

пакувального матеріала.

Таблиця 1 – Значення параметрів поверхні сирів у формі низького циліндра

Назва сирів	h, м	r, м	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S
Грузинський	0,14	0,12	0,106	0,045	0,196
Молдавський	0,15	0,10	0,094	0,031	0,157
Рокфор	0,9	0,10	0,565	0,031	0,628
Східний	0,18	0,11	0,124	0,038	0,200

**Висновки:** за допомогою математичного інструмента диференціального числення отримані оптимальні значення параметрів твердих сирів у формі низького циліндра, що дають можливість витратити найменшу кількість пакувального матеріалу високої вартості.

#### Список використаних джерел:

1. Крусъ Г.Н., Храмцов А.Г., Волокитина З.В., Карпичов С.В. Технологія молока та молочних продуктів. Київ. 2016. С. 368-370.
2. Сидоренко Л.Д., Іщенко О.А. Кількісна оцінка параметрів ферментації твердих сирів статистичними методами. Збірник наукових праць «Наукові відкриття та фундаментальні наукові дослідження. Світовий досвід» т.5. Полтава. 2019. С.9-13.

УДК 510.57:[630\*12+674.038]

### ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РОСТА ДЕРЕВ ЗАСОБАМИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Акатова Д. С., 2 курс

Науковий керівник: Іщенко О. А., ст. викладач

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** Важливими передумовами розвитку деревообробного виробництва в Україні є наявність власної сировини і потужних підприємств. Проблема широкого використання та повільного відновлення лісних ресурсів спонукає до пошуку раціональних способів їх використання.

**Мета.** Отримати математичну модель дослідження динаміки зростання дерев різних порід для аналізу їх ефективного використання з урахуванням часу зростання та показників фізико-механічних властивостей.

**Основні матеріали дослідження.** Для дослідження було обрано наступні види: дуб, сосну, березу, ясен, евкаліпт. Дуб - цінний матеріал для домобудівництва. Деревина міцна, стійка проти гниття, добре гнеться, має

красиву текстуру і знаходить різноманітне застосування: в меблевій промисловості, машинобудуванні, в тарному, дубильно-екстрактному виробництвах. Сосна - один з кращих видів дерева для будівництва, завдяки природному вмісту смоли вона має високу стійкість до несприятливих впливів, дуже добре обробляється, прекрасно просочується і мало схильна до викривлення. Береза має високі фізико-механічні властивості. Для деревини берези характерні порівняно висока міцність, твердість, ударна в'язкість, але мала стійкість до гниття. До особливо міцних порід відноситься ясен, деревина якого має високу ударну в'язкість, гнучкість і пластичність, дуже добре шліфується, не дає відщепів. Деревина евкалипта має високу біостійкість, добре утримує кріплення, успішно склеюється і гнеться, використовується переважно у виробництві спортивного інвентарю.

Нехай функція  $x = x(t)$  описує лінійні розміри дерева в момент часу  $t$ , які використовуються для обчислення площі поверхні зеленої частини дерева. За допомогою математичного інструмента диференціального числення отримано рівняння роста дерева:

$$x(t) = \frac{a}{b} \cdot \frac{e^{2ab \cdot (t-t_0)} - 1}{1 + e^{2ab \cdot (t-t_0)}}$$

де  $a^2 = \frac{k_1 - k_2}{3k_4 \gamma}$ ,  $b^2 = \frac{k_3 \cdot a}{3k_4 \gamma}$  середня максимальна висота,  $t - t_0$  - початковий момент часу зростання;  $k_1, k_2, k_3$  - коефіцієнти пропорційності, які залежать від розмірів і форми листя, інтенсивності фотосинтезу, об'єму рослини і його висоти;  $\gamma$  - середня щільність рослин.

Результати розрахунків наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Характеристики порід дерев

Дерево	Середня максимальна висота, м	Вік, роки в	Середня висота, м	$k_1$ , м	$k_2$ , мг/дм <sup>2</sup> Г	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Період зростання, рік				Коефіцієнт росту
							1	5	10	15	
Дуб	35	20	20	7	11	690	1,13	5,63	10,97	15,80	4,989
Сосна	50	20	8	47	10	500	0,40	2,01	4,01	6,00	5,025
Береза	30	20	10	10	25	650	0,52	2,59	5,14	7,61	6,023
Ясен	25	40	15	20	11	680	0,43	2,16	4,29	6,36	5,023
Евкалипт	100	35	50	50	25	650	1,57	7,83	15,57	23,13	4,987

**Висновки:** проаналізовано процес зростання дерев різних порід; досліджено динаміку росту дерев; встановлено, що коефіцієнт швидкості зростання найбільший у берези, що характеризує його економічну перевагу для виробничого використання.

**Список використаних джерел:**

1. І. Мельников. Деревообробка:Будова, характеристика і властивості деревини. Київ. 2013. С.19.
2. Ю. Посудін. Біофізика рослин. Вінниця. 2004. С. 252

УДК 519.688

## ЗНАХОДЖЕННЯ НАЙКОРОТШИХ ШЛЯХІВ МІЖ УСІМА ПАРАМИ ВЕРШИН ГРАФА

Ніконенко О.А., 21КН

Науковий керівник: Онищенко Г.О., асистент кафедри ВМ і Ф

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** Сьогодні «Теорія графів» має значне прикладне значення. Актуальними є задачі пошуку оптимальних шляхів. Система MAPLE містить спеціальну бібліотеку `networks`, яка містить оператори для роботи з графами.

**Мета роботи:** за допомогою системи MAPLE реалізувати алгоритм визначення найкоротших шляхів між усіма парами вершин графа.

**Основні матеріали дослідження.** Одним з ефективних алгоритмів для визначення найкоротших шляхів між усіма парами вершин графа є алгоритм Уоршелла і Флойда [], реалізований в наступній програмі.

Спочатку матриці `AllPairs` присвоюється матриця ваг (відстаней). У найпростішому випадку, коли всі відстані рівні 1, це матриця суміжності. Замість нульових елементів в матриці суміжності ставляться нескінченні (`infinity`). Цікаво відзначити, що на матрицю, отриману оператором `adjacency`, не діє оператор підстановки `subs (0 = infinity, AllPairs)`, тому заміна нулів на нескінченність проведена поелементно в подвійному циклі. Для порівняння на друк виведені обидві матриці, `allpairs` і `AllPairs`. Вони збігаються. Зауважимо, що `allpairs`, вбудований в пакет `networks`, також використовує алгоритм Уоршолла-Флойда.

```
> allpairs_:=Matrix(n,n,allpairs(G));
```

```
> AllPairs:=adjacency(G):
```

$$allpairs_ = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 & 2 \\ 1 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

```
> for i to n do
```

```
> for j to n do
```

```
> if AllPairs[i,j]=0 then
```

```
> AllPairs[i,j]:=infinity; fi;
```

```
> od:
```

```
> od:
```

```
> for i to n do AllPairs[i,i]:=0; od:
```