуктивністю та інноваційним потенціалом, з іншого, має бути подоланий у процесі розвитку персоналу.

Для успішної модернізації лісового господарства в Саксонії вирішальне значення мали такі заходи:

- Залучення висококваліфікованого та технічно мотивованого управлінського персоналу (жодних "адміністраторів!"), а також ядра не менш кваліфікованих та мотивованих інженерів,
- Співпраця з компанією, що надає інжинірингові послуги з розробки ІТ- та ПС-компонентів процесу,
- Залучення користувачів (власний персонал + лісгоспи) до остаточної розробки процесу з моменту наявності прототипу нового процесу,
- Жодних змін процесу без повнофункціональної, практично перевіреної фінальної версії нового процесу, включаючи ІТ та ПС-середовище,
- Послідовне впровадження процедури та комунікація процедури в процесі подання заявок із залученням лісгоспів,
- Жодних "консервуючих" перехідних рішень.

### *Планування розвитку лісового господарства та технологічні процеси*

Частина планування, описана у звіті Савчина, є комплексною і включає, окрім комплексу лісозаготівель, інші відповідні екосистемні послуги, а також інфраструктуру для ведення лісового господарства.

Критично важливою є "оцінка впливу на довкілля", згадана у звіті, для всіх ділянок з безперервним лісокористуванням, які перевищують один гектар. Це означає, що період планування розтягується на роки, а вже отримані результати планування потребують проміжних коригувань.



Планування розвитку лісового господарства в Саксонії розвивається в цьому напрямку під тиском екологічної політики.

**Висновок:** відомчій політиці України можна лише наполегливо рекомендувати уникати такого процесу.

Процес планування, який триває роками і потребує постійного оновлення, призводить до того, що результати планування та зусилля, спрямовані на його здійснення, зводяться до абсурду. У критичних випадках це призводить до нездатності діяти в лісовій практиці.

Це посилюється такими впливами, як стихійні лиха, які в принципі можна передбачити (див. оцінку ризиків), але час настання та інтенсивність яких можна оцінити лише в обмеженій мірі.

**Висновок:** Під впливом виражених екологічних змін і стихійних лих необхідна раціоналізація і швидке завершення процесу планування протягом одного року. Це відповідає зосередженню уваги на таких ключових питаннях, як заготівля деревини та відновлення лісів. Необхідна періодична (наприклад, через 5 років) або пов'язана з певними подіями оцінка та оновлення планування розвитку лісового господарства. Повинен застосовуватися принцип безперервності планування цільових показників відповідно до поточного стану лісів перед плануванням глибини (інтенсивності) лісокористування.

*У звіті справедливо критикується формування планових показників, бажаних для різних рівнів управління, аж до відомчої політики, без урахування того, як і з якою метою ці дані збираються, що не відповідає дійсності. Те саме стосується Саксонії, де значні фінансові зусилля докладаються до інвентаризації лісів з метою отримання кількісної інформації про стан лісів на рівні лісових округів (контрольна площа 1 500 - 2 000 га). Цей процес продовжується зі збором даних на рівні деревостанів як основи для оперативного щорічного планування. З іншого боку, через 5 років під час проміжних ревізій або після стихійних лих відбувається коригування планування розвитку лісового господарства, яке значною мірою ґрунтується на досвіді практики.*

Зі зрозумілих причин, зокрема для кращого відображення динаміки розвитку лісів у розрізі окремих лісогосподарських одиниць, обов'язковість 10-річних планових показників у саксонській процедурі планування розвитку лісів є досить широкою. Однак, з іншого боку, це сприяє зниженню важливості планових показників.

**Висновок:** Слід прагнути до більшої динамічності планових показників, обов'язкового характеру, розподіленого за часом, змістом і для різних рівнів планування, а також до більш чіткої і послідовної диференціації інформаційних вимог. Зрештою, критична доступність ресурсів і зростаюча динаміка змін у лісах сприяють такому розвитку подій.

### *Оплата праці та стандарти ефективності*

Описана винагорода, пов'язана з результатами роботи, є незвичною для Німеччини. Особливо з міркувань захисту даних, кадрового законодавства у зв'язку з моніторингом продуктивності, адміністративні зусилля були б непропорційно високими. На противагу цьому, повністю оцифрована процедура планування (Саксонія) раціонально уможливила б контроль заробітної плати на основі результатів діяльності.

### *Технологія надання послуг*

Необхідний повноцінний портал геоданих є незамінним інструментом інформації та планування і наразі перебуває на завершальній стадії розробки в ДП Ліси Саксонії. Наразі відсутні користувацькі інтерфейси та функціональна програма, яка відображає операційні процеси.

Тут ми посилаємося на портал геоданих Державного підприємства лісового господарства / Державної адміністрації лісового господарства Республіки Польща, що управляється централізовано. Очевидно, що це повнофункціональний портал геоданих (<https://www.bd.lasy.gov.pl/portal/en>), який, можливо, може бути перейнятий (?).

Державне лісництво Саксонії використовує ті ж самі програмні бібліотеки для розробки та підтримки картографічних баз. Те, що вони більше не підтримуються - правда. Однак, за словами внутрішніх програмістів, наразі це не спричинить жодних проблем.

Постійне включення даних про правозастосування має важливе значення для оперативного контролю, і до цього також прагне державне лісництво Саксонії. Однак, наскільки можна судити на основі наявної інформації, поточна процедура є такою ж неефективною, як і процедура планування розвитку лісового господарства/документації з охорони і захисту лісів в Україні.

**Висновок:** постійне включення даних про правозастосування є проблемою, яка наразі вирішується в Саксонії. При розробці нової процедури регулювання лісгосподарської діяльності в Україні відповідне рішення повинно бути реалізоване з самого початку.

Важливим фактором ефективності є "безпаперовий" потік даних, який усуває не тільки джерела помилок і дорогі перевірки на достовірність, але й зусилля, необхідні для ручної передачі даних. Така оптимізація процесу вивільняє людські та фінансові ресурси, які можуть бути використані з користю для інших цілей.

Саксонія практикує повністю "безпаперовий" збір і передачу даних з 2014 року. Тим часом Баден-Вюртемберг також розробляє відповідне рішення.

**Висновок:** Наполегливо рекомендується виключно цифровий збір та передача даних без перехідних рішень.

У розробці **програмного забезпечення для обстеження стану лісів і планування розвитку лісового господарства**, очевидно, вже є контакти з компанією Intend (<https://forest.gov.ua/en/news/prodovzhuiemo-spivpratsiu-z-nimetsky-my-kolehamy-shchodo-provedennia-inventaryzatsii-lisiv-ukrainy>).

Цей крок відповідає ситуації в Німеччині, де домінують технології Intend та Con terra (map.apps) на основі розробок ESRI.

В принципі, з огляду на поточну орієнтацію України на надання послуг компанією Intend, можна припустити потенційну наявність ефективних програмних рішень.

Однак не виключено, що наведені нижче міркування можуть стати важливим імпульсом для процесу розгляду, в ході якого пройдений дотепер шлях розвитку України буде поставлено під сумнів:

- Українські ІТ-інженери відомі в усьому світі. Таким чином, країна наростила свій потенціал висококваліфікованих спеціалістів у недалекому минулому. Одним з багатьох прикладів є EPAM, велика американська компанія з розробки програмного забезпечення, заснована українцем, в якій працює багато українців (див. <https://www.epam.de/about/who-we-are/leadership/executive-management/arkadiy-dobkin>).
- Можна припустити, що відповідні ІТ-інженери, підготовлені в Україні (!), могли б легко розробити еквівалентний програмний пакет для України самостійно, за умови, що лісовий сектор міг би платити відповідну заробітну плату кваліфікованим фахівцям. У будь-якому випадку, це суттєвий фактор витрат.
- Для післявоєнної відбудови України, однак, не байдуже, чи ці фінансові ресурси сприятимуть консолідації та експансії західноєвропейських ІТ-компаній, чи виникненню національного ІТ-сектору, який цілком міг би конкурувати з такими компаніями, як Intend або Con terra. В принципі, потрібно було б прийняти стратегічне рішення з кількома вимірами впливу, яке, ймовірно, матиме неабияке значення для подальшого розвитку країни.

- На тлі викладеного вище, і в меншій мірі у зв'язку з питанням про те, чи потенціал *Intend* або *Con terra* краще відповідає потребам України, слід взяти до уваги, що українська держава платить *Intend* (<https://www.intend.de/>), наприклад, за умовами німецького ринку кваліфікованої праці, після чого *Intend* наймає українських ІТ-розробників. Критичні наслідки цього процесу для України очевидні.
- Щодо потенціалу *Intend*, то слід зазначити, що компанії з 47 працівниками потрібно наздоганяти *Con terra*, яка налічує 210 працівників. Навряд чи *Intend* буде легко компенсувати цю ситуацію на німецькому ринку кваліфікованої праці. Україна, як другий великий клієнт і платник, ймовірно, також постачатиме персонал, щоб збалансувати конкурентну структуру між цими двома компаніями.

**Висновок:** Варто розглянути можливість створення національної стартап-компанії для лісового сектору в Україні, яка могла б розвиватися за межами національних рамок і стати важливим компонентом в існуючій ринковій структурі. Крім того, Укрдержліспроєкту слід створити власну висококваліфіковану команду розробників на належних умовах, щоб забезпечити або створити необхідні ключові компетенції. Зрештою, це питання розподілу фінансових ресурсів, виходячи з їхньої наявності.

Обслуговування та підтримка двох наборів програм - застарілої програми DOS і сучасної бази даних MSSQL - є загальновідомою проблемою (Саксонія). Обидві системи підтримуються паралельно, що вимагає великих витрат. Тут слід розробити альтернативний підхід, щоб значною мірою уникнути цієї ситуації, тобто дозволити перехідний процес лише в короткостроковій перспективі.

Так само слід оцінити збереження старих даних, не ставлячи під сумнів їхню практичну корисність. Це необхідно, інакше трудомісткі дії будуть виконуватися за звичкою. Це буде відповідати запланованому марнотратству ресурсів.

Ці та інші критичні аспекти послідовно визначені у звіті. Наслідком цього є необхідність

- суворої оцінки існуючої бази даних та інформації щодо її подальшого використання, орієнтованої на пряме та опосередковане використання,
- виключної орієнтації майбутніх структур збору даних та інформації (системи звітності) на зрозумілу інформаційну потребу у зв'язку з релевантністю, яка знаходиться у збалансованому відношенні до зусиль,
- уникнення паралельних ІТ-рішень та множинного зберігання даних,
- створення інтерфейсів для використання програмних рішень приватними постачальниками послуг як основи для централізованого обліку стану лісів та планування розвитку лісів у поєднанні з лібералізацією надання послуг приватними сервісними компаніями та, за необхідності, відносно незалежною організацією здійснення лісоуправління недержавними, наприклад, корпоративними лісовими підприємствами.

Останнє також віталось б у Німеччині як недержавними лісгосподарськими підприємствами, так і приватними компаніями, що займаються лісовим плануванням.

Перешкоди та небажані тенденції, зазначені у звіті, не є особливістю України у цій сфері, а більшою чи меншою мірою стосуються всіх німецьких державних лісгосподарських підприємств. Вкрай важливо не допустити збереження або відновлення цих недоліків при розробці та запровадженні нової процедури оцінки стану лісів, планування розвитку лісового господарства (та оперативного регулювання).

### Технологічні заходи

На додаток до вже згаданих ПС та ІТ-додатків, використання методів дистанційного зондування для реєстрації стану лісів і моніторингу лісів є перспективним елементом раціоналізації. Той факт, що на сьогоднішній день щонайменше 30% території України вже постраждало від війни, посилює тиск на використання цих методів.

Фактично, вже сьогодні можна створити достатньо точну інформаційну базу для планування розвитку лісового господарства на різних просторових рівнях - від природного до лісогосподарського виділу; це стосується не лише параметрів структури лісу, але й змінних, що впливають на ріст лісу, таких як оцінка запасу деревини. Методологічний спектр варіюється від оцінки супутникових даних з високою роздільною здатністю (наприклад, Sentinel 2) до ортофотопланів і БПЛА з потужним фотообладнанням для аерофотозйомки з високою роздільною здатністю з прив'язкою до відносно дрібномасштабних еталонних одиниць. Останні методи наразі розробляються Саксонським лісовим господарством власними силами, а також у співпраці з фінським партнером. Результати проєкту можуть бути надані Україні. Крім того, Україна також має достатній власний потенціал розвитку. Очевидно, вже існує відповідна співпраця між Київським університетом та Австрійською Республікою (див. BILOUS ET AL. 2017). Невідомо, чи залучений Укрдержліспроект до цього процесу, і якщо так, то якою мірою.

*Приклад застосування методів дистанційного зондування як допоміжного компонента для оцінки стану лісів та планування розвитку лісового господарства в корпоративному та великому приватному лісовому господарстві наведено в Додатку 1. Це технічна презентація для щорічної конференції Робочої групи федеральних земель з управління лісовим господарством у 2022 році в Гамбурзі.*

На відміну від федеральних структур у Німеччині, Україна не потребує складного і критично важливого для успіху процесу об'єднання ресурсів, який досі не був успішним у Німеччині. Укрдержліспроект теоретично може забезпечити всі ефекти масштабування.

*Одним із прикладів є розвиток в Австрійській Республіці. На щорічній зустрічі Робочої групи з планування лісового господарства Федерації та земель (Німеччина) у 2018 році в Пассау Федеральний інститут лісового господарства (BFW, Відень) представив комплексну оцінку даних Sentinel 2 для всього екологічного сектору. Для цього в BFW було створено 12 інженерних посад для дистанційного зондування. Це означає, що кадрові ресурси, апаратне та програмне забезпечення є в наявності, а методологія оцінки була протестована і доступна. В принципі, можна було б використати ці можливості для оцінки даних Sentinel для Німеччини, але це було б питанням потужності комп'ютерів і продуктивності серверів. На відміну від цього, Німеччина зараз починає (!) створювати відповідні потужності у Федеральному науково-дослідному інституті лісового господарства та лісової продукції (vTI), трудомістко і з великими витратами виключно для лісового сектору (!), а не для всього екологічного сектору (!). Це неефективна, але аж ніяк не рідкісна норма.*

**Висновок:** Для України Укрдержліспроект міг би створити центральний і, таким чином, міжвідомчий ефективний ресурс для оцінки даних дистанційного зондування і, зокрема, даних спостереження, який би надавав інформацію для всього екологічного сектору.

## ВИСНОВКИ

Звіт Савчина містить критичний аналіз статус-кво управління лісовим господарством в Україні, а також структури, організації та методологічно-технологічної бази Укрдержліспроекту як відповідальної державної організаційної одиниці. Результати цього аналізу є зрозумілими.

Описані недоліки значною мірою стосуються і Саксонського лісового господарства та інших лісових адміністрацій Німеччини - дублювання даних та програмного забезпечення, інкапсульоване та спеціалізоване надання інформації, системні збої, інертність власного персоналу тощо. Що стосується процедурної та організаційної критики, то відмінності існують лише в деталях або нюансах. Отже, Україна або Укрдержліспроект повинні

впевнено і значною мірою на основі залучення власного висококваліфікованого експертного персоналу просуватися вперед у структурному, організаційному та концептуальному оновленні Держлісагентства. У цьому контексті команда розробників повинна прагнути об'єднати національні ресурси, наприклад, в університетах, а також послуги з розробки та досліджень, які вони надають у співпраці з різними європейськими партнерами.

## Джерела

Bericht der BRUNDTLANDKOMMISSION (World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Oxford University Press, Oxford 1987)

BILOUS, A. ET AL. 2017: Mapping growing stock volume and forest live biomass: a case study of the Polissya region of Ukraine. Environ. Res. Lett. 12 (2017) 105001.

FORDYCHKO, O. ET AL. 2021: On the way to balance of forestry and land use of Ukraine: Ecological and economic aspect. Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal.

MAGDON, P. 2022: KI und Fernerkundung als Bausteine eines modernen Inventurdesigns. AG Forsteinrichtung, Hamburg, unveröffentlicht.

PAVELKO, A. & SKRYLNIKOV, D. 2010: Illegal Logging in Ukraine Fact-finding study. REC GREY PAPER, Hungary, Szetendre 2010.

<https://www.epam.de/about/who-we-are/leadership/executive-management/arkadiy-dobkin>

<https://www.intend.de>

<https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/en>

<https://efi.int/news/new-grants-build-forest-monitoring-capacities-ukraine-2022-09-15>