



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47901 (13) A

(51) 6 A01B49/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СКЛАДУ АГРЕГАТИВ ДЛЯ ПОЛЬОВИХ РОБІТ

1

2

(21) 2001107159

(22) 22 10 2001

(24) 15 07 2002

(46) 15 07 2002, Бюл. № 7, 2002 р.

(72) Пастухов Валерій Іванович, Путятін Валерій Петрович

(73) ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

(57) Спосіб визначення раціонального складу агрегатів для польових робіт, який включає застосування спрямованого зваженого графа, що відображає технологічний процес, де як моделі спрямованої дуги з вагою застосовується послідовне з'єднання діода та джерела напруги, величина якого пропорційна вазі дуги, при цьому до полюсів графа, які відповідають початку та кінцю технологічного процесу, підключають джерело струму, тоді згідно з мінімальними властивостями ланцюга постійного струму, струм потече по тих моделях дуг, які знаходяться на найкоротшому шляху, при цьому напруга на полюсах джерела струму буде пропорційна довжині найкоротшого шляху, що відпо-

відає оптимальний стратегії виконання технологічного процесу, який відрізняється тим, що часткові критерії збереженості біопотенціалу рослин, енергоресурсів та довкілля приводяться до єдиної шкали виміру, наприклад до енергетичної або грошової, суперечливість критеріїв ліквідується шляхом зміни знака у суперечливому критерії на протилежний, проводиться нормування часткових критеріїв, при цьому нормуючий дільник встановлюється з урахуванням допустимих значень часткових критеріїв, а урахування трьох критеріїв (збереженості біопотенціалу рослин, енергоресурсів та довкілля) здійснюється шляхом їх зведення до одного критерію на основі, наприклад, методу відносної відстані до цілі, а це дає змогу одержати для кожної дуги спрямованого графа узагальнені значення ваги дуг графа, саме за цими значеннями встановлюються величини джерел напруги у моделях дуг графа технологічного процесу для його моделювання та оптимізації на основі застосування стандартних моделей

Винахід належить до сільськогосподарства, зокрема до використання комбінованих машин та комплексів сільськогосподарських агрегатів при проведенні польових робіт, і може бути застосований для раціонального вибору складу агрегатів за критеріями збереженості біопотенціалу рослин, енергоресурсів та довкілля

Широко відомий спосіб визначення складу агрегатів для виконання польових робіт, шляхом застосування методів лінійного програмування [Финн Э А., Шкурба В В., Комзакова Л Н. Расчет машины - тракторного парка на ЭВМ К. Научная думка, 1968 - 165 с.], [А с СССР № 289422, 1971, Бюл. №1 Устройство для моделирования общей задачи линейного программирования. Васильев В В., Клепиков А Н., Чаплигин В Л.]

Недоліком цього способу є неможливість одночасного врахування критеріїв збереженості біопотенціалу рослин, енергоресурсів та довкілля при визначенні складу агрегатів для виконання польо-

вих робіт

Найбільш близьким до пропонованого за сукупністю ознак є спосіб, який базується на застосуванні спрямованого зваженого графу, який відображає технологічний процес. При цьому, маючи топологію графу та вагу кожної дуги спрямованого графу (характеристику частини технологічного процесу), можлива реалізація аналогової моделі для розв'язку задачі. В якості моделі спрямованої дуги з вагою застосовується послідовне з'єднання діода та джерела напруги, величина якого пропорційна вазі дуги. До двох полюсів графу, які відповідають початку та кінцю технологічного процесу, підключають джерело струму. Згідно з мінімальними властивостями ланцюга постійного струму, струм потече по тим моделям дуг графу, які знаходяться на найкоротшому шляху. При цьому напруга на полюсах джерела струму буде пропорційна довжині найкоротшого шляху, що відповідає оптимальній стратегії виконання технологічного проце-

(13) A

(11) 47901

(19) UA

су [Васильев ВВ, Радугин ЕА. Электронные модели задач на графах - К. Наукова думка, 1987 - 152 с], [Ас СССР № 211164, 1968, Бюл № 7. Модель сетевого графика. Васильев ВВ, Голодняк ГС, Додонов АГ]

Позитивним такого способу є велика швидкість аналогової моделі технологічного процесу, однак при цьому враховується тільки один критерій якості виконання технологічного процесу (одне значення ваги для кожної дуги графу)

В основу винаходу поставлено задачу створення ефективного способу визначення складу сільськогосподарських агрегатів для виконання польових робіт з одночасним урахуванням критеріїв збереженості біопотенціалу рослин, енергоресурсів та доквілля

Такого технічного результату можна досягти, якщо у спосіб визначення складу агрегатів шляхом застосування спрямованого зваженого графу, який відображає технологічний процес, де у якості моделі спрямованої дуги з вагою застосовується послідовне з'єднання дію та джерела напруги, величина якого пропорційна вазі дуги, при цьому до полюсів графу, які відповідають початку та кінцю технологічного процесу, згідно з винаходом часткові критерії збереженості біопотенціалу рослин, енергоресурсів та доквілля приводяться до єдиної шкали виміру, наприклад, до енергетичного або грошового, суперечливість критеріїв ліквідується шляхом зміни знаку у суперечливому критерії на протилежний, проводиться нормування часткових критеріїв, при цьому нормуючий дільник встановлюється з урахуванням допустимих значень часткових критеріїв, урахування трьох критеріїв здійснюється шляхом їх згортки до одного, наприклад, на основі методу відносної відстані до цілі, а це дає змогу одержати для кожної дуги графу узагальнені значення ваги дуг, саме по цим значенням встановлюються величини джерел напруги у моделях дуг графу технологічного процесу

Позитивним технічним результатом є те, що спосіб дозволяє розширити клас задач, що розв'язуються, шляхом одночасного врахування та оптимізації декількох критеріїв якості виконання технологічного процесу

При пошуку в патентній та науково-технічній літературі не знайдено об'єктів з ознаками, подібними до відмінних ознак технічного рішення, що заявляється, на підставі чого можна зробити висновки про відповідність його критерію «суттєвої відмінності»

Реалізація способу заснована на застосуванні стандартних аналогових моделей спрямованих зважених графів. Відмінність полягає у тому, що часткові критерії збереженості біопотенціалу рослин, енергоресурсів та доквілля приводяться до єдиної шкали виміру, суперечливість критеріїв ліквідується шляхом зміни знаку у суперечливому

критерії на протилежний, проводиться нормування часткових критеріїв, урахування трьох критеріїв здійснюється шляхом їх згортки до одного на основі методу відносної відстані до цілі, а це дає змогу одержати для кожної дуги графу узагальнені значення ваги дуг спрямованого графу, саме по яким встановлюються величини джерел напруги у моделях спрямованих дуг графу технологічного процесу

Спосіб здійснюється наступним чином. Ставиться за мету отримання максимальної кількості рослинної продукції при мінімальних витратах енергії та впливу на довкілля. Розглянемо основні операції технологічного процесу: підготовка ґрунту, внесення добрив, сівба, догляд за рослинами, збирання урожаю. Кожну з цих п'яти O_i ($i = 1, 2, \dots, 5$) основних операцій технологічного процесу доцільно звести до п'яти таблиць, де відобразити, як можливі стратегії C_{ij} ($j = 1, 2, \dots, n_i$, $i = 1, 2, \dots, 5$) застосування агрегатів, так і відповідні значення біопотенціалу рослин, енергоресурсів і впливу на довкілля. Вважається також, що для кожної стратегії (для кожного складу агрегатів) відомі часткові коефіцієнти збереженості біопотенціалу k_{Eij} рослин, енергоресурсів k_{Eij} та доквілля k_{Dij} ($j = 1, 2, \dots, n_i$, $i = 1, 2, \dots, 5$). Іншими словами технологічний процес можна представити графом, в якому кожна дуга графу характеризується вектором з трьома компонентами. Розглянемо згортання критеріїв збереженості до одного критерію для кожної часткової стратегії. Нехай часткові критерії приведені до єдиної шкали їх виміру, наприклад, до енергетичного або грошового. Суперечливість критеріїв ліквідовано шляхом зміни знаку у суперечливому критерії на протилежний. Проведено нормування часткових критеріїв, при цьому нормуючий дільник встановлюється з урахуванням допустимих значень часткових критеріїв [Нагірний П.Ю. Обґрунтування інженерних рішень - К. Урожай, 1994 - 216 с]. Далі здійснюється згортка критеріїв збереженості біопотенціалу рослин, енергоресурсів та доквілля. Ця процедура може базуватися, наприклад, на підрахуванні відносної відстані до цілі (до ідеального варіанту) і має наступний вигляд

$$k_j = \frac{k_{Ej}^H + k_{Ej}^H + k_{Dj}^H}{3} - 1,$$

де k_j - узагальнені значення ваги дуг ($j = 1, 2, \dots, n_i$, $i = 1, 2, \dots, 5$),

$$k_{Ei}^H = k_{Ei} / k_{E0i}, k_{Ei}^H = k_{Ei} / k_{E0i}, k_{Di}^H = k_{Di} / k_{D0i},$$

нормовані коефіцієнти ($i = 1, 2, \dots, 5$),

$k_{E0i}, k_{E0i}, k_{D0i}$ - нормуючі коефіцієнти ($i = 1, 2, \dots, 5$)

Таким чином, розрахувавши для кожної дуги графу її узагальнені значення ваги, одержуємо можливість саме по цим значенням встановлювати величини джерел напруги у моделях спрямованих дуг графу для моделювання та оптимізації стратегій виконання технологічного процесу на стандартних аналогових моделях. Точність реалізації способу залежить від якості моделювання технологічного процесу на графових моделях

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий компет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71