

Перехід у середовище хмарних обчислень використовує такий же алгоритм, як і перехід до аутсорсингу в основному завданні з управління ризиками. Споживач послуг втрачає значну частину контролю та адміністрування над ІТ-ресурсами і, як наслідок, над частиною процесів. Виходячи з цього важливо оцінити можливості застосування хмарних обчислень в інтересах державного сектора економіки і пов'язані з їх застосуванням ризику та вплив на безпеку держави.

Надійність і своєчасність отримання та доступності даних у хмарі дуже сильно залежить від багатьох проміжних параметрів, в основному таких як канали передавання даних на шляху від клієнта до хмари, питання останньої милі, питання про належну якість роботи Інтернет-провайдерів клієнта, питання про доступність самої хмари в даний момент часу.

Також необхідно враховувати, що при отриманні Інтернет-послуги інформація користувача може перетнути низку державних кордонів і оброблятися на серверах в різних країнах.

Створення національної хмари вимагає уніфікації державних бізнес-процесів, що є важливим кроком на шляху створення електронного уряду. При цьому необхідно враховувати регіональний аспект (ступінь розвитку), відмовившись від єдиного універсального підходу.

Література

1. Закон України "Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки" від 09.01.2007 р., № 537-V. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/>.
2. Кристофер Эберт Эскурс в историю программных технологий / Открытые системы. – 2008. – № 10. – С. 32-36.
3. Кучук Г.А. Синтез топологии гибридного хмарного сховища даних у гетерогенному середовищі / Г.А. Кучук // Авиационно-космическая техника и технология : сб. науч.-техн. тр. – 2013. – № 9. – С. 280-284.
4. Мельник А. Организация хмарних обчислень на базі масиву програмованих комірок логіки / А. Мельник, Н. Козак // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Сер.: Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка". – 2010. – № 672. – С. 45-48.
5. Федонюк С.В. "Хмарні" технології в електронному врядуванні / С.В. Федонюк // Науковий вісник Волинського НУ ім. Лесі Українки. – 2011. – № 20. – С. 13-19.
6. Определение Облачных Вычислений (Драфт) Рекомендации Национального Ин-та Стандартов и Технологий (США). [Електронний ресурс]. – Доступний с <http://cloud.sorlik.ru/definition.html>.
7. Джонс М. Тим. Анатомия облачной инфраструктуры хранения данных / М. Тим Джонс. [Електронний ресурс]. – Доступний с <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/cl-cloudstorage/>.
8. Introducing Metal as a Service: provisioning for the hyperscale era. [Electronic resource]. – Mode of access <http://www.markshuttleworth.com/archives/1103>.
9. Vivek Kundra. Federal cloud computing strategy / Kundra Vivek. February 8, 2011. [Electronic resource]. – Mode of access http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/egov_docs/federal-cloud-computing-strategy.pdf.
10. Сайт Державної фіскальної служби. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://sfs.gov.ua/modernizatsiya-dps-ukraini/arkchiv/proekt-modernizatsiya-derj/elektronna-kartka/>.
11. Бюджетний кодекс України. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/>

Витер М.Б., Засадна Х.Е. Использование облачных технологий в системе информационного взаимодействия государственных органов

Осуществлен анализ современного состояния развития облачных технологий. Указаны их основные определяющие характеристики. Описаны модели оказания услуг: программное обеспечение как услуга, платформа как услуга, инфраструктура как услуга. Даны характеристики моделям развертывания облачных вычислений: частное облако, облако сообщества или общее облако, публичное облако, гибридное облако. Обоснована целесообразность применения облачных технологий при организации информационного взаимодействия государственных органов. Сформулированы меры, которые необходимо осуществить при организации такого взаимодействия в облачных системах.

Ключевые слова: облачные технологии, информационное взаимодействие, электронное управление.

Viter M.B., Zasadna Kh.E. Using Cloud Technologies in Government Information Exchange Systems

The current state of cloud technology development is analysed and its key distinctive features are enumerated. Service delivery models such as software as a service, platform as a service, and infrastructure as a service, are described. Some features of cloud computing deployment models were provided, in particular private cloud, community or common cloud, public cloud, hybrid cloud. The use of cloud technologies during organization of information exchange in government bodies is justified. The actions to be taken for organization of such exchange in cloud systems are enumerated.

Key words: cloud technologies, information exchange, e-governance.

УДК 330.31

*Доц. М.В. Незреї, канд. екон. наук;
магістр Т.В. Гнот – Львівський НУ ім. Івана Франка*

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

Ліси України є важливим стабілізаційним фактором для природних екосистем, вони посилюють їхню стійкість до антропогенного впливу та змін клімату. Основним завданням розвитку лісового господарства України є доведення лісистості держави до оптимального рівня. Досліджено стан лісових ресурсів України та проведено їх довгострокове прогнозування. Побудовано імітаційну модель системної динаміки кругообігу лісових ресурсів України, визначено основні чинники впливу на розвиток лісового фонду та наслідки управління ним. Здійснено прогнози основних показників лісового кругообігу. Проаналізовано перспективні напрямки управління лісовими ресурсами України.

Ключові слова: лісові ресурси, прогноз, моделювання, системна динаміка.

Постановка проблеми. Лісові ресурси відіграють важливу роль у розвитку суспільства. Ліси здійснюють вплив на водні ресурси, на місцеві кліматичні умови, містять значні запаси вуглецю, істотно знижують вплив антропогенних викидів вуглекислого газу. Світові співтовариства розглядають лісові екосистеми насамперед як головний компонент біосфери, здатний стабілізувати та відновлювати її природну рівновагу. Так, у документах Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992) важливе місце відведено екологічному значенню лісів у сучасному суспільстві. Серед прийнятих екологічних угод на конференції були підписані Конвенція про зміни клімату, Конвенція про біологічне різноманіття та Заява про принципи глобального консенсусу щодо раціонального використання лісів. Вирішення проблем лісокористування і відтворення лісів на принципах сталого розвитку набуває загальнодержавного значення в Україні та стає особливо актуальним внаслідок активізації процесів євроінтеграції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За результатами фундаментальних досліджень, здійснених науковцями Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького [5], встановлено, що внаслідок меліоративного впливу лісів випадає більше опадів (на 32-25 %), збільшується сумарний річковий стік (до 15-20 %), що має особливо важливе значення для вододфіцитної степової природної зони, зростає урожайність сільськогосподарських культур (на 14-35 %), зменшується забруднення ґрунтів і ґрунтових вод. Ліси також мають важливе значення для запобігання ерозії ґрунтів і деградації ґрунтового покриву. Вони, депонуючи вуглець, зменшують негативний вплив змін клімату.

На сьогодні розроблено досить багато математичних моделей динаміки лісів на різних рівнях їх організації: моделі окремих дерев і деревостанів (локальний рівень), системи зміни розподілу лісових площ за породами і класами віку (субрегіональний рівень), рівняння перерозподілу біомаси за породами (регіональний рівень), відображення ролі і місця лісових екосистем в кругообігу матерії та енергії (глобальний рівень). Останніми роками значну увагу приділяють структурним моделям лісових екосистем. Проте розробленню математичних моделей та застосуванню лісових ресурсів України приділено недостатньо уваги.

Постановка завдання. Ліси України є найпотужнішим з факторів, що стабілізують на певному рівні функціональну організацію природних екосистем, посилюють їхню стійкість до антропогенного впливу і змін клімату. Тому одним із найголовніших завдань, визначених Концепцією реформування та розвитку лісового господарства України (2006), є доведення лісистості держави до оптимального рівня. Зазначимо, що три-чотири століття тому лісистість України була значно вищою і досягала 40 %. Тільки протягом XVIII-XIX ст. площа лісів унаслідок інтенсивного їх знищення зменшилася майже на третину.

З початком XXI ст. зросли темпи вирубки лісів, почалося скорочення його фонду в деяких країнах. Незважаючи на те, що Україна належить до країн, що добре забезпечені деревиною, з часом і вона може зіткнутися з проблемою нестачі цього ресурсу.

Метою цього дослідження є моделювання поведінки самовідновлюваної еколого-економічної системи лісового кругообігу України, прогноз обсягу лісових фондів країни до 2100 р., аналіз та оцінка отриманих результатів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для прогнозування обсягу лісових фондів країни до 2100 р. було розроблено модель з використанням методів системної динаміки. Схематичне зображення моделі подано на рис. 1.

У процесі моделювання використано такі змінні:

- рівні моделі: *Forest_Stock* – запас деревини країни, *Forest_Burn* – обсяг деревини, що згоріла через лісові пожежі, *Forest_Used* – деревина, вирубана на заготівлю;
- потоки моделі: *Forest_Regeneration* – потік поновленої деревини, *Flow_Burn* – потік згорілої деревини, *Flow_Wood* – потік вирубаної деревини;
- динамічні змінні: *Time_Of_Growth* – час росту дерев, *Natural_Regeneration* – поновлена деревина природним способом, *Planting_Seeding* – поновлена деревина садінням і сіянням, *Wood_Harvesting* – вирубана деревина з урахуванням людських факторів, *Burn_Pos* – частка згорілої деревини через лісові пожежі;

- константи: *K_Harv* – ваговий коефіцієнт вирубування деревини, *First_Forest_Stock* – початковий запас деревини у країні;
- статистичні змінні: *Wood_Harvesting_Trend* – використання наявних та апроксимація на наступні періоди даних щодо вирубаних дерев.

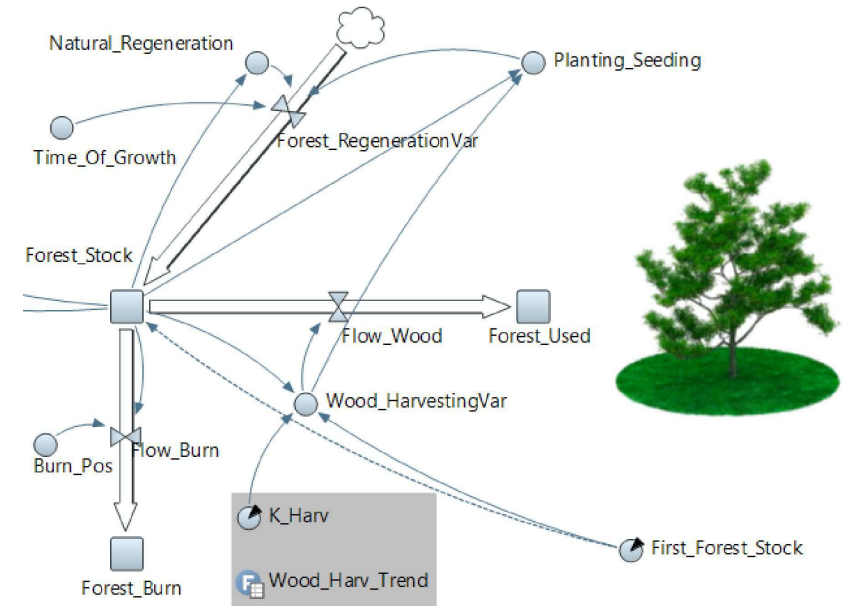


Рис. 1. Схематичне зображення моделі лісового кругообігу

Модель відображає такі процеси кругообігу лісів:

- поновлення лісів природним способом;
- поновлення лісів садінням та висіванням;
- заготівля деревини;
- втрата лісів через лісові пожежі.

У моделі відображено такі функціональні залежності між змінними:

1. Запас деревини країни залежить від кількості поновленої, вирубаної та згорілої деревини. Початкове значення рівня *Forest_Stock* дорівнює початковому запасу деревини в країні, а зміна за кожен період часу виражається формулою (2):

$$Forest_Stock(t=1) = First_Forest_Stock; \quad (1)$$

$$\frac{\partial Forest_Stock}{\partial t} = Flow_Wood - Flow_Burn + Forest_Regeneration. \quad (2)$$

2. Обсяг деревини, що згоріла внаслідок лісових пожеж (*Forest_Burn*), залежить від потоку згорілої деревини. Змінна відображає нагромадження кількості згорілої деревини за всі періоди, а зміна за кожен період часу виражається формулою (3):

$$\frac{\partial Forest_Burn}{\partial t} = Flow_Burn. \quad (3)$$

3. Обсяг деревини, вирубаной на заготівлю (*Forest_Used*), залежить від потоку вирубаной деревини. Змінна відображає нагромадження кількості вирубаной деревини за всі періоди, а зміна за кожен період часу виражається за формулою (4):

$$\frac{\partial \text{Forest_Used}}{\partial t} = \text{Flow_Wood} . \quad (4)$$

4. *Forest_Regeneration* – потік поновленої деревини залежить від кількості поновленої деревини природнім способом, кількості поновленої деревини садінням і сіянням та періодом затримки, за який посаджені дерева виростають до тих розмірів, за яких їх стає доцільно вирубувати:

$$\text{Flow_Re generation}(t) = \text{Natural_Re generation}(t + \text{Time_Of_Growth}) + \text{Planting_Seeding}(t + \text{Time_Of_Growth}) . \quad (5)$$

5. *Flow_Burn* – потік згорілої деревини в момент часу *t* залежить від поточного запасу деревини в країні і від ймовірності пожеж *Burn_Pos*:

$$\text{Flow_Burn} = \text{Forest_Stock} \cdot \text{Burn_Pos} . \quad (6)$$

6. *Flow_Wood* – потік вирубаной деревини дорівнює вирубаній за рік деревині з урахуванням людських факторів:

$$\text{Flow_Wood} = \text{Wood_Harvesting} . \quad (7)$$

7. *Time_Of_Growth* – динамічна змінна, яка моделює час росту дерев:

$$\text{Time_Of_Growth} = f(\text{види дерев та їх розподіл по території держави; середній час росту кожного виду дерева}) \quad (8)$$

8. *Natural_Regeneration* – природне поновлення дерев залежить від поточного лісового запасу:

$$\text{Natural_Re generation} = f(\text{Forest_Stock}) \quad (9)$$

9. ***Planting_Seeding*** – поновлення лісового фонду насадженнями залежить від поточного лісового запасу та вирубування лісів у поточному році:

$$\text{Planting_Seeding} = f(\text{Forest_Stock}, \text{Wood_Harvesting}) \quad (10)$$

10. *Wood_Harvesting* моделює вирубування дерев на основі наявного тренду, поточного і початкового запасу лісового фонду (11).

$$\text{Wood_Harvesting} = f(\text{Forest_Stock}, \text{First_Forest_Stock}, \text{Wood_Harv_Trend}) \quad (11)$$

11. *Burn_Pos* – динамічна змінна, яка моделює ймовірність лісових пожеж на основі попередньої статистики.

У системі лісового кругообігу на основі статистичних даних задано такі основні характеристики моделі:

- 1) *Time_Of_Growth* – припустивши, що висота дерева в момент його вирубування повинна становити як мінімум 5/8 максимальної висоти дерева, було обчислено математичне сподівання і середньоквадратичне відхилення часу, за який дерево виростає до заданої мінімальної висоти. Обчислення здійснено з урахуванням різних видів дерев.

- 2) Задаючи нормальним законом розподілу час росту дерев, отримано таку рівність для моделювання цієї величини:

$$M(\text{час росту дерев}) = 30,34 \text{ роки}$$

$$\sigma(\text{час росту дерев}) = 3,60685459 \text{ роки} \quad (12)$$

$$\text{Time_Of_Growth} = \text{normal}(3,60685459; 30,34)$$

де *normal* – функція, яка повертає значення нормально розподіленої випадкової величини із заданими параметрами.

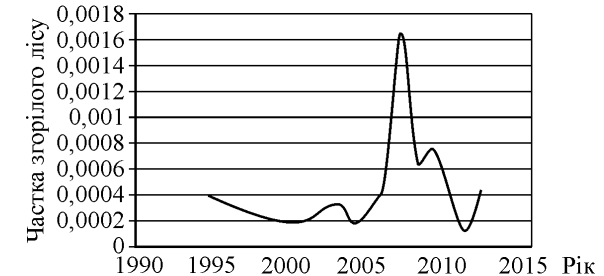


Рис. 2. Частка згорілого лісу

- 3) Частку згорілого лісу (*Burn_Pos*) також задано, виходячи із статистичної інформації за попередні роки [4]. На рис. 2 ці дані зображено у формі динамічного ряду. На основі цього і було розраховано параметри нормального закону розподілу.

$$M(\text{частка згорілого лісу}) = 0,00049591$$

$$\sigma(\text{час росту дерев}) = 0,00039365 \quad (13)$$

$$\text{Burn_Pos} = \max(0; \text{normal}(0,00039365; 0,00049591))$$

- 4) Природне поновлення у розробленій моделі залежить тільки від поточного лісового фонду:

$$\text{Natural_Re generation} = 29448,34603 - 0,015958003 \cdot \text{Forest_Stock} \quad (14)$$

Результати дослідження показали, що чим більший обсяг лісового фонду, тим менше природне поновлення. Це спричинено тим, що виникає брак корисних речовин у ґрунті. На рис. 3 порівняно статистичні дані із змодельованими.

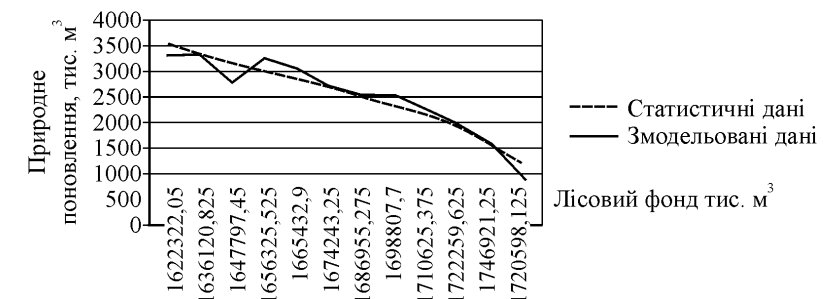


Рис. 3. Залежність природного поновлення від обсягу лісового фонду

- 5) Обсяг посадженої деревини залежить від поточного лісового фонду та від обсягу вирубування лісів:

$$Planting_Seeding = 55179,1292 - 0,028865213 \cdot Forest_Stock + 0,8759469 \cdot Wood_Harvesting \quad (15)$$

Встановлено, що між обсягом посадженої деревини та лісовим фондом існує обернено пропорційна залежність, а між обсягом посадженої деревини і річним вирубуванням – прямо пропорційна залежність. На рис. 4 порівняно статистичні дані із змодельованими.

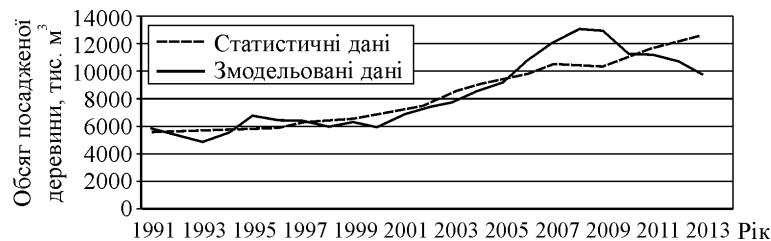


Рис. 4. Порівняння статистичного і змодельованого обсягу посадженої деревини

- 6) Обсяг вирубанної деревини в моделі є керуючим параметром і прогнозується на основі наявної вибірки. Побудований тренд зображено на рис. 5.

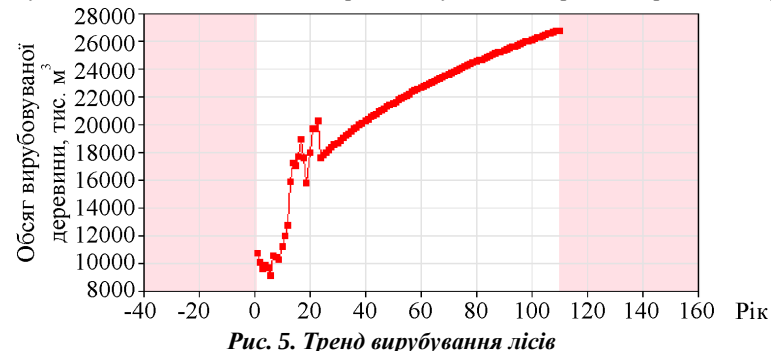


Рис. 5. Тренд вирубування лісів

У моделі тренд вирубування корегується на величину "людської свідомості", яка задається величиною

$$K_Harv \cdot \frac{Forest_Stock}{First_Forest_Stock}, \frac{Forest_Stock}{First_Forest_Stock},$$

та показує, що зменшення лісового фонду, порівняно з початковим, призводить до зменшення вирубування. А величина K_Harv водночас є ваговим коефіцієнтом, який вирівнює модель до оптимального функціонування. Для розрахунку K_Harv було проведено імітаційні експерименти на основі статистичних даних та знайдено значення, за якого модельні величини найбільше відповідають реальним.

$$K_Harv = 0,601935520113395 \quad (16)$$

На рис. 6 наведено фактичні та модельні дані з вирубування лісів.

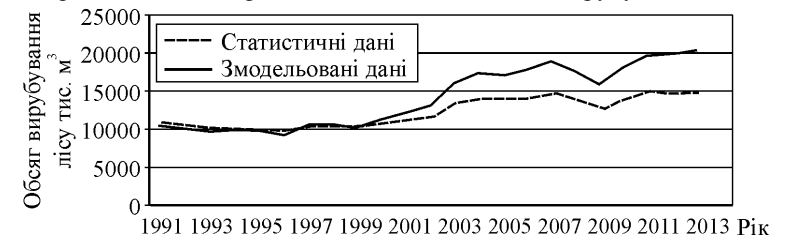


Рис. 6. Порівняння статистичного і змодельованого обсягу вирубанної деревини

- 7) На рис. 7 подано порівняння змодельованого і реального обсягу лісового фонду.

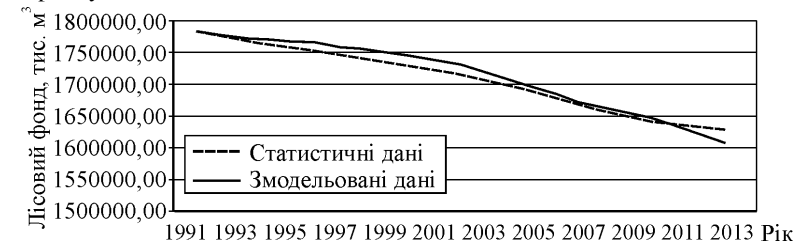


Рис. 7. Порівняння статистичного і змодельованого обсягу лісового фонду

Висновки та подальші дослідження. Після проведення прогнозування до 2100 р. можна зробити такі висновки:

1. На рис. 8 подано тенденції природного поновлення і висадження лісів (вісь ox у цьому і наступних графіках відповідає періоду моделювання – 1991-2100 pp.).

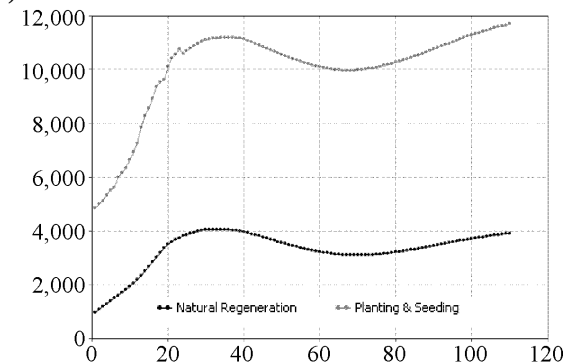


Рис. 8. Прогнозування природного поновлення і висадження лісів, тис. м³

2. На рис. 9 подано прогноз для загального відновлення лісів, враховуючи лаг до моменту входження в склад лісового фонду і обсяг вирубування лісів.
3. На рис. 10 подано прогноз загального лісового фонду. До 2021 р. спостерігається зменшення лісового фонду, з подальшим зростанням до 2059 р. Від 2008 до 2100 р. обсяг лісового фонду буде змінюватися в межах 1 591 944-1 651 627 тис. м³. А в 2100 р. набуде значення 1 600 760 м³.

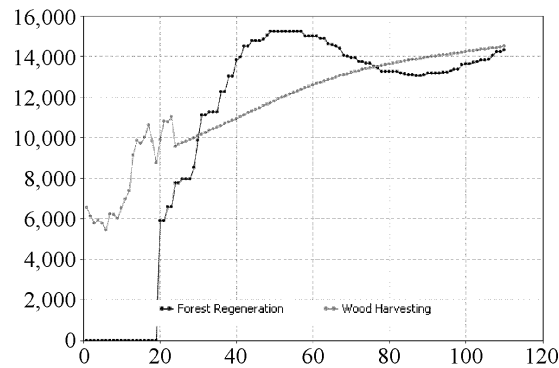


Рис. 9. Прогнозування відновлення і вирубування лісів, тис. м³

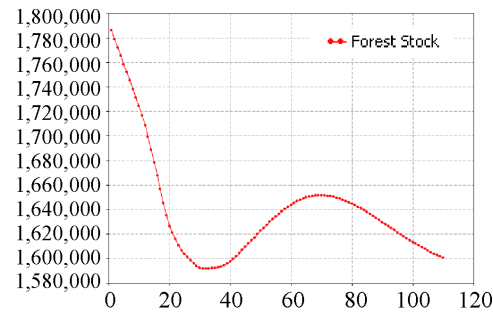


Рис. 10. Прогнозування лісового фонду, тис. м³

Унаслідок дослідження побудовано прогноз, виходячи із сучасних умов навколишнього середовища (законодавчих, ресурсних, соціальних). Для покращення прогнозованої ситуації необхідною є оптимізація управління лісовими ресурсами, що своєю чергою сприятиме активному зростанню регіонального і національного економічного зростання, а також забезпечуватиме біологічне різноманіття, покращуватиме рекреаційний відпочинок, соціальний клімат у суспільстві.

Для забезпечення сталого розвитку лісових ресурсів необхідно здійснювати ефективне управління як на регіональному, національному, так і на глобальному рівнях. Зокрема, необхідно провести інвентаризацію економічно доступних лісових ресурсів, сприяти переходу бізнесу на екологічно стійке ведення господарства, удосконалення механізмів економічного та екологічного управління та створення глобальної системи моніторингу стану лісів і їх природокористування.

Література

1. Бурков В.Н. Механизмы управления эколого-экономическими системами / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков, А.В. Щепкин. – М. : Изд-во физ.-мат. лит-ры, 2008. – 244 с.
2. Рамазанов С.К. Инструменты эколого-экономического управления предприятием : монография / Султан Курбанович Рамазанов. – Д. : ООО "Юго-Восток, Лтд", 2008. – 351 с.
3. Садовничий В.А. Моделирование и прогнозирование мировой динамики / В.А. Садовничий, А.А. Акаев, А.В. Коротаев, С.Ю. Малков. – М. : Изд-во ИСПИ РАН, 2012. – 359 с.
4. Стат. інформ. Держстату України. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.ukrstat.gov.ua>.

5. Ткач В.П. Ліси та Лісистість в Україні: Сучасний стан і перспективи розвитку / В.П. Ткач // Український географічний журнал. – 2012. – № 2. – С. 49-55.
6. Форрестер Дж. Мировая динамика / Дж. Форрестер. – М. : ООО "Изд-во ФСТ", 2003. – 379 с.
7. Mont O. Ecological economics research trends / O. Mont, H. Feng and another; under edition of Carolyn. C. – New York : Nova Science Publishers, Inc., 2007. – 382 p.
8. Gowdy J. The approach of ecological economics / John Gowdy, Jon Erickson // Cambridge Journal of Economics. – 2005. – № 29. – Pp. 207-222.
9. Klekowski R.Z. Optimal management of the dam reservoir ecological system / R.Z. Klekowski, V.V. Menshutkin // Ecohydrology & Hydrobiology. – 2001. – № 4. – Pp. 435-440.

Незрей М.В., Гнот Т.В. Моделирование динамики лесных ресурсов Украины

Леса Украины являются важным стабилизирующим фактором для природных экосистем, они усиливают их устойчивость к антропогенному воздействию и изменению климата. Основная задача развития лесного хозяйства Украины состоит в доведении лесистости государства до оптимального уровня. Исследовано состояние лесных ресурсов Украины и проведено их долгосрочное прогнозирование. Построена имитационная модель системной динамики круговорота лесных ресурсов Украины, определены основные факторы влияния на развитие лесного фонда и последствия управления им. Проведены прогнозы основных показателей лесного кругооборота. Проанализированы перспективные направления управления лесными ресурсами Украины.

Ключевые слова: лесные ресурсы, прогноз, моделирование, системная динамика.

Nehrey M.V., Hnot T.V. Dynamics Modelling of Forest Resources of Ukraine

Forests of Ukraine is an important stabilizing factor for natural ecosystems. They enhance their resilience to human impacts and climate change. The main objective of forestry development in Ukraine is achievement of forest cover of the state to the optimum level. The state of forest resources of Ukraine is investigated and long-term prediction is implemented. A simulation model of the system dynamics cycle of forest resources of Ukraine is constructed. The main factors that influence the development of the forest fund and its management implications are determined. The main indicators of forests cycle are calculated. The analysis of perspective directions in Ukraine's forest management is provided.

Key words: forest resources, prediction, simulation, system dynamics.

УДК 658.012.32:621

Доц. О.Б. Юрченко, канд. екон. наук –
Львівський НУ ім. Івана Франка

АНАЛІЗ НАЯВНИХ ПІДХОДІВ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИМІРЮВАННЯ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ ПІДПРИЄМСТВА ТА ЙОГО ОЦІНЮВАННЯ НА ПІДСТАВІ ЗБАЛАНСОВАНОЇ КАРТИ РЕЗУЛЬТАТІВ

Здійснено аналіз відомих методів моделювання процесу вимірювання інтелектуального капіталу (вартості нематеріальних активів), який довів неможливість однозначної коректної його оцінки за допомогою єдиного (навіть грошового) вимірника величини людського капіталу, оскільки розмірність цього капіталу гетерогенна. У такому розумінні запропоновано використання синтетичної моделі вимірювання, яку можна побудувати на принципах перспективного інструменту стратегічного управління BSC (збалансованої карти результатів), що дає змогу раціоналізувати систему управління людським капіталом шляхом універсалізації та стандартизації об'єктів управління.

Ключові слова: вартість підприємства, збалансована карта результатів, інтелектуальний капітал, людський капітал, людські ресурси, нематеріальні активи, фінансовий капітал.