

УДК 004.942:519.876.5

Імітаційне моделювання альтернативних методів лісокористування в Українських Карпатах у контексті глобальної зміни клімату

Густі М. І., д.т.н., проф. каф. МІ

Токар О. Є., к.т.н., доц. каф. МІ

Національний університет «Львівська політехніка»
(вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна)

Глобальне потепління на планеті на сьогодні є однією з найважливіших загальнолюдських проблем. Проблема зміни клімату становить істотну загрозу як екології Землі, так і політичному й економічному розвитку людства [1, 2]. Відповіддю міжнародної спільноти на негативні глобальні зміни клімату було прийняття в 1992 р. Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (РКЗК ООН) та Кіотського протоколу до цієї конвенції (1997 р.), який визначив для індустріальних країн обмеження на викиди парникових газів [3]. У 2009–2015 рр. відбулась низка Конференцій Учасників РКЗК ООН, результатом яких стало погодження того, що Сторони повинні вжити термінових заходів щодо скорочення викидів ПГ задля досягнення мети, яка полягала в обмеженні глобального потепління до 2°C відносно доіндустріальної температури, було розглянуто питання щодо посилення цієї мети — підвищення середньосвітової температури до 1,5°C, а також розроблення Паризької кліматичної угоди. Паризька угода з 2020 року має прийти на заміну Кіотському протоколу, її підписали понад 170 країн світу. Паризька угода вступила в силу 4 листопада 2016 року [4]. На сьогодні вже більшість країн-підписантів ратифікували Паризьку угоду. Таким чином, країнам потрібно істотно переглянути і збільшити обіцяні цілі щодо скорочення викидів парникових газів для того, щоб стримати прогнозоване зростання середньої температури на планеті менше ніж на 2°C, а в ідеалі — на 1,5°C. Вже зараз необхідно здійснювати сильніші дії в усіх напрямках — економічному, екологічному, а особливо в політичному.

Одним із наслідків глобальної зміни клімату є необхідність адаптації методів ведення лісового господарства, оскільки, з одного боку ліси відіграють важливу роль у балансі вуглецю (вуглець є складником парникових газів), а з другого — мають важливе соціально-економічне значення. Було проведено низку локальних досліджень у різних країнах щодо запровадження альтернативних методів ведення лісового господарства [5–7]. Ціллю даного дослідження є адаптація Глобальної моделі лісу [8] та розробленої авторами інформаційної технології дослідження вуглецевого балансу екосистем Українських Карпат [9, 10], для проведення оцінки впливу застосування альтернативних методів ведення лісового господарства на вуглецевий баланс та кількість заготовленої деревини для лісів Українських Карпат.

Для того, щоб глобальну модель лісу можна було використати для оцінки впливу застосування альтернативних методів ведення лісового господарства необхідно провести такі заходи:

- визначити, які з альтернативних методів ведення лісового господарства, які досліджено у [5–7], можна застосувати в умовах Українських Карпат, враховуючи подібність місць (соціально-економічну, біогеографічну та ін.);
- розробити симуляцію відповідних альтернативних методів ведення лісового господарства у глобальній моделі лісу (це, зокрема, такі рубки як вибіркова та насіннево-лісосічна);
- проаналізувати наявні дані про лісові екосистеми Карпат, зокрема, з використанням інформаційної технології дослідження вуглецевого балансу екосистем Українських Карпат [9, 10], та визначити (уточнити) параметри глобальної моделі лісу для території Українських Карпат;
- верифікувати модель для тестових ділянок Українських Карпат, де застосовують схожі методи ведення лісового господарства, а також порівнюючи динаміку вуглецевого балансу зі схожими експериментами в інших країнах;
- розробити сценарії впровадження альтернативних методів ведення лісового господарства та оцінити їх вплив на кількість заготовленої деревини та динаміку вуглецевого балансу лісових екосистем.

- [1] Climate Change 2007, Synthesis Report. A Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland, 104 p. (2007)
- [2] Шевчук В. Я. (ред.) Глобальні зміни клімату: економіко-правові механізми імплементації Кіотського протоколу в Україні. Геопрінт, Київ, 147 с. (2005)
- [3] Кіотський протокол до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату. Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_801
- [4] Паризька угода. Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_161
- [5] Biber P., Borges J. G., Moshammer R., et al. How sensitive are ecosystem services in European forest landscapes to silvicultural treatment? *Forests*. **6**, 1666–1695 (2015)
- [6] Hasnaoui A., Krott M. Political drivers of forest management in Mediterranean countries: a comparative study of Tunisia, Italy, Portugal and Turkey. *Journal of New Sciences*. **14**, 3366–3378 (2018)
- [7] Schwaiger F., Poschenrieder W., Biber P., Pretzsch H. Ecosystem service trade-offs for adaptive forest management *Ecosystem Services*. **39**, 100993 (2019)
- [8] Forsell N., Korosuo A., Gusti M. et al. Impact of modelling choices on setting the reference levels for the EU forest carbon sinks: how do different assumptions affect the country-specific forest reference levels? *Carbon Balance Management*. **14**, 10 (2019).
- [9] Tokar O., Lesiv M., Korol M. Information technology for studying carbon sink in stemwood of forest ecosystems. *Econtechmod*. **1** (1), 113–120 (2014).
- [10] Tokar O., Gusti M., Vovk O., et al. Geoinformation Technology for the Determination of Carbon Stocks in the Dead Organic Matter of Forest Ecosystems in the Ukrainian Carpathians. In: Shakhovska N., Medykovsky M. (eds) *Advances in Intelligent Systems and Computing IV. CCSIT 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 1080., pp. 792–803. Springer, Cham (2020).