

## ТЕХНОЛОГІЯ ДЕРЕВООБРОБКИ ТА ЛІСОЕКСПЛУАТАЦІЯ

УДК 634.0.38

### НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ СКЛАДУ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

***А. Ю. Виговський, кандидат технічних наук***  
***М. М. Білоус, кандидат сільськогосподарських наук***  
*e-mail: mbelous@ukr.net*

*Наведено основні напрями удосконалення підбору складу машинно-тракторного парку лісогосподарських підприємств з позиції екологічно орієнтованого лісокористування. Охарактеризовано способи комп'ютерного моделювання лісосировинної бази для комплектації ефективної лісозаготівельної системи машин.*

***Ключові слова: лісозаготівлі, технологічний процес, лісокористування, екосистеми, лісові ресурси.***

Технологія та обладнання лісозаготівель зробили якісний прорив у лісозаготівельній галузі. Майбутнє цієї сфери безсумнівно належить важкій багатофункціональній техніці, зокрема лісозаготівельним комбайнам, тракторам тощо. Ці машини розраховані на цілодобову роботу з незначними зупинками на заправку і технічне обслуговування. Така тенденція розвитку лісопромислового комплексу дасть змогу мінімізувати частку ручної праці, поліпшити техніку безпеки та зменшити витрати на заготівлю деревини завдяки застосуванню систем машин для гнучкого лісозаготівельного виробництва. Лісозаготівельне обладнання – це машини, механізми, допоміжні споруди та пристрої, призначені для виконання виробничих операцій технологічного процесу. Серед такого устаткування основна роль належить звалювальним і транспортним машинам [1, 7, 8].

Однак використання важких багатоопераційних машин негативно впливає на стан лісових екосистем, зокрема значної шкоди докільню під час лісозаготівлі завдає трелювання деревини. Зазвичай така ситуація виникає через невдалий вибір технічних засобів для відповідних операцій. Отже, ефективність роботи лісозаготівельного підприємства залежить від раціонального використання лісових ресурсів і адаптації технологічного процесу під конкретні виробничі умови [5, 6].

Для прийняття рішення з підбору продуктивного і водночас екологічно прийняттого лісозаготівельного засобу необхідно проаналізувати інформаційну базу, яка містить дані про геоморфологічні особливості місцевості, її придатність до техногенного навантаження, таксаційні характеристики лісового масиву та техніко-економічні

---

© А. Ю. Виговський, М. М. Білоус, 2015

показники роботи лісових машин. Оптимізацію системи машин для лісозаготівель з урахуванням усіх чинників, які впливають на їхню технологію роботи і екологічну ситуацію в регіоні, можливо виконати з використанням сучасних комп'ютерних технологій, які дають можливість створити необхідні інструменти для моделювання та аналізу процесу роботи промислової техніки. Такі спроби вже здійснювалися, але вони обмежені в своїх можливостях використання растрової (коміркової) цифрової моделі місцевості [3, 4].

**Мета досліджень** – розроблення функціональної диференціації експериментальної лісосировинної бази підприємства з позиції екологічно орієнтованого лісокористування за допомогою комп'ютерного моделювання, з урахуванням технічних особливостей спеціалізованих лісозаготівельних машин.

**Матеріали та методика досліджень.** На основі попередніх досліджень у процесі вибору програмного забезпечення перевагу надавали географічній інформаційній системі (ГІС), яка об'єднує інформаційно-пошукові та аналітичні засоби з можливістю обробки просторової бази даних. Зокрема для таких цілей використовували програму ArcView GIS з додатковим модулем Special Analyst.

**Результати досліджень.** Використання комп'ютерного моделювання дасть змогу значно скоротити процес підбору засобів механізації та суттєво зменшити наслідки негативного впливу лісозаготівель на довкілля.

У процесі розробки моделі використовували чотири відносно незалежні бази даних. Перша база даних – це опис лісового фонду, який містить інформацію про розміщення лісового масиву, його запас, вік, видовий склад, таксаційні характеристики, ґрунтові умови тощо. Її було створено за даними лісовпорядкування як векторний тематичний полігональний шар із найменшою одиницею – таксаційний виділ. Це надзвичайно велика база даних, але процес її створення може бути значно спрощений, якщо результати лісовпорядкування буде наведено у вигляді просторових даних, як це роблять у більшості лісових країн світу [9].

Друга база даних містить інформацію про мережу лісових доріг. Вона створювалась як векторний лінійний тематичний шар.

Третя база охоплює дані про макрорельєф із мережею водних потоків (цифрова модель місцевості). Ця база даних створювалась в растровій формі з розміром комірки 50×50м (1/4 га). Джерелом для створення другої і третьої баз даних були оцифровані зображення топографічних карт масштабом 1:10000, 1:25000 та 1:50000 [3].

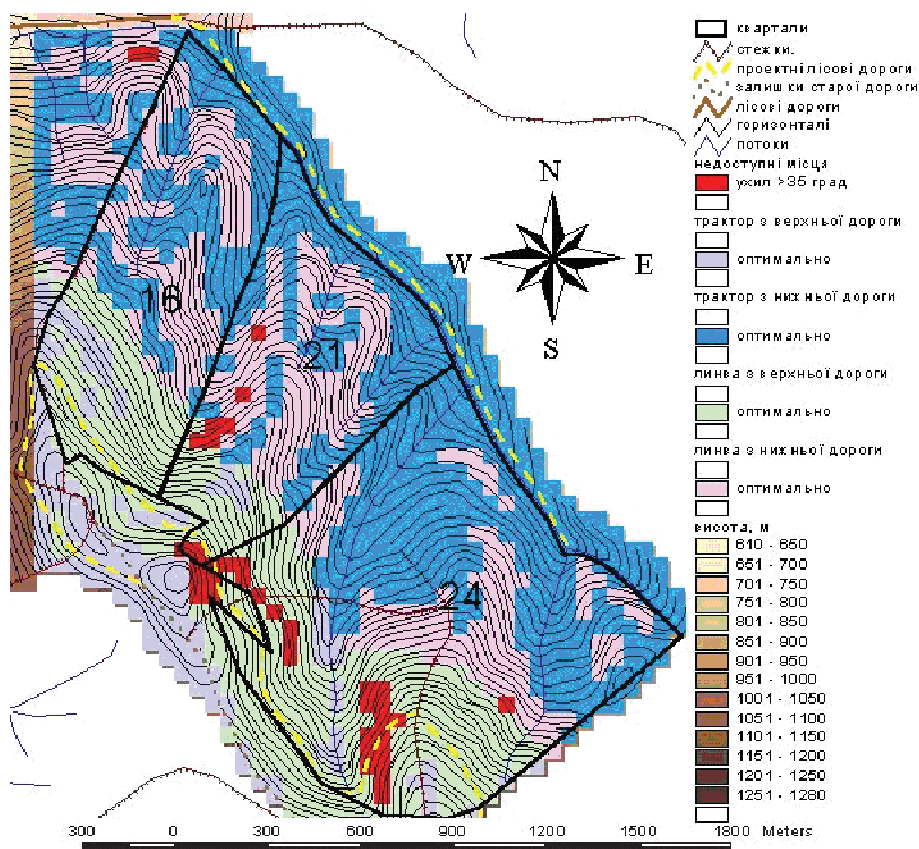
Четверта база даних – це опис факторів впливу та обмежень роботи технічних засобів, зокрема відстань та напрямок трелювання, схема мережі лісових доріг, її густота та протяжність. Крім того, вказано виробничі обмеження, такі як максимальні ухил та довжина трелювання тощо. Для цього було виконано спеціальні натурні обстеження наслідків роботи лісових машин у різну пору року з подальшим визначенням

показників завданої шкоди та їхніх регресійних залежностей від ухилу місцевості з обґрунтуванням їхніх допустимих значень.

Важливим етапом у створенні бази даних опису факторів впливу була їх заміна на коефіцієнти придатності застосування лісотransпортних засобів (десятибальна система оцінки).

Однак при формуванні складу машинно-тракторного парку з мінімальним впливом технологічних процесів на стан екосистем слід враховувати технічні особливості цих машин. Для досліджень було визначено виробничі граничні фактори при трелюванні деревини ліспромисловими тракторами та мобільними лебідками. Обмеження довжини трелювання встановлювали на основі аналізу технічних параметрів лісотransпортних машин та тенденцій їх використання [8].

Ці фактори були виражені через безрозмірні коефіцієнти придатності, у вигляді растрових зображень із відповідними обмеженнями за ухилом для кожних виробничих умов із застосуванням різних засобів механізації, які були вихідними даними до процедури оцінювання та вибору найкращих варіантів. Це здійснювали для кожної растрової комірки за принципом максимізації коефіцієнта придатності, значення якого відповідало умовам обмеження ухилу. Результат відображено у вигляді модельної карти-схеми з розподілом лісового масиву за основними виробничими факторами, які впливають на вибір екологічно прийнятної системи машин (рис.).



**Рис. Карта-схема для підбору екологічно прийнятних видів технічних засобів**

Такі модельні карти можна застосовувати для підтримки прийняття технічних рішень щодо забезпечення лісокористування на великих за площею лісових масивах (десятки гектарів), особливо у зимовий період. Для точнішого прогнозування складу машинно-тракторного парку в незначних лісоексплуатаційних масивах (лісосіка) слід мати точнішу цифрову модель місцевості (розмір растрової комірки не більше ніж 20×20 м), оцифровані лінійні об'єкти (траси лісовозних автомобільних і тракторних доріг та інших виробничих елементів, а також межі кварталів, виділів, лісосік тощо). Кінцевий вибір варіантів технології і технічних засобів необхідно проводити на основі техніко-економічного порівняльного аналізу їхньої ефективності.

### **Висновки**

Комп'ютерне моделювання диференціації експериментального лісоексплуатаційного масиву з позиції екологічно орієнтованого лісокористування дає змогу значно спростити вибір системи машин для лісозаготівельних робіт. Оптимальний склад машинно-тракторного парку і правильна його експлуатація допоможе значну технологічну ефективність під час виробничого процесу та екологічну безпеку району розташування лісогосподарського підприємства.

### **Список літератури**

1. Беляев В. Технология и оборудование лесозаготовок [Электронный ресурс] / В. Беляев // Дровавоз. – Режим доступа: <http://www.drovavoz.ru/tekhnologii-i-oborudovanie-lesozagotovok.html>.
2. Библиук Н. Екологічні аспекти гірської лісозаготівлі / Н. Библиук, М. Библиук. – // Зб. праць НТШ Том. II, розділ V „Екотехнології”. - Львів:, 1998. – 586 с.
3. Библиук Н. Засади планування технологічних процесів лісозаготівлі з використанням комп'ютерних технологій / Н. Библиук, О. Стиранівський, М. Адамовський, М. Борис // Wood business. – 2000. – № 1. – С. 14–20.
4. Винокуров В. Н. Система машин в лесном хозяйстве : учебн. для вузов / В. Н. Винокуров, Н. В. Еремин ; под ред. В. Н. Винокурова. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 320 с.
5. Вывозка леса автопоездами. Техника. Технология. Организация / [И. Р. Шегельман, В. И. Скрыпник, А. В. Кузнецов, А. В. Пладов]. – СПб. : ПРОФИКС, 2008. – 304 с.
6. Крашенинников Е. М. Эксплуатация лесовозных автомобилей и тракторов зимой / Е. М. Крашенинников, А. С. Сущук. – Петрозаводск, 1970. – 87 с.
7. Лесозаготовка : учебник для студ. высш. учеб. заведений / [В. И. Пятакин, Э. О. Салминен, Ю. А. Бит и др.). – 2-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 320 с.
8. Сабадырь А. I. Тенденции использования кабельных транспортных систем в лесах центральной Европы / А. I Сабадырь // Wood business. – 2001. – № 3. – С. 10–13.

9. Стиранівський О. Планування екологічного використання лісотransпортних засобів в Карпатах [Електронний ресурс] / О. Стиранівський, Н. Библюк. – Режим доступу: <http://www.lolita.org.ua/tramvaj/seminar/3.html>.

*Приведены основные направления совершенствования подбора состава машинно-тракторного парка лесохозяйственных предприятий с позиции экологически ориентированного лесопользования. Охарактеризованы способы компьютерного моделирования лесосырьевой базы для комплектации эффективной лесозаготовительной системы машин.*

**Ключевые слова:** *лесозаготовки, технологический процесс, лесопользование, экосистемы, лесные ресурсы.*

*The basic directions of improvement of selection of the tractor fleet forestry enterprises from the perspective of ecological forest. The characteristic methods of computer modeling of forest bases for forestry efficient assembly system machines.*

**Key words:** *logging, process, forest ecosystems, forest resources.*

УДК 674.09

## **ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ РОЗКРОЮ КОЛОД НА РАДІАЛЬНІ ПИЛОМАТЕРІАЛИ**

**С. І. Коширець, кандидат технічних наук, доцент,  
І. М. Крошній, кандидат технічних наук, доцент  
Національний лісотехнічний університет України, м. Львів  
e-mail: nltu@ukr.net**

*Запропоновано програмне забезпечення для імітаційного моделювання процесу розкрою колод на радіальні пиломатеріали для потреб столярного виробництва, яке дає змогу здійснити технологічну підготовку виробництва радіальних пиломатеріалів розвальню-сегментним і розвальню-сегментно-кутовим способом. Розроблене програмне забезпечення враховує майже всі розмірно-якісні характеристики колод і ряд технологічних чинників, пов'язаних із розкрійним обладнанням.*

**Ключові слова:** *технологічна підготовка виробництва, імітаційне моделювання, способи розкрою колод, радіальні*

---

© С. І. Коширець, І. М. Крошній, 2015