

**В.Л. КОРЖОВ<sup>1</sup>**

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ ЛІСОКОРИСТУВАННЯ ЯК ЧИННИК ЗАПОБІГАННЯ КЛІМАТИЧНИМ ЗМІНАМ**

*Подано аналіз організації технологічних процесів лісгосподарського виробництва, які впливають на процеси глобального потепління та кліматичні зміни. Виділено три таких основних аспекти: енергетичне використання біомаси дерев, витрати енергії на транспортування деревини до споживачів та висушування лісових територій внаслідок лісозаготівлі. Подано пропозиції стосовно збільшення обсягів використання біомаси дерев для енергетичних потреб, а також напрямки вдосконалення технологічних процесів лісокористування з метою зменшення негативного впливу на довкілля та сповільнення кліматичних змін.*

**Ключові слова:** лісокористування, технологічні процеси, вплив, кліматичні зміни, запобігання.

---

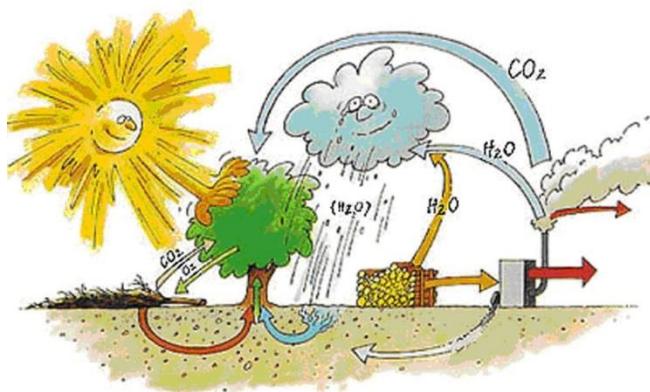
<sup>1</sup> **КОРЖОВ Володимир Леонідович** – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, перший заступник директора з наукової роботи. Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака. Україна, м. Івано-Франківськ. Тел.: (034) 222-52-16. E-mail: [ukrimf@ivf.ukrpack.net](mailto:ukrimf@ivf.ukrpack.net)

**Вступ.** Одним із головних завдань сучасного етапу розвитку світової спільноти є вирішення проблеми зміни клімату в глобальних масштабах, що спричинені прогресуючим поступовим підвищенням температури поверхні Землі, для позначення якого застосовують термін глобальне потепління. При цьому необхідно зазначити, що значна частка потепління, яке спостерігалось в останні півстоліття, спричинена людською діяльністю. Передусім це пов'язано з викидом газів, що спричиняють парниковий ефект. За останні 20 років видобування і спалювання нафти, природного газу і вугілля призвело до викидання в атмосферу понад 70 % всіх антропогенних викидів парникових газів. Велика частина інших викидів зумовлена змінами ландшафтів, насамперед зрубанням лісів [1-2]. Це актуалізує вдосконалення організаційно-технологічних аспектів лісокористування з метою послаблення кліматичних змін.

Ми провели аналіз діяльності лісогосподарського виробництва з погляду впливу на процеси глобального потепління та кліматичних змін. Встановлено, що до основних напрямків, які дають змогу певною мірою знизити темпи глобального потепління та сприяти послабленню кліматичних змін, можна віднести:

- збільшення обсягів заготівлі і ефективного використання деревини енергетичного призначення;
- зниження витрат енергії на транспортування деревини до споживачів;
- запобігання висушуванню лісових територій.

**Збільшення обсягів заготівлі деревини енергетичного призначення.** Одним із напрямків запобігання кліматичним змінам докілья є розширене застосування відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в поєднанні із збільшенням частки децентралізованих і місцевих джерел тепла та електроенергії. У розвинених країнах Європи спостерігаються високі темпи розвитку біоенергетики, які мають довготермінову перспективу. Аналіз світового досвіду вирішення проблем енергетичного забезпечення промисловості і населення показує, що деревина є одним із найбільш вагомим і економічним ВДЕ. Біомаса дерев є не лише відновлюваним джерелом енергії, процесами утворення якого, на відміну від традиційних (вугілля, нафти, газу), можна управляти, але й одним із небагатьох екологічно чистих видів палива. У разі спалювання деревини не порушується тепловий баланс планети, що підтверджується інформацією, поданою на рис. 1.



**Рис. 1. Екологічна суть енергетичного використання деревини**

Деревина як енергоносіє має гарантовані з високою ймовірністю властивості для виробництва енергії відповідно до потреб. Основні екологічні переваги спалювання деревини такі:

- викиди  $\text{SO}_2$  відповідають встановленим нормам без вжиття додаткових заходів через незначний вміст сірки в деревині;
- допустимий рівень викидів  $\text{CO}$  і  $\text{NO}$  досягається шляхом контролю за процесом горіння;
- викиди твердих частинок в середньому становлять  $300 \text{ мг/нм}^3$ , що потребує встановлення мультициклонів чи фільтрів для досягнення нормативних значень [3-7].

Необхідно зазначити, що в структурі споживання енергоносіїв в Україні біомаса становить менше ніж 1% від загального обсягу споживання. Проте в останні роки спостерігається тенденція збільшення заготівлі обсягів деревини, яку використовують для отримання енергії. Для прикладу, за останні шість років обсяги такої деревини зросли в 1,3 раза. При цьому значну її кількість відправляють на експорт. Лісопромислові підприємства інтенсивно збільшують обсяги застосування деревинних відходів для отримання теплової енергії для технологічних потреб. За оцінками експертів, близько 5% українського населення використовує енергію із деревини для опалення чи приготування їжі. Спостерігається ріст популярності деревини як енергоносія, проводять дослідження, спрямовані на встановлення обсягів деревини енергетичного призначення в українських лісах [8-10]. В останні роки прийнято низку урядових рішень, спрямованих на ефективне використання відновлюваних джерел енергії. Прийнято вісім державних стандартів, які регламентують методи визначення характеристик твердого біопалива [11-13].

Лісові підприємства започатковують заготівлю деревини енергетичного призначення [14, 15]. Показовим прикладом, який враховує сучасні тенденції розвитку енергетики і використання біомаси дерев, є застосування в Державному підприємстві "Чортківське лісове господарство" нових методів лісокористування, які охоплюють заготівлю паливної тріски. Для цього налагоджено співпрацю з ТзОВ "Тімберлог Україна" – дочірнім підприємством німецької фірми EN&W GmH, що має значний досвід лісозаготівель і виробництва паливної тріски. "Тімберлог Україна" має всі необхідні ліцензії і володіє комплектом сучасних машин (форвардер і мобільна рубальна машина), що дає змогу виробляти понад 45 тис. тонн тріски за рік. Згадана система машин працює на умовах підяду з використанням такої технології.

Форвардер здійснює збір на лісосіці стовбурової деревини і лісосічних решток (рис. 2), а потім їх почергове первинне транспортування. Великі ділові



**Рис. 2. Заготовлені пачки деревини енергетичного призначення на лісосіці**

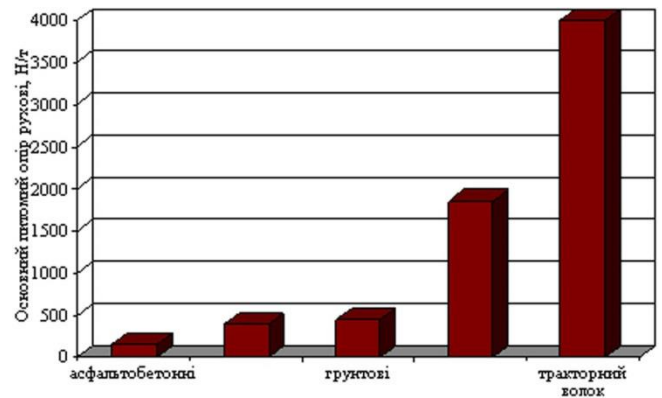
лісоматеріали потрапляють на навантажувальні майданчики для відвантаження на нижній склад підприємства чи безпосередньо споживачам. Низькоякісна деревина і лісосічні рештки транспортують на місця зберігання, де укладають у штабелі для атмосферного сушіння. Термін атмосферного сушіння залежить від кліматичних умов і потреб споживачів. Його оптимальна тривалість – в межах 4-8 місяців. Застосування цієї технологічної операції забезпечує два таких позитивних аспекти: зниження затрат на подальше перевезення подрібненої біомаси дерев і збільшення коефіцієнта корисної дії теплогенерувального устаткування. Подрібнення підсушеної деревини здійснюють у місцях її складування мобільною рубальною машиною SILVATOR 2000 (рис. 3), середня продуктивність якої становить 200 насипних м<sup>3</sup> тріски [16].



**Рис. 3. Виготовлення паливної тріски мобільною рубальною машиною**

Аналіз зарубіжного і вітчизняного досвіду організації виробництва технологічної тріски з низькотоварної деревини та лісосічних решток показує, що в теперішній час відсутні технічні і технологічні проблеми застосування машинної заготовки паливної тріски. При цьому необхідно зазначити важливість створення на державному рівні нормативної бази для регламентації процесів заготовки в лісових масивах деревини енергетичного призначення з урахування екологічних і лісівничих аспектів. Це особливо стосується обґрунтування допустимих обсягів заготовки деревини енергетичного призначення для різних видів рубань у різних категоріях лісів та лісорослинних умовах.

**Зниження витрат енергії на транспортування деревини до споживачів.** Лісові території в Україні характеризуються невисоким рівнем транспортної доступності, що пов'язано з малою густиною лісових доріг, яка в середньому становить трохи більше 1 км на 100 га. У Карпатському регіоні цей показник удвічі менший. Такі умови негативно впливають на організацію ефективного лісгосподарського виробництва. Невисока густина доріг зумовлює низьку культуру лісгосподарського виробництва, невисокий ступінь використання лісових ресурсів, незадовільні соціально-гігієнічні умови праці робітників у лісі, потребує влаштування значної кількості трелювальних волоків, створює труднощі для запровадження сучасних систем природоошадних лісових машин. Необхідно також відзначити і вплив транспортної мережі на навколишнє середовище, який пов'язаний з рухом по лісових дорогах і волоках різноманітних транспортних засобів із двигунами внутрішнього згоряння, що забруднюють атмосферу продуктами згоряння пального. Орієнтовно автомобіль викидає щорічно від 1 до 5 т окису вуглецю, окисів азоту, вуглеводнів й інших токсичних газів, забруднює прилеглу до дороги смугу окисами важких металів, пилом, створює підвищені шум і вібрацію. За умови низької капітальності лісових доріг і незадовільного їх технічного стану, а також наявності значної кількості трелювальних волоків викиди продуктів згоряння під час транспортування деревини ще більші, що підтверджується нижче поданими міркуваннями. На рис. 4 подано значення величин основного питомого опору руху транспортних засобів



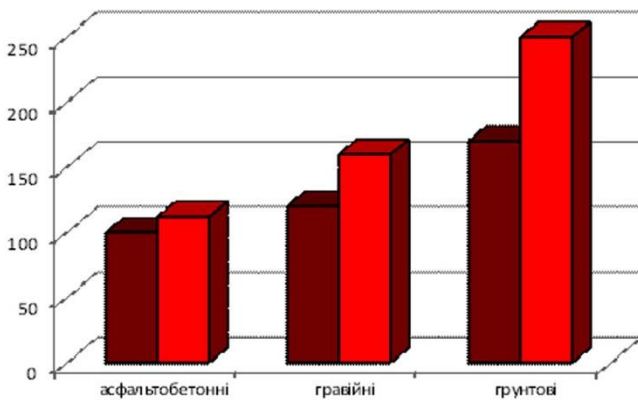
**Рис. 4. Залежність питомого опору руху для різних типів шляхів транспорту**

для різних типів доріг. Порівняльний аналіз показує, що цей показник на ґрунтовій лісовій дорозі і тракторному волоку, відповідно, у 4,5 і 10 разів більший, ніж на дорозі з гравійним (щебеневим) покриттям. А це, своєю чергою, зумовлює потребу у значних витратах енергії на транспортну роботу і спричинює підвищені викиди продуктів згоряння (рис. 5). Подібні висновки дають змогу зробити аналіз величин витрат палива лісовозних автомобілів залежно від типу і стану дорожнього покриття, що особливо важливо для лісових автодоріг, з яких понад 20 % потребує капітального ремонту або повного відновлення. Зазвичай, на поверхні дорожнього полотна лісових шляхів наявні відчутні нерівності і глибокі колії.



**Рис. 5. Викиди продуктів згоряння дизельного палива під час трелювання деревини гусеничним трактором**

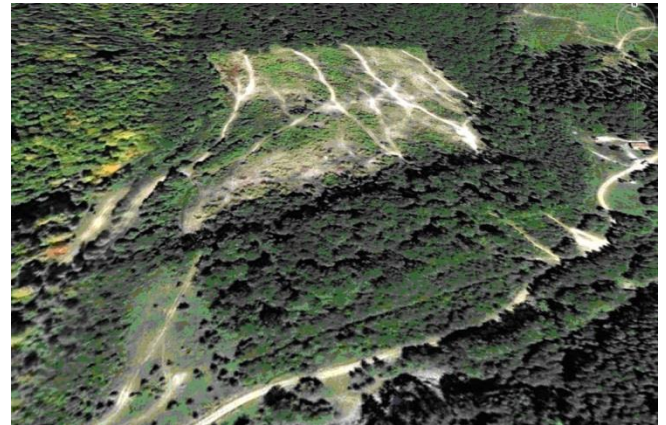
Враховуючи наведене, можна стверджувати про наявність підвищених витрат палива під час транспортування деревини, які на лісових автодорогах з гравійним (щебенивим) і ґрунтовим покриттям, відповідно, в 1,6 і 2,5 рази вищі, ніж на дорогах з асфальтобетонним покриттям [17-18]. Залежність витрат палива лісовозних автомобілів від виду та стану дорожнього покриття представлено на рис. 6.



**Рис. 6. Залежність витрат палива лісовозних автомобілів від виду та стану дорожнього покриття**

**Запобігання висушуванню лісових територій.** Зменшення обсягів вологонагромадження та висушування окремих ділянок лісових територій значною мірою спричиняється тимчасовим періодичним знелісненням, до якого призводить широке застосування методів суцільних рубань, а також влаштування значної кількості шляхів первинного транспортування деревини. До них відносять трелювальні волоки, що влаштовують під час застосування не тільки колісних і гусеничних тракторів, але й гужового транспорту. Волоки є елементарними проїздами, на яких, зазвичай, відсутні штучні споруди і водовідводи. У гірських лісах їх будують, переважно, для застосування гусеничних трелювальних тракторів і вони мають достатньо значні поздовжні ухили, що, переважно, не дає змоги їх використовувати для проїздів колісної техніки

(трелювальних тракторів чи мобільних канатних установок). Космічний знімок ділянки лісової території із зрубом, розташованим на гірському схилі, показано на рис. 7.



**Рис. 7. Загальний вигляд розташування шляхів транспортування деревини у лісових масивах Карпатського регіону**

Зазвичай лісові масиви помережені примітивними шляхами, які вриваються в ґрунтову поверхню, що призводить до формування значних обсягів ерозії. Частина внутрішньо ґрунтового стоку переводиться у поверхневий, який значно інтенсивніше надходить у гідрографічну мережу, сприяючи формуванню повеней. За рахунок згаданого, розчленування водозбірного басейну зростає у 2-4 рази порівняно з первинним [19, 20].

Загальновідомо, що лісова підстилка є важливим чинником водорегулювання [21, 22]. Але у разі застосування наземного трелювання деревини вона не тільки порушується, але й на певних ділянках зноситься повністю. Найбільшої шкоди поверхні зрубів завдає тракторне трелювання. Так, у гірських умовах волоки на лісосіці займають, в середньому, 8 % від її загальної площі. Об'єм ерозії ґрунту на ній може досягати 500 м<sup>3</sup>/га. При цьому об'єм ерозії на волоках досягає 70 % від загального об'єму ерозії на всій лісосіці. У табл. 1 подано інформацію про стан поверхні ґрунту на лісосіках для різних типів трелювальних засобів.

На лісосіках, освоєних за допомогою гусеничних трелювальних тракторів, ерозійно небезпечні лінійні та лінійно-площинні пошкодження ґрунту становлять в середньому 10,8 % від загальної площі зрубів. У разі застосування колісних тракторів ці порушення ґрунту сягають 13,0 %. Дещо більший відсоток пошкоджень ґрунту колісною технікою можна пояснити меншою опорною поверхнею колісного рушія, що відповідно спричиняє його більший питомий тиск на ґрунт та утворення глибшої колії. Середній об'єм ерозії ґрунту із врахуванням волоків для гусеничних і колісних трелювальних тракторів приблизно однаковий і перебуває в межах 240-260 м<sup>3</sup>/га.

**Табл. Характеристика стану поверхні ґрунту на лісосіках при застосуванні різних типів трелювальних засобів**

Розподіл стану поверхні ґрунту за категоріями, % від площі				Об'єм ерозії, м <sup>3</sup> /га
не поруше	мінера лізова	порушено		
		всього	зокрема на глибину, см	и

но	но	о	до 5	6-10	більше ніж 10		
Гусеничні трактори							
78,8	9,3	10,8	2,5	2,0	6,3	1,1	264
Колісні трактори							
79,0	6,3	13,0	3,0	3,2	6,8	1,7	240
Трелювальна лебідка ГЛ-4							
51,6	28,6	19,8	9,9	8,2	1,7	-	117
Стационарні канатні установки							
66,3	20,9	12,0	5,4	3,5	3,1	0,8	116
Мобільні канатні установки							
81,4	12,0	4,5	3,1	1,1	0,3	2,1	21

Основним способом зменшення пошкоджень ґрунту під час проведення лісосічних робіт є використання на стрімких схилах канатних лісотранспортних систем, істотна перевага яких полягає у значному зменшенні (в 5-7 разів) обсягів ерозії ґрунтів. Це досягається завдяки відсутності внутрішньолісосічної мережі тракторних волоків, а за грамотного проведення робіт, навіть у межах траси канатної установки не спостерігається повної мінералізації ґрунту [23- 25].

Підтвердженням значного впливу господарської діяльності на водорегулятивну здатність гірських лісових територій є те, що під час проведення досліджень для встановлення методів гідравлічних розрахунків водопропускних споруд, які будуються в Українських Карпатах, не було виявлено чіткого зв'язку між значеннями максимального дощового стоку і лісисістю [26, 27].

Також необхідно зазначити, що на ділянці з густою рослинністю, особливо в лісовому деревостані, більшість сонячної енергії в спекотний день йде на випаровування і лише невелика частка – на виділення прихованого тепла. Крім того, рослинна біомаса затримує значну кількість води. А на знелісненій ділянці, особливо на зрубі після суцільного рубання, де наявні значні площі з порушеною ґрунтовою поверхнею, значно підвищується температура, що призводить до її поступового зневоднення [28].

Для запобігання висушування лісових територій необхідно започаткувати розроблення і реалізацію заходів, що охоплюють: істотне зменшення кількості використовуваних трелювальних волоків і обов'язкову їх рекультивацію після завершення лісосічних робіт, влаштування в лісовому фонді малих гідротехнічних споруд для нагромадження води і регулювання її стоку; поступовий перехід на переважно вибіркові методи рубань; застосування сучасних систем лісових машин і природоохоронних технологій лісозаготівель.

**Висновки.** В Україні, з метою зменшення негативного впливу лісокористування на кліматичні зміни, доцільно здійснити низу таких невідкладних заходів:

- розробити нормативи заготівлі деревини енергетичного призначення для різних видів рубань у різних лісорослинних зонах;
- зменшити відстань первинного транспортування деревини шляхом розбудови мережі автомобільних доріг у лісових масивах;
- організувати проведення рекультивації не використовуваних трелювальних волоків;

- опрацювати вимоги до шляхів транспорту в лісовому фонді з урахуванням запобігання кліматичним змінам;
- затвердити на державному рівні "Концепцію ведення близького до природи лісівництва в Україні" та здійснити ефективні заходи щодо її реального застосування в лісових підприємствах;
- забезпечити поступовий перехід на не суцільні системи рубань із застосуванням природоохоронних технологічних процесів і сучасних систем лісових машин, зокрема канатних установок;
- опрацювати заходи, спрямовані на інтеграцію лісового і водного господарства;
- створити модельну територію (можливо на міждержавному рівні) ефективного господарювання для відпрацювання методів зменшення негативного впливу лісокористування на кліматичні зміни.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Хансен Д. Глобальное потепление / Д. Хансен // В мире науки : научно-попул. журнал. – 2004. – № 6. [Электронный ресурс]. – Доступный з <http://www.den-zadnem.ru/page.php.article=44>
2. Kravcik M. Water for the Recovery of the Climate. A New Water paradigm / M. Kravcik, J. Pokorny, J. Kohutiar, M. Kovac, E. Toth. – Kosice : Typopress-publishing house s.r.o., 2008. – 122 p.
3. Эффективность использования древесного сырья как источника энергии // Экспрес-информация по заруб. ист. – М. : ВНИПИЭИлеспром. – 1981. – Вып. 2. – 20 с.
4. Коржов В.Л. Шляхи вирішення проблеми використання біомаси дерев для одержання енергії / В.Л. Коржов // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Сер.: Лісовий комплекс напередодні XXI століття: освіта, наука, виробництво. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 1999. – Вип. 9.6. – С. 52-56.
5. Концепція розвитку біоенергетики в Україні / Г.Г. Гелетуха, Т.А. Желзна, С.В. Тишаєв та ін. – К. : Вид-во Ін-та технічної теплофізики НАН України, 2001. – 15 с.
6. Renewable energy in Austria. – Vienna : Federal Ministry of Economics and Labour. – 2003. – 23 p.
7. Forest and energy. Key issues // FAO forestry paper. – Rome : FAO UN. – 2008. – № 154. – 56 p.
8. Пристая А.Д. Лесохозяйственная политика развития древесной энергетики / А.Д. Пристая // Оборудование и инструмент для профессионалов : Междунар. информац.-техн. журнал. – 20. – 2010. – № 3. – С. 48-50.
9. Коржов В.Л. Значення біомаси дерев у процесі оптимізації енергетичного балансу України / В.Л. Коржов // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 6. – С. 20-24.
10. Лакида П.І. Енергетичне використання біомаси лісів України в умовах глобальних змін клімату / П.І. Лакида, Р.Д. Васишин, Л.М. Магушевич, С.В. Зібцев // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.14. – С. 18-22.
11. Закон України "Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива" від 21.05.2009 р., № 1391-VI.
12. Закон України "Про внесення змін до Закону України "Про електроенергетику" щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії" від 01.04.2009 р., № 1220-VI.
13. Постанова НКРЕ "Про затвердження змін до Порядку встановлення, перегляду та припинення дії "зеленого" тарифу для суб'єктів господарської діяльності" від 16.07.2009 р., № 828.
14. Коржов В.Л. Энергия из древесины – перспективное направление лесохозяйственной деятельности / В.Л. Коржов //

Оборудование и инструмент для профессионалов : Междунар. информац.-техн. журнал. – 20. – 2010. – № 3. – С. 51-53.

**15. Головань М.** Равнение на Ровно, или новый вектор в развитии лесного хозяйства Украины / М. Головань // Оборудование и инструмент для профессионалов : Междунар. информац.-техн. журнал. – 2010. – № 3. – С. 60-63.

**16. Коржов В.Л.** Современная технология заготовки топливной щепы / В.Л. Коржов // Оборудование и инструмент для профессионалов : Междунар. информац.-техн. журнал. – 20. – 2011. – № 2. – С. 30-31.

**17. Евгеньев В.И.** Защита природной среды при эксплуатации дорог / В.И. Евгеньев // Автомобильные дороги. – 1989. – № 8. – С. 5.

**18. Коржов В.Л.** Оптимальна транспортна мережа у лісфонді як чинник екологічної стабільності та сталого природокористування / В.Л. Коржов // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Сер.: Лісова інженерія: техніка, технологія і довілля. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 1904. – Вип. 14.3. – С. 201-207.

**19. Голубець М.А.** Дорожня мережа як дестабілізаційний чинник ґрунтового стоку / М.А. Голубець Б.О. Крок, М.П. Козловський, М.М. Гринчак // Екологічні та соціально-економічні аспекти катастрофічних стихійних явищ в Карпатському регіоні (повені, селі, зсуви) : матер. Міжнар. наук.-практ. конф. – Рахів, 1999. – С. 99-101.

**20. Гринчак М.М.** Зміна річкового стоку внаслідок антропогенної трансформації біогеоценотичного покриву / М.М. Гринчак, М.П. Козловський, Б.О. Крок // Гори і люди : матер. Міжнар. конф. – Рахів, 2002. – Т. 2. – С. 46-48.

**21. Молчанов А.А.** Гидрологическая роль леса / А.А. Молчанов. – М. : Изд-во АН СССР, 1960. – 448 с.

**22. Поляков А.Ф.** Экологическая роль горных лесов Крыма / А.Ф. Поляков, Ю.В. Плугатарь, А.Г. Рудь // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.14. – С. 143-148.

**23. Парпан В.И.** Повреждение почвы при разных способах трелёвки леса в Карпатах / В.И. Парпан, В.С. Олійник, В.С. Кудра // Лесное хозяйство : журнал. – 1988. – № 1. – С. 28.

**24. Bybluk N.** Timber harvesting in the Carpathians: Ecological problems and methods to solve them / N. Bybluk, O. Styraniivsky, V. Korzhov, V. Kudra // Journal of Forest Science. – 2010. – Vol. 56 (7). – P. 333-340.

**25. Парпан В.Л.** До питання екологізації гірських лісозаготівель / В.Л. Парпан, В.Л. Коржов, В.П. Корнієнко, Ю.К. Сидорук // Наукові основи ведення сталого лісового господарства : матер. Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 80-річчю з дня народж. П.С. Пастернака. – Івано-Франківськ, 2005. – С. 203-207.

**26. Большаков В.А.** Гидрологические и гидравлические расчеты малых дорожных сооружений / В.А. Большаков, А.А. Курганович. – К. : Вид-во "Вища шк.", 1983. – 280 с.

**27. Курганович А.А.** Гидрологическое обоснование проектирования мостовых переходов / А.А. Курганович, П.М. Лютик. – К. : межвуз. полиграф. объединение, 1977. – 127 с.

**28. Кравчик М.** Вода без кордонів. Вода та кліматична стабільність регіону / М. Кравчик, Ю. Когуляр, М. Ковач та ін. – Кошице : Reklamny Dom, 2010. – 176 с.

*В.Л. Коржов*

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ КАК ФАКТОР ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Представлен анализ организации технологических процессов лесохозяйственного производства, которые влияют на процессы глобального потепления и климатические изменения. Выделено три основных аспекта: энергетическое использование биомассы деревьев, затраты энергии на транспортировку древесины к потребителям и высушивание лесных территорий вследствие лесозаготовок. Даны предложения относительно увеличения объемов использования биомассы деревьев в энергетических целях, а также направления совершенствования технологических процессов лесопользования с целью уменьшения отрицательного влияния на окружающую среду и замедление климатических изменений.

**Ключевые слова:** лесопользование, технологические процессы, влияние, климатические изменения, предупреждение.

*V.L. Korzov*

### IMPROVEMENT OF FOREST RESOURCE MANAGEMENT AS FACTOR OF CLIMATE CHANGE MITIGATION

The organization of technological processes of forestry production analyzed in the context of global warming and climate change challenges. We selected three main aspects of such processes: utilization of wood biomass for energy production, energy use for wood transportation to consumers and drying of forest soils due to timber harvesting. The recommendations developed regarding increasing of wood biomass utilization for energy production and ways to improve technological processes of forest utilization with aim to decrease negative environmental impact and to mitigate climate change.

**Keywords:** forest utilization, technological processes, influence, climate change, prevention.

