

## ПАВОДКОРЕГУЛЮВАЛЬНА РОЛЬ ГІРСЬКИХ ЛІСІВ КАРПАТ ТА ШЛЯХИ ЇХ ОПТИМІЗАЦІЇ

<sup>1</sup> Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака

<sup>2</sup> Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника

Проаналізовано фактори формування паводків, структуру лісів та їх водорегулювальну роль в Українських Карпатах. Подано пропозиції щодо посилення захисних властивостей лісів.

*Ключові слова:* опади, паводки, лісистість, рубки головного користування.

V. I. Parpan<sup>1</sup>, V. S. Olijnyk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> P. S. Pasternak Ukrainian research institute of mountain forestry

<sup>2</sup> V. Stefanyk Precarpathian national university

## ROLE OF THE MOUNTAIN FORESTS IN THE FLOODS' ADJUSTMENT AND MEANS FOR ITS OPTIMIZATION

Factors of floods' formation, forests' structure, role of the mountain forests in the control of water are analyzed for Ukrainian Carpathians. Recommendations for the improvement of forests' protective properties are given.

*Keywords:* precipitation, floods, forests' share, main fellings of forests.

Ліси Карпат – складова природно-ресурсного потенціалу держави – мають велике значення як джерела деревини, харчових і кормових ресурсів. Завдяки природно-захисним функціям карпатські ліси є важливим чинником економічної, соціальної та екологічної безпеки. Гірські ліси в регіоні займають площу 1,43 млн га, а лісистість гірської частини Карпат складає майже 59 %.

Незалежно від орографічної будови, гірські лісові масиви позитивно впливають на регулювання водного балансу, випадання опадів, накопичення снігу, сприяють зменшенню поверхневого стоку, переводячи його в ґрунтовий, попереджають замулення водоймищ продуктами ерозії, поліпшують якість води. Рослинний покрив шляхом фізичного випаровування й транспірації повертає в атмосферу величезні маси вологи, яка переноситься повітрям на сусідні рівнинні території. Незважаючи на це, на ріках Карпат систематично формуються паводки, які час від часу набувають катастрофічного характеру. Типовим у цьому відношенні був зливовий паводок у липні 2008 року.

Актуальним є риторичне питання: які фактори лежать в основі виникнення частих паводків на карпатських річках і переростання їх в окремі роки в катастрофічні повені? Що потрібно зробити для мінімізації руйнівної сили стихії?

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

З метою з'ясування катастрофічності паводків у гірсько-лісових умовах регіону проаналізовано природні й антропогенні фактори виникнення паводків: динаміку лісового покриву під антропогенною діяльністю; водорегулювальну здатність лісу та його зміни під впливом рубок головного користування та гідрометеорологічні умови формування липневої стихії. За вихідні дані використані статистичні дані обліку лісового покриву регіону, результати 50-річних лісогідрологічних експериментальних досліджень на стаціонарах УкрНДГірліс «Хрипелів» – у ялинових лісах та «Свалява» – у букових, а також дані обласних центрів гідрометеорологічних центрів про кількість опадів та рівні води на карпатських ріках.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Причини виникнення паводків. У засобах масової інформації з'являються повідомлення і звинувачення з приводу того, що виникнення катастрофічних паводків у Карпатському регіоні пов'язане з «надмірною» вирубкою гірських лісів. Такі висновки є помилковими, оскільки базуються лише на припущеннях і не враховують стану лісів, результатів наукових досліджень з водорегулювальної ролі лісів, не мають належного комплексного підходу, а штучно виділяють та ідеалізують один з факторів впливу. Аналізуючи причини повеней, що мали загрозливий характер у Німеччині, Швейцарії, Польщі, Чехії, Італії, Франції, Словаччині й Україні, науковці різних європейських держав і дві українські урядові комісії, які працювали в 1998 і 2001 роках з приводу виникнення повеней у Закарпатті, зійшлися на тому, що причини повеней мають як природний, так і антропогенний характер (Ромашенко, 2002). Із основних природних причин виділяють глобальні і регіональні, а з антропогенних називають нераціональну господарську діяльність у минулому (що спричинила зменшення лісистості, зміну вікової і просторової структури лісового покриву), організаційно-технологічні аспекти, стан інженерно-технічної інфраструктури і рівень екологічної культури.

До природних глобальних причин відноситься повторюваність паводків, яка підпорядковується певним закономірностям. Вони проявляються в чергуванні періодів пониженої та підвищеної водності. Паводки повторюються в періоди підвищеної водності територій та загальної геофізичної активності. Саме такий період розпочався в 90-ті роки минулого століття і продовжується до цього часу.

З природних регіональних причин основною є та, що Українські Карпати належать до зливонебезпечних регіонів України. Тут є завжди загроза виникнення катастрофічних паводків через значну кількість опадів, гірський рельєф, щербистість і потужність ґрунтів, велику густоту річок. Так, за рівнем густоти річкової сітки Івано-Франківська область займає в межах України друге місце після Закарпатської області. По території області протікає 8321 річка загальною довжиною 15656 км. Басейн ріки Дністер формують 4763 ріки (9106 км), а басейн ріки Прут – 3558 рік (6550 км). Близькими гідрографічними показниками характеризується Львівщина та Чернівецьчина. Велика густота річок у Карпатах указує на постійну потенційну загрозу виникнення тут паводків. Так, за період з 1955 року на Івано-Франківщині зареєстровано 64 паводки і повені (особливо руйнівними були шість катастрофічних паводків (у 1941, 1969, 1970, 1974, 2001 та 2008 роках). Відносно Закарпаття, то руйнівними за 100 років були 12 паводків (у 1882, 1887, 1902, 1912, 1925, 1941, 1947, 1970, 1978, 1980, 1998, 2001 роках).

До антропогенних факторів, які порушили природне функціонування та активізували повені в горах, відноситься історична трансформація рослинного покриву Карпат. Вона почалася ще в X–XI століттях, великого розмаху набула наприкінці XVIII і початку XIX століттях (з розвитком гутництва, залізничного транспорту, сільського господарства і деревообробної промисловості). Усе це призвело до зменшення лісистості в горах у середньому до рівня 59 %, передгір'ях – 15–20 % та зниження верхньої межі лісу на 150–200 м.

Починаючи з 1949 року до 60-х років минулого століття мало місце безсистемне (у 2–3 рази більше норми) рубання лісу та грубе порушення технології лісозаготівель. З 90-х років до сьогодняшнього періоду надмірного вирубування лісів немає. Тепер рубки ведуться в межах науково обґрунтованої норми – розрахункової лісосіки. Більше того, упродовж останніх 15 років лісосіка в Карпатському регіоні не освоюється на 10–15 % (рис. 1). У цілому інтенсивність лісокористування становить близько 50 % річного приросту деревини. У країнах Європи, з якими часто порівнюють Україну (Австрія, Німеччина, Угорщина, Швейцарія, Швеція та ін.), цей показник складає 75–85 % річного приросту деревини. Ці дані свідчать про низький, порівняно з країнами Європи, рівень експлуатації лісів Карпат.



Рис. 1. Обсяги використання річної лісосіки в Карпатському регіоні

Проведення рубок головного користування в минулому разом з «ялиноманією» змінило вікову і видову структуру деревостанів, що вплинуло на виконання лісами захисних функцій. У сучасному лісовому покриві Карпат на молодняки першого класу віку припадає 8 % лісопокритої площі, другого класу – 24 %, а на старші вікові групи – 62 %. У розрізі переважаючих порід розподіл площі лісів за віковими групами представлений на рис. 2. У 2,3 рази збільшилась площа ялинників за рахунок зменшення ялицевих, букових і дубових лісів (Голубець, 1978). Чисті ялинові деревостани на 20–30 % мають меншу водорегульовальну ємність у порівнянні із мішаними.

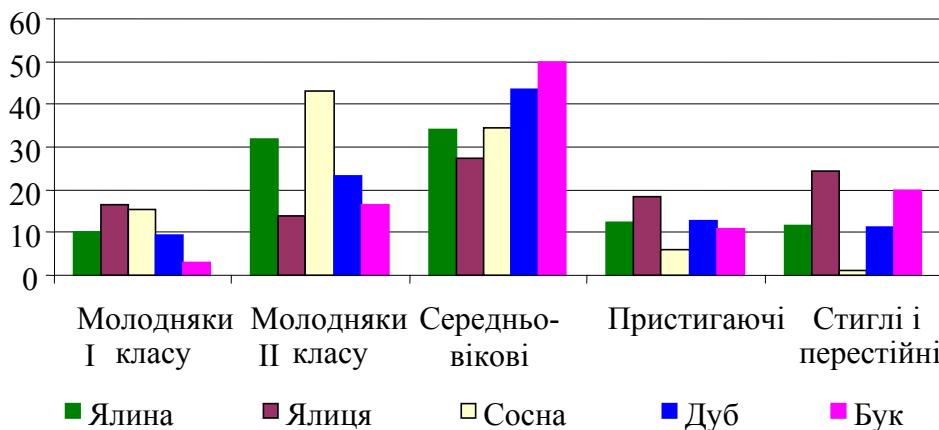


Рис. 2. Розподіл площі гірських лісів Карпат за групами віку та породами

З метою покращення гідрологічної ролі гірських лісів Держкомлісгоспом України планово збільшується частка поступових і вибіркових рубок, натомість площа суцільних рубок зменшується. У 2005–2007 роках поступові і вибіркові рубки від площі розрахункової лісосіки становили 53–57 % (рис. 3), у тому числі в Закарпатській області – 62–66 %; Івано-Франківській – 44; Львівській – 34–43, Чернівецькій – 73–77 %.

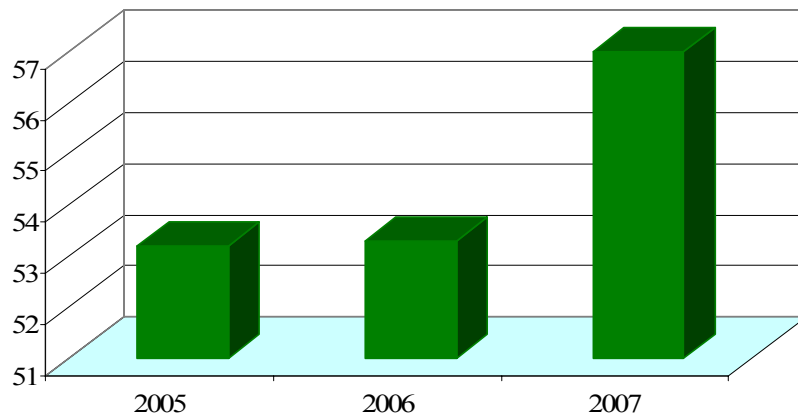


Рис. 3. Відсоток поступових та вибіркового рубок по площі в Карпатському регіоні

Лісовідновлення на зрубках проводиться природним шляхом та створенням лісових культур. За останні роки обсяги відтворення лісостанів перевищують площу зрубів до 10 % (рис. 4).

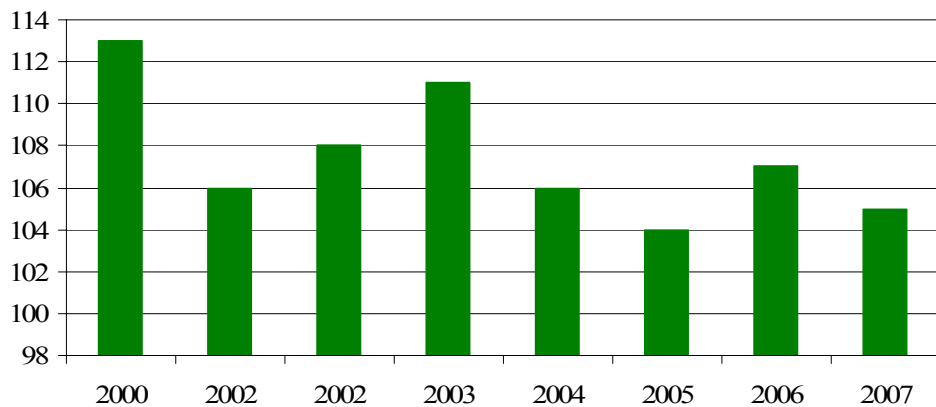


Рис. 4. Відсоток залісненої площі у Карпатському регіоні порівняно з площею зрубів

Водорегулювальна функція лісів взаємопов'язана з категоріями гірських лісів через різне їх господарське використання. За екологічним і соціально-економічним значенням та залежно від основних виконуваних ними функцій ліси поділяються на чотири категорії: захисні ліси, які виконують переважно водоохоронні, ґрунтозахисні та інші захисні функції; рекреаційно-оздоровчі ліси, які виконують переважно рекреаційні, санітарні, гігієнічні та оздоровчі функції; ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення, які виконують особливі природоохоронні, естетичні, наукові функції тощо, й експлуатаційні ліси. Розподіл площі гірських лісів Українських Карпат за різними категоріями такий: на захисні ліси припадає 31,5 % площі; рекреаційні – 7,9; природоохоронного значення – 9,2; експлуатаційні – 51,4 %. Таким чином, на ліси, що охороняються, виключені з користування і з обмеженою експлуатацією припадає 48,6 % лісопокритої площі Карпат. Цей показник є найвищим в Європі (рис. 5).

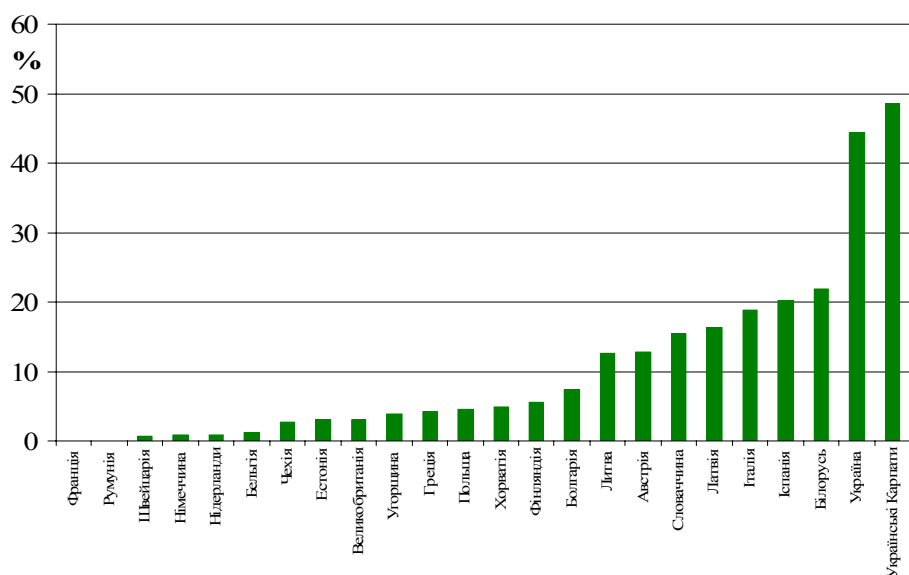


Рис. 5. Площа лісів (%), що охороняються і виключені з експлуатації, у країнах Європи

Оцінка водорегулювальної ролі лісів та її зміна під впливом лісогосподарської діяльності. Визначальним показником водорегулювальної ролі лісів виступає лісистість водозборів. За науковими даними, оптимальна зарегульованість паводкового стоку за нормальних умов прослідковується на водозборах, які мають лісистість понад 65–70 % (Олійник, 1996). Сучасна лісистість гірської частини басейну ріки Дністер складає 67 %, ріки Прут – 80 %, а ріки Сірет – 74 %. За такої лісистості зарегульованість поверхневого стоку близька до оптимальної. Крім лісистості, водорегулювальна роль лісових екосистем залежить від багатьох структурних факторів фітоценозу: складу, вікової, вертикальної і горизонтальної структури, продуктивності, розвитку трав'яного покриву, підліску тощо.

Визначальне значення має крутість схилів, стан ґрунтового покриву, ступінь його зволоження перед зливонебезпечним періодом і сезон року (весна, літо, осінь). У гірській частині басейнів основних рік північного мегасхилу Карпат переважають спадисті (11–20°) – майже 42 % і стрімкі (21–30° або 21–35°) схили – 46 % від лісових площ, що сприяє формуванню паводків (рис. 6).

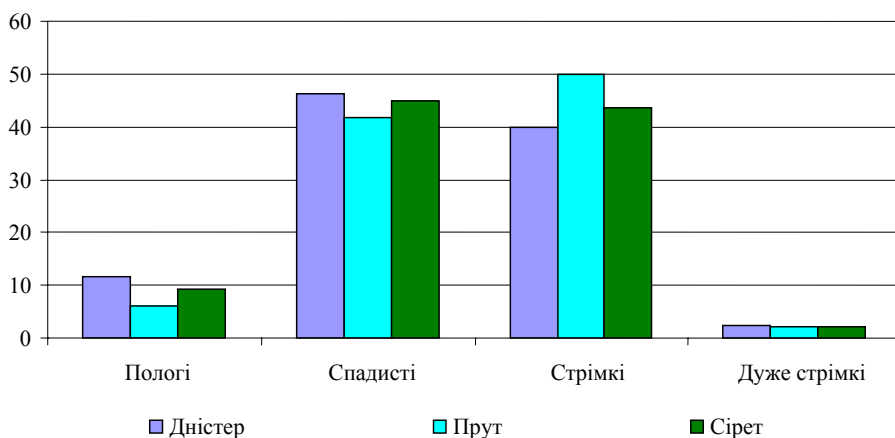


Рис. 6. Відсоток площі гірських лісів Карпат за стрімкістю схилів у басейнах основних рік північного мегасхилу

За даними 50-річних стаціонарних експериментальних досліджень Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва, деревостани в горах за певних сприятливих для водорегулювання умов, здатні до чотирьох разів зменшити піки паводків, порівняно з безлісною місцевістю. Але водорегулювальна роль лісу має певну межу. Для стиглих букових деревостанів такою межею є добова величина опадів 175 мм, а при інтенсивних зливах – 100 мм, для ялинових деревостанів відповідно 100 і 80 мм. Перевищення цих показників викликає катастрофічні повені навіть там, де 100-відсоткова лісистість водозборів і господарська діяльність у лісах не проводиться (Парпан, 2001).

На водорегулювальні і ґрунтозахисні властивості лісу по-різному впливають системи рубок головного користування (Чубатий, 1984; Калуцький, 2007). Багаторічні експериментальні дослідження на елементарних водозборах «Свалява» і «Хрипелів» свідчать, що з усіх лісогосподарських заходів найбільше змінюють режим стоку води суцільні рубки. Під їх впливом об'єм схилового стоку в букових лісах зростає на 60–140 %, а в ялинових – у 1,6 рази більше, ніж у букових. У результаті поступових рубок зміни режиму стоку води в два рази менші порівняно з гідрологічними наслідками суцільних рубок. Після вибіркових рубок зміни режиму поверхневого стоку є незначними. Експерименти показали, що при зниженні лісопокритої площі водозборів рубками із 100 до 65–70 % об'єми паводків та їх схилова складова змінюються несуттєво, а при зменшенні проценту лісистості водозбору нижче 65 % об'єм схилового стоку збільшується.

Після поступових та особливо суцільних рубок відновлення регулювання паводків довготривале. У поясі букових лісів при формуванні нового покоління лісу повноцінна зарегульованість схилового стоку настає на 25–30-му році, а в поясі ялинових лісів цей процес затягується майже до 40 років.

До додаткових локальних дестабілізуючих причин, які підсилюють роль метеорологічних і геоморфологічних чинників, належать технології лісосічних робіт, способи трелювання деревини (Калуцький, 2007). При застосуванні тракторного трелювання деревини в гірських лісах об'єми експлуатаційної ерозії ґрунту пересічно складають 350 м<sup>3</sup>/га. За умови застосування повітряних способів об'єм ерозійних процесів складає 50 м<sup>3</sup>/га. Крім цього, додатковими дестабілізуючими чинниками є організаційно-технологічні аспекти рубок головного користування (площа лісосік, терміни примикання), стан інженерно-технічних споруд у лісах і рівень екологічної культури.

Виконання лісом водорегулювальних функцій під час катастрофічних злив. Основною причиною катастрофічного паводку, який стався 22–27 липня 2008 року в шести західних областях України, і особливо на Передкарпатті, була надмірна кількість опадів і накладання піків паводків, які підсилювались антропогенними факторами. За даними обласних гідрометеорологічних центрів, 22–27 липня 2008 року у Карпатському регіоні сума опадів місяцями сягала до 3 місячних норм. У Львівській області вона складала 65–177 мм, а місцями 195–344 мм, або 72–275 % місячної норми. В Івано-Франківській – відповідно 161–351 мм, або 155–240 %; у Чернівецькій – 228–298 мм, або більше 200 %, і в Закарпатській – 165 мм, або 125 %. Окрім цього, лісові масиви в передпаводковий період були насичені вологою. За спостереженнями на стаціонарі «Хрипелів» Інституту гірського лісівництва, 15–20 липня випало 69,4 мм опадів, що становило близько 48 % місячної норми. Перед паводком екосистема ялинового лісу була на 86 % насичена вологою. Наступні зливи 22–27 липня сумарною величиною 312 мм (у 2,1 рази більше місячної норми) сформували сильний паводок. Витрати на схиловий стік становили до 80–90 % атмосферної вологи. У цій ситуації роль лісу у зменшенні паводкового стоку була зведена до мінімуму. Попереднє зволоження та надмірні зливові опади 22–27 липня в цілому в 3–5 разів перевищили потенційну водорегулювальну-захисну роль лісу.

Загалом катастрофічні паводки виникли в умовах високої лісистості гірських водозборів рік Дністра, Прута і Сірета (65–70 %) та за наявності в лісовому покриві деревостанів з високою водорегулювальною здатністю (близько 70 % лісових площ). Незважаючи на це, надмірна кількість опадів спричинила в басейнах цих рік катастрофічний паводок.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Формування паводку в липні 2008 року зумовлено катастрофічними опадами 22–27 липня, які за об'ємом є більшими за історичний паводок 1969 року в Передкарпатті і 2001 року в Закарпатті. Вони охопили як гірську, так і передгірну території. За метеорологічної ситуації, яка склалася під час паводка (попереднє перезволоження і наступні екстремальні опади), лісовий покрив північно-східного мегасхилу Карпат, навіть за високої лісистості в гірських умовах (65–70 %), не мав змоги суттєво вплинути на зменшення стихії. На початку її розвитку він поглинув близько 20–40 мм опадів, а основна їх маса (80–90 %) сформувала паводковий стік. Він призвів до катастрофічного затоплення передгірної і рівнинної частини Передкарпаття, знищення майна громадян та комунікаційно-дорожньої інфраструктури. Антропогенна діяльність не є основним фактором виникнення катастрофічного паводку 22-27 липня на Передкарпатті, а була додатковим дестабілізуючим чинником.

Для запобігання утворенню катастрофічних паводків і їх руйнівної дії в майбутньому необхідно розробити і здійснити комплекс заходів, а саме:

1. Створити систему гідротехнічних споруд і водосховищ на гірських ріках для регулювання паводкових стоків у періоди інтенсивних опадів.

2. Збільшити лісистість регіону до оптимальних в гідрологічному відношенні показників (понад 65 % – на річкових басейнах і понад 75 % – на водозборах гірських потоків) шляхом підняття верхньої межі лісу і заліснення еродованих земель, штучно створених полонин, ділянок чагарникової рослинності та неугідь.

3. Розробити і погодити Правила спеціального використання гірських лісів на основі європейських засад, наближеного до природи лісівництва. Забезпечити перехід у гірських лісах на вибірку та поступову систему ведення лісового господарства, вирощування складних мішаних деревостанів на засадах природно-насінного поновлення, переформування похідних ялинових деревостанів з метою підвищення їх біологічної стійкості та водорегулювальної місткості.

4. Розширити площі заповідних об'єктів у регіоні та поліпшити ведення лісового господарства на об'єктах природно-заповідного фонду.

5. Опрацювати засади багатофункціонального ведення лісового господарства для захисних і рекреаційно-оздоровчих лісів.

6. Докорінно поліпшити систему ведення лісового господарства в лісах інших відомств та організацій, особливо в лісах Мінагрополітики, для підвищення їх біологічної стійкості та водорегулювальної здатності.

7. Провести поетапне переведення планування всіх лісгосподарських заходів за водозбірним принципом. Удосконалити методіку визначення обсягів лісокористування з урахуванням екологічної ситуації та лісистості водозборів.

8. Оптимізувати мережу лісових доріг у гірських лісах і переорієнтувати технологію лісозаготівель на застосування підвісних способів трельовання і новітніх європейських технологій.

9. Завершити проведення сертифікації гірських лісів як основи ведення екологічно-орієнтованого лісівництва.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Голубець М. А. Ельники Украинских Карпат. – К.: Наук. думка, 1978. – 264 с.
- Калуцький І. Ф. Стихійні явища в гірсько-лісових умовах Українських Карпат (вітровали, паводки, ерозія ґрунту) / І. Ф. Калуцький, В. С. Олійник. – Львів: Камула, 2007. – 240 с.
- Олійник В. С. Гідролого-лісівнича оцінка водозборів Карпат // Лісівничі дослідження в Україні: Наук. вісник. – Львів: УкрДЛТУ, 1996. – Вип. 5. – С. 147-150.
- Парпан В. І. Підвищення захисних властивостей гірських лісів / В. І. Парпан, В. С. Олійник // Лісовий і мисливський журн. – 2001. – № 2. – С. 6-7.
- Ромашенко М. І. Водні стихії. Карпатські повені. Статистика, причини, регулювання / М. І. Ромашенко, Д.П. Савчук. – К.: Аграрна наука, 2002. – 304 с.

*Надійшла до редколегії 07.11.08*