

# Прецизното горско стопанство - революция в управлението на горите

Д-р инж. **Ценко ЦЕНОВ** - директор на дирекция „Гори и лесовъдски дейности“ в ИАГ

*Точно както пише през 1713 г. Ханс Карл фон Карловиц (поставил основите на лесовъдството), днешните стопанисващи горите разбират, че възобновяването, което осигурява „непрекъснато трайно и устойчиво използване“ на този основен природен ресурс, не е константа, където могат да бъдат приложени „железни“ (непроменими) принципи или практики. За да е успешно управлението, то трябва да бъде гъвкаво. Днес това означава, че се ръководим от добри познания в реално време, постижими с цифровите и сродните технологии за прецизно горско стопанство. Появата на тези нови инструменти и възможности предлага потенциал за повишаване на ефективността на практиките, предавани от XIV в., и предвещава началото на революция в начина, по който управляваме състоянието и дейностите в горите по света. Много приложения, които са свързани с информационната система, технологиите и машините в горското стопанство все още са в начален етап на използване. Най-новите технологии като биосензорни, микроелектромеханични системи и сензорни мрежи са подложени на бързо разширяване, което прогълтава да променя рамката на технологии, инструменти, процеси и материали, достъпни за горското стопанство. Натискът в използването на технологии в лесовъдския сектор често контрастира с бавното му приемане от общността на крайните потребители, която често е слабо обучена как технологичният потенциал може да подобри и оптимизира работата им. Представяне на информация за напредъка в прецизните лесовъдски технологии и приложения, дефиницията за това какво представлява прецизното горско стопанство, показването на основните категории инструменти и приложения, достъпни за прецизни технологии, приложението на цифровата информация, механизираният дърводобив и очакваните предизвикателства и възможности е целта на това изследване в три части.*

Цифровите технологии революционизират индустриите по целия свят. Дори в селското стопанство има значителни промени в технологиите при планирането, отглеждането и автоматизираното прибиране на реколтата. Горското стопанство изостава от повечето други отрасли в използването на цифрови технологии, но това започва да се променя. Дърводобивните фирми реализират по-добри печалби след преминаване от използването на животинска сила към механизирани процеси в дърводобива. В днешно време при стопанисването на горите цифровите решения се конфронтират със система, която все още функционира върху основите, разработени от Ханс Карл фон Карловиц преди повече от 300 години. При нея повечето процеси са ръчни и аналогови. Въвеждането на модерни технологии при стопанисването на горите е изправено пред редица предизвикателства:

- 76 % от горите в световен мащаб са публична собственост, а повечето от останалите собственици притежават средно по-малко от един хектар;
- собствениците на публичните гори са склонни да бъдат по-консервативни в управлението и в по-голяма степен трябва да балансират постигането на различни цели - стопански, социални и екологични, отколкото частните предприятия;
- много частни собственици на гори работят на малки площи, нямат достатъчно опит и икономически капацитет и затова по-трудно приемат най-нови-



те технологии;

- стопанисването на естествени гори често са разположени в отдалечени и на по-стръмни терени, което е предизвикателство пред въвеждането на нови технологии;
- в горското стопанство прецизни технологии се прилагат сравнително малко в практиката, защото все още не се познават достатъчно добре. Въпреки това, вдъхновени от напредъка в селското стопанство, горските предприемачи започват да въвеждат и вече използват съвременни технологии. **Този подход е известен като „прецизно горско стопанство“.** Естествено водещи са предприема-

чите, които имат дългогодишен опит в областта на иновациите и търсят непрекъснато подобрене на производителността. Този стил на управление засега се прилага най-широко в горските плантации и в относително равнинните терени на бореалните гори. Предимствата са различни. Съвременните технологии позволяват по-ниски разходи за добив и по-високи добиви на дървесина от определена горска площ. Освен значителната икономическа и социална стойност от повишената производителност, облекчаването на натиска върху естествените гори е много съществена екологична полза.

При прецизното горско стопанство се използва широк спектър от нови технологии като дронове (безпилотни летателни апарати (БЛА), лазерно сканиране (lidar) и сензори за почвата. Но прецизното горско стопанство не е просто въвеждане на цифрови технологии. За горските стопани и мениджъри то значи промяна на парадигмата от ръчните, аналогови системи към система с цифрово събиране на данни и планиране и строг оперативен контрол. Всяка от прецизните горски технологии предлага подобрения в управлението на горите чрез едно или комбинация от следните четири направления:

- по-строг контрол при дейностите и по-добро събиране на данни;
- повишена селективност на насоките на стопанисване в съответствие с условията на месторастение и нуждите;
- автоматизация на операциите от разсадниците до логистиката на дърводобива;
- оптимизирано вземане на решения на базата на анализи.

Технологичните практики на прецизното горско стопанство са разнообразни. Те се развиват бързо и се внедряват по различни начини. Някои, като механизирания дърводобив, са добре установени в определени части на света и тяхното използване се разпространява и в нови географски райони. Други са най-използваеми в специфични условия (например генетично подобрени горски плантации). Повечето се основават на нови технологии с много потенциални приложения в стопанисването на всички видове гори.

В прецизното горско стопанство се използва по-тясна дефиниция за лесовъдство - управление на производството и отглеждане на горските насаждения - определение, което е насочено към приложения на дигиталните технологии. Разбира се, всички практики споделят една обща цел за постигане както на биологични, така и на икономически цели в управлението на горите. А те са:

- **Стопанисване спрямо месторастението** - включва подробни предписания, адаптирани към специфичните изисквания на месторастението, като наторяване и грениране, подобряване на разходната ефективност на интервенциите, често основани на данни, получени от почвените сензори.
- **Мониторингът на болестите и вредителите** - цифрово наблюдение на потенциални огнища например с безпилотни летателни апарати и координирано управление на реакциите за свеждане до минимум на щетите в гората. Проучванията показват, че дистанционното наблюдение с БЛА може да постигне

точност на откриване от 80 до 95 % за огнища на вредители и болести в много големи райони на гората.

- **Мониторингът на пожарите** - цифров мониторинг на пожарите с БЛА или сателит за осигуряване на ранно предупреждение и координиране на противопожарните дейности.

- **Механизираното лесовъдство** разчита на повишено използване на машини, където е подходящо, за подобряване на безопасността, производителността на труда и ефективността на дейностите. В световен мащаб по-малко от 15 % от горскостопанските дейности са напълно механизирани, но при механизацията общите разходи за някои дейности са до 20 % по-ниски.

Използването на цифрови технологии за инвентаризация и дърводобив води до значително повишаване на приходите, позволявайки по-големи добиви, както и подобрена ефективност и по-малко отпадна дървесина по време на дърводобива.

- **Цифровата инвентаризация** предлага инвентаризация на горите - запас, видове състав, а понякога и микс данни от въздуха, чрез въздушно дистанционно наблюдение (например LDAR) и устройства в гората (например смартфони). За да илюстрираме предимствата, ще посочим, че при работа с оператор стандартната грешка при инвентаризацията на запаса може да достигне около 40 %, а при прилагането на цифрова инвентаризация тя намалява до по-малко от 10 %, като значително се ускорява времето за извършването.

- **Механизираният дърводобив** включва напълно механизирани системи за подобряване на безопасността, производителността и контрола на процеса. Например от 90-те години на миналия век шведската индустрия като цяло е удвоила производителността на труда при лесовъдските дейности, главно чрез механизирания дърводобив (STL система). И все още има потенциал за подобрения. Изследванията показват, че от 3 до 4 % от тропите (най-ценната част от дървото) са класифицирани като материали за целулоза поради неточно измерване на стъблата чрез сензорите в машината.

При превоза на дървесина новите решения също допринасят значително за подобряване на ключовите показатели за ефективност като нива на безопасност и намаляване на отпаднаците.

- **Дистанционното/автоматично товарене** - товаро-разтоварни кранове, които могат да се управляват дистанционно (например от кабината на камиона или от централния офис) и евентуално автоматично. Такива решения премахват напълно риска от нараняване на оператора.

- **Оптимизацията на дърводобивната логистика** - използването на съвременен софтуер за контрол на движението на транспортните средства и оптимизиране на използването на транспортна инфраструктура.

Както и в други индустрии, с най-висок потенциал са приложенията на новите технологии, които обхващат цялата верига на производство:

- **Инструментите за работа на терен** са мобилни електронни устройства, разположени в гората, които дават на наблюдателите постоянен достъп до информационни системи за горите и инструменти



за планиране.

- Моделите за планиране в горите включват софтуер за подпомагане на решенията за управление на горите на всички нива на планиране - стратегически, тактически и оперативни.

- **Усвършенствените анализи** включват анализ на големи количества данни за решаване на сложни проблеми, например идентификация на критични ограничения при растежа на дърветата на микро-иво и определяне на най-рентабилните мероприятия. Всички тези технологии са доказали потенциала си за значително подобряване на резултатите от управлението на горите, включително по-високата им производителност, по-ниски оперативни разходи и подобряване на ефективността на планирането. Докато най-бързите печалби обикновено могат да бъдат постигнати чрез по-добро планиране и намаляване на разходите, най-големият потенциал за повишаване на стойността е чрез подобряване на растежа на дърветата. В някои региони, в които могат да се прилагат много ниски турнуси на плантациите, тези печалби дори могат да бъдат постигнати в рамките от 5 до 10 години.

Много водещи горски компании в световен мащаб въвеждат прецизни технологии за горското стопанство и имат интерес технологиите да се развиват в тази посока. Докато много прецизни горски технологии остават в изпитателни фази, някои от тях ве-

че са се наложили в практиката и все повече набират сила. Наличието на тези технологии, дори и на онези, които се тестват в момента, дават сигнали за голяма промяна в горския сектор и горската индустрия.

Визията за цифровите технологии е ключов приоритет за бъдещия растеж на конкурентен пазар. При управлението на горите осъществяването на тази визия - преминаване отведнъж и частично към използване на нови технологии в горското стопанство на бъдещето, изисква цифрова трансформация.

**Примерните практически стъпки за трансформация към прецизно, цифрово горско стопанство:**

- да се започне и не се изчаква пълното развитие на технологиите/ята;

- да се започне с нуждите на бизнеса;

- да се комбинират технологии за решаване на специфични проблеми;

- максимално използване на съществуващите данни;

- използване на пълния набор от фактори.

Имайки предвид тези точки, ние виждаме ранни доказателства, че прецизното горско стопанство може да доведе до значителни и трайни подобрения в организацията на горскостопанските дейности. Въпреки че концепцията е сравнително нова, тя има голям потенциал да съживи и дори революционизира управлението на горите на всички нива.

## Информация

### Среща с германските колеги в ИАГ

Добри практики в управлението на горите споделиха експерти от Изпълнителната агенция по горите пред колегите си от Германия на среща, състояла се на 3 септември. Участва главният секретар на ведомството д-р Илиан Точев.

Д-р инж. Кирил Ташев - експерт в ИАГ, запозна присъстващите с националната стратегия за развитието на горския сектор, неговата административна и организационна

структура и основните нормативни документи. Д-р инж. Ценко Ценов - директор на дирекция „Гори и лесовъдски дейности“, акцентира върху въведените областни планове за горите като ново ниво на планиране и ролята им в участието на повече заинтересовани лица в зониранието и определянето на режимите за ползване в горите. Бяха коментирани темите, свързани с частните гори и с горските територии със спе-

циален режим на стопанисване. Германските колеги имаха много въпроси по тези теми и получиха отговори от експертите на Изпълнителната агенция по горите.

Инж. Долорес Белоречка - директор на дирекция „Проекти и международни дейности“, коментира разработването и изпълнението на проекти, финансирани със средства на Европейския съюз.

Дирекция „ИОВО“

### Заслужено отличие

На 12 август изпълнителният директор на ИАГ инж. Мирослав Маринов връчи „Златна значка“ на директора на Регионалната дирекция по горите - Велико Търново, инж. Николай Николов. Отличието му се присъжда за продължителна работа и високи постижения в областта на горското стопанство, отговорно и професионално изпълнение на служебните задължения, както и по случай 60-годишнината му.

Инж. Николай Николов започва трудовата си кариера през 1988 г. като лесничей в Горско стопанство - Буйновци, и повече от тридесет години работи в системата на горите. Безспорни са професионалните му качества и авторитет сред лесовъдската колегия, както и заслугите му за управлението и опазването на горските територии във Великотърновския регион.

