Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2020, Vol. 11, No 2, 107-113
ISSN 2663-1334 (print), ISSN 2663-1342 (online), www.journals.nubip.edu.ua/index.php/Tekhnica

DOI: 10.31548/machenergy.2020.02.107-113

УДК 631.559.2

ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗМІЩЕННЯ КУЛЬТУР У СТРУКТУРІ ПОЛІВ ТА ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ

В. М. Зубко

Сумський національний аграрний університет, Україна.

Стаття з спеціальності: 133 – галузеве машинобудування.

Кореспонденція автора: zubkovladislav@ukr.net.

Історія статті: отримано – січень 2019, акцептовано – квітень 2020.
Бібл. 10, рис. 7, табл. 1.

Анотація. Розглянуто підходи до обґрунтування розміщення культур у структурі полів та обсягів виробництва для механізованих технологічних операцій, як складової структурно-логічної схеми розробки механізованого технологічного процесу. Обґрунтовано алгоритм розміщення агрокультур на полях, що має три варіанти вирішення в залежності від поставленої задачі у господарстві: агрокультури і їх площі вирощування не змінюються і поля з їх площами також не змінюються; агрокультури не змінюються, а їх площі вирощування змінюються, поля з їх площами не змінюються; агрокультури і їх площі змінюються, поля з їх площами не змінюються.

Визначені показники і досліджено їх вплив на кожну складову процесу вибору площ для вирощування запланованих агрокультур з матриці полів з використанням існуючих полів або їх частин, відповідно до даних матриці відношення культур для забезпечення запланованого обсягу виробництва продукції.

Ключові слова: агрокультура, поле, технологічна операція, умови вирощування, показники якості.

Постановка проблеми

Структурно-логічна схема розробки механізованого технологічного процесу та обґрунтування визначення якості систем машин, машинних агрегатів вирощування агрокультур розробляється з метою обґрунтування показників якості виконання технологічних процесів при вирощуванні аграрних культур, з урахуванням потреб рослин та сучасних і перспективних систем моніторингу ефективності роботи машинних агрегатів.

Структурно-логічна схема передбачає виконання наступних етапів проектування:

– вибір агрокультури, вивчення її потреб і аналіз умов вирощування;

– вибір технологічних операцій за визначеною технологією;

– вибір робочих органів для визначеної технологічної операції за умови дотримання агротехнічних вимог;

– вибір агромашин з обраним робочими органом;

– вибір енергетичного засобу для агрегатування з обраними агромашин;

– обґрунтування параметрів машинних агрегатів для забезпечення якості виконання кожної технологічної операції обраної технології;

– системний аналіз техніко-економічних та якісних показників із роботи машинних агрегатів з метою визначенням оптимального комплексу машин.

Порядок реалізації етапу вибору агрокультури, вивчення її потреб і аналізу умов вирощування на основі завдання для виробництва на вирощування агрокультур, має різні варіанти вирішення в залежності від поставлених задач у господарстві.

Аналіз останніх досліджень

Дослідженню проблем, пов’язаних із використанням техніки в сільському господарстві присвачено багото досліджень. Існуючий в агропромисловому комплексі виробничо-технічний потенціал вимагає значного підвищення віддачі від капітальних вкладень і матеріальних ресурсів. Науковці приходять до висновку, що тільки системний аналіз в сполученні з математичним моделюванням властивих йому процесів і взаємозв'язків є найбільш ефективним напрямком наукових досліджень в галузі сільськогосподарського виробництва [1-6].

У наукових працях академіка Погорілого Л. В. вперше обґрунтовано необхідність застосування системного аналізу для дослідження проблем машиновикористання. Фіном Е. А. розроблена система розрахунків механізованих технологій, комплексів машин для вирощування сільськогосподарських культур і комплектування парку машин для різного типу ЕОМ. Головний висновок його досліджень полягає в наступному: управління використанням машинно-тракторного парку може бути здійснене на основі аналізу обмеженого числа окреслених систем, для оптимізації

кожної з яких можуть бути запропоновані моделі і методи, засновані на загальних принципах математичного програмування та імітаційного моделювання.

Система, запропонована Саакяном Д. Н., передбачає п'ять взаємозалежних груп окремих показників – агротехнічні, експлуатаційні, промислові, економічні, загальнотехнічні, і естетико-ергономічні показники. Це найбільш повна система оцінки машин, що складається в сумі з 70 окремих показників.

В роботах Діденка М. К., Гречкосія В. Д., Мельника І. І. [7] розроблена математична модель, що дає змогу оптимізувати комплекс машин та машинно-тракторних агрегатів при виконанні деякої конкретної операції або технологічного процесу в цілому в залежності від обсягів виробництва або площі вирощування культури.

Доведено, що із збільшенням площі вирощування культур різко зменшуються приведені витрати та витрати праці на виконання операцій, а потім при досягненні визначених значень площ темп зниження цих показників значно зменшується й набуває сталих значень, що є основою для обґрунтування обсягів робіт.

Під керівництвом професора Мельника І. І. розроблена й впроваджена у виробництво та навчальний процес система "Комплексне машиновикористання", що передбачає комбіноване вирішення задачі обґрунтування складу комплексів машин і структури машинного парку в єдиному системному взаємозв'язку [8].

Мета досліджень

Мета досліджень полягає в обґрунтуванні алгоритмів визначення розміщення культур у структурі полів та обсягів виробництва для механізованих технологічних операцій, як складової структурно-логічної схеми розробки механізованого технологічного процесу.

Результати досліджень

Виходячи із завдання господарства, на основі структурно-логічної схеми, визначають агрокультури $Кул_{ij}$, відповідного сорту чи гібриду, які вирощуватимуться у господарстві (використовується створена бази агрокультур). Вибрані культури, для вирощування необхідного обсягу продукції, розміщаються на полях господарства S_{ij} (використовується створена матриця бази полів господарства). На вибраних полях для забезпечення розміщення вибраних агрокультур можливе часткове їх розташування на окремих полях. Створюємо алгоритм вирощування включаючи створення сівозмін.

Алгоритм розміщення агрокультур на полях має три варіанти вирішення в залежності від поставленої задачі у господарстві:

Варіант 1. Агрокультури і їх площі вирощування не змінюються і поля з їх площами також не змінюються (рис. 1).

Варіант 2. Агрокультури не змінюються, а їх площі вирощування змінюються. Поля з їх площами не змінюються (рис. 2).

Варіант 3. Агрокультури і їх площі змінюються. Поля з їх площами не змінюються (рис. 3).

Вихідні дані для рішення задачі за варіантом 1. Агрокультури і їх площі вирощування не змінюються і поля з їх площами також не змінюються (рис. 4).

Агрокультури: назви $Кул_I$, їх кількість I і площі вирощування Sk_I.

Поля: номери полів F_I і їх площа Sp_I.

Вихідні дані для рішення задачі за варіантом 2. Агрокультури не змінюються, а їх площі вирощування змінюються. Поля з їх площами не змінюються (рис. 5).

Агрокультури: назви $Кул_I$, їх кількість і площі вирощування Sk_I.

Поля: номери полів F_I і їх площа Sp_I.

Попередники з їх площами.

Вихідні дані для рішення задачі за варіантом 3. Агрокультури і їх площі змінюються. Поля з їх площами не змінюються (рис. 6).

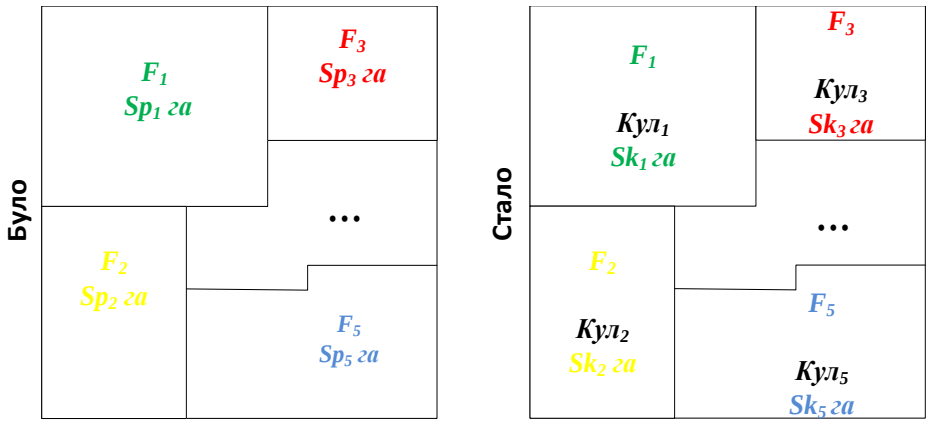

Рис. 1. Схема розміщення агрокультур на полях при першому варіанті: агрокультури і їх площі вирощування не змінюються і поля з їх площами також не змінюються.

Fig. 1. The scheme of placement of crops in the fields in the first option: crops and their growing areas do not change and the fields with their areas also do not change.

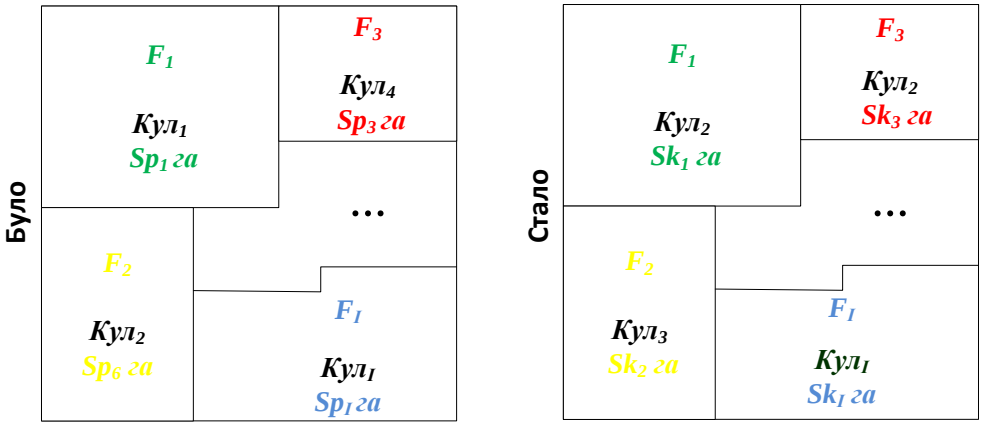

Рис. 2. Схема розміщення агрокультур на полях при другому варіанті: агрокультури не змінюються, а їх площі вирощування змінюються. Поля з їх площами не змінюються.

Fig. 2. The scheme of placement of crops in the fields in the second option: crops do not change, and their growing areas change. Fields with their areas do not change.

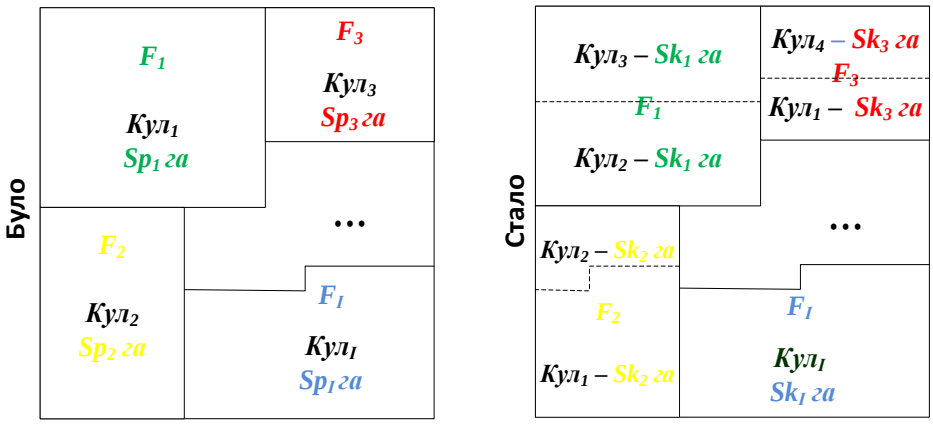

Рис. 3. Схема розміщення агрокультур на полях при третьому варіанті: агрокультури і їх площі змінюються. Поля з їх площами не змінюються

Fig. 3. The scheme of placement of crops in the fields in the third option: crops and their areas change. Fields with their areas do not change.

Попередник / Культура	$Кул_1$	$Кул_2$	$Кул_3$	$Кул_I$	Площа культур
$Кул_1$	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{1J}	Sk_1
$Кул_2$	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{2J}	Sk_2
$Кул_3$	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{3J}	Sk_3
$Кул_I$	x_{I1}	$x_{ij\ I2}$	$x_{ij\ I3}$	x_{IJ}	Sk_I

Рис. 4. Матриця відношення культур до їх попередників.

Fig. 4. Matrix of relations of cultures to their predecessors.

Попередник / Культура	$Кул_1'$	$Кул_2'$	$Кул_3'$	$Кул_I'$	Площа культур
$Кул_1$	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{1J}	Sk_1
$Кул_2$	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{2J}	Sk_2
$Кул_3$	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{3J}	Sk_3
$Кул_I$	x_{I1}	$x_{ij\ I2}$	$x_{ij\ I3}$	x_{IJ}	Sk_I
Площа культур попередника	Sp_1	Sp_2	Sp_3	Sp_I	

Рис. 5. Матриця відношення культур до їх попередників.

Fig. 5. Matrix of the relation of cultures to their predecessors.

Попередник / Культура	$Кул_1'$	$Кул_2'$	$Кул_3'$	$Кул_I'$	Площа культур
$Кул_1$	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{1J}	Sk_1
$Кул_2$	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{2J}	Sk_2
$Кул_4$	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{3J}	Sk_4
$Кул_I$	x_{I1}	$x_{ij\ I2}$	$x_{ij\ I3}$	x_{IJ}	Sk_I
Площа культур попередника	Sp_1	Sp_2	Sp_3	Sp_I	

Рис. 6. Матриця відношення культур до їх попередників.
Fig. 6. Matrix of relations of cultures to their predecessors.

Агрокультури: назви $Кул_I$, їх кількість і площі вирощування Sk_I. Поля: номери полів F_I і їх площа Sp_I.

Попередники з їх площами.

Необхідно створити математичну модель, яка описує процес вибору площ для вирощування запланованих агрокультур з Матриці полів з використанням існуючих полів або їх частин, відповідно до даних Матриці відношення культур для забезпечення запланованого обсягу виробництва продукції.

На вибрані площі необхідно внести живлення. Забезпечити поля відповідно до запланованого врожаю агрокультури можливо за рахунок внесення мінеральних добрив або за рахунок внесення органічних добрив.

Аналізуючи Базу полів господарства визначаються дані щодо вмісту азоту $Nв_{ij}$, фосфору $Pв_{ij}$, калію $Kв_{ij}$, на полі(ях), вибраних під культуру (із матриці Бази полів господарства) та нормами виносу добрив вибраними культурами (матриця Бази агрокультур) азоту $Nд_{ij}$, фосфору $Pд_{ij}$, калію $Kд_{ij}$. Реальне внесення *NPK* буде розраховується за формулами:

$$NPK_{ij}=k_N * Nд_{ij}+k_P * Pд_{ij}+k_K * Kд_{ij}\ , \qquad (1)$$

де $N_д$, $P_д$, $K_д$ – дійсна норма винесення азоту, фосфору, калію агрокультурою, *кг/ц*; NPK_{ij} – загальна норма внесення мінеральних добрив, *т/га*; k_N, k_P, k_K – відповідно, коефіцієнти переводу норм внесення *NPK* у туки.

Тоді, коефіцієнт MD_{ij}, який враховує перерахунок норм винесення *NPK* у туки внесення становитиме:

$$MD_{ij}= NPK_{ij}/(Nд_{ij}+Pд_{ij}+Kд_{ij}). \qquad (2)$$

Під час розв'язання задач існують випадки, коли задаються рекомендації щодо комбінованої схеми внесення живлення у ґрунт. Наприклад, у господарстві є можливість внесення органічних добрив, або внесення $N_д$, $P_д$, $K_д$ не в повній мірі покриває потреби рослин. У цьому випадку застосовується підхід з внесенням органічних добрив $O_д'_i$ на основі бонітету ґрунту $Бон_i$ за його типом $Тип_i$ (матриця Бази полів господарства). Бонітет ґрунту $Бон_i$ буде становити:

$$Бон_i = 20.1 \cdot Тип_i^{0.637}\ , \qquad (3)$$

де $Бон_i$ – бонітет *i-го* поля; $Тип_i$ – номер типу ґрунту за бонітетом *i-го* поля (табл. 1).

Таким чином, для забезпечення відповідного врожаю U_i, норму органічних добрив визначають за залежністю:

$$Оd'_i = \frac{10*(U_i - Бон_i * Цб_i)*(Nд'_{ij} + Pд'_{ij} + Kд'_{ij})*MDij}{Бон_i}, \qquad (5)$$

де $O_д'_i$ – норма внесення органічних добрив на *i-му* полі, *т/га*; *U* – врожайність агрокультури, *ц/га*; $Цб_i$ – ціна бонітету *i-го* поля.

За запланованою технологією господарства та конкретних умов, використовуючи матрицю Бази технологічних операцій, визначаються відповідні технологічні операції $TO_{ijк}$ (*k* – тип операції) для забезпечення технологічного процесу вирощування кожної культури $Кул_{ij}$. У свою чергу, технологічний процес базується на пріоритетності технологічних операцій, а саме – основній, допоміжній та суміжній.

Таблиця 1. Бонітет ґрунтів за їх типом.
Table 1. Soil quality by their type.

№ типу	Тип ґрунту	Бонітет
1	дерново-підзолисті супіщані	15...25
2	дерново-підзолисті лескосуглинкові	26...35
3	дерново-середньопідзолисті	36...43
4	чорноземи типові малопотужні	44...54
5	чорноземи опідзолені легкосуглинкові	55...62
6	чорноземи типові	63...70
7	чорноземи звичайні потужні	71...72
8	чорноземи типові потужні	73...80
9	луко-чорноземи легкосуглинисті	81...82
10	чорноземи типові потужні середньосуглинкові	83...85
11	чорноземи типові потужні важкосуглинкові	86...90

Основними характеристиками (параметрами) технологічних операцій є: початок і тривалість виконання робіт, обсяг робіт, агротехнічні вимоги, відповідні робочі органи та швидкісні характеристики.

Дати початку і тривалість виконання механізованих технологічних операцій (рис. 7) повинні відповідати фазам росту і розвитку рослини.

Стосовно операцій лущення стерні та основного обробітку ґрунту (обробітку після попередника) виконуються зразу після попередника

Дата початку проведення посіву відповідає досягненням вимог стосовно: сумі температур, ФАР, вологості та типу ґрунту. Наприклад, посів кукурудзи проводять при прогріванні ґрунту до 10ºС, наявності вологи у ґрунті – 40%.

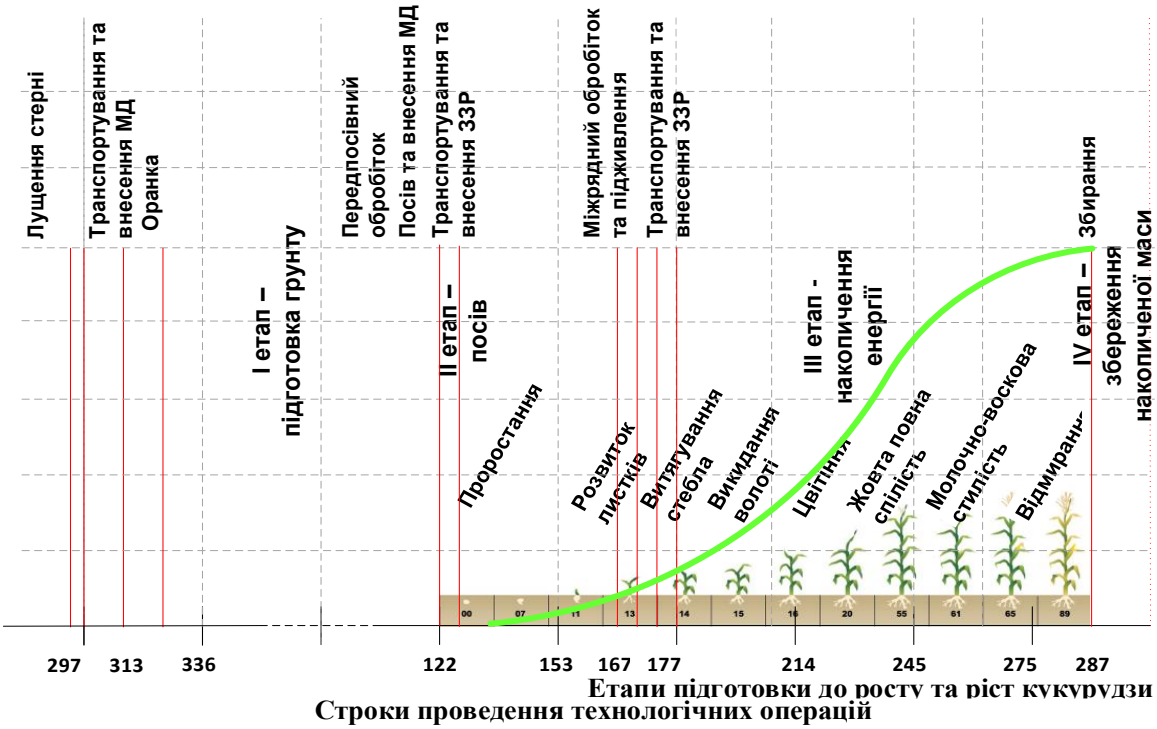

Рис. 7. Строки виконання основних механізованих технологічних операцій.
Fig. 7. Terms of execution of the main mechanized technological operations.

Строк початку виконання кожної технологічної операції може бути змінений у відповідності до зміни природно-кліматичних умов. Фактором впливу може бути зниження інтенсивності накопичення енергії: Зміна погодних умов (різке похолодання, аномальна жара, град, опади). Тривалість проведення технологічних операцій не повинно перебільшувати 24 годин в межах одного поля.

Обсяг робіт на кожній технологічній операції залежить від її виду та місця виконання [8].

Для механізованих операцій, які безпосередньо виконують роботу з ґрунтом, або з рослиною, рухаючись відповідним способом у загінці, обсяг робіт буде становити:

$$Q = S_{kyy} \cdot \gamma_{ij} \ , \qquad (6)$$

де $S_{кул}$ – площа вирощування агрокультури $Кул_{ij}$, *га*; γ_{ij} – коефіцієнт, який враховує кратність виконання *і-ої* технологічної операції *j-го* різновиду $ТО_{ijк}$.

Для навантажувально-розвантажувальних операцій обсяг робіт дорівнює:

$$Q = S_{kyy} \cdot H_{орм} \cdot \gamma_{ij} \ , \qquad (7)$$

де $H_{орм}$ – норма внесення добрив, засобів захисту рослин та інших робочий матеріалів, *т/га*.

Для транспортних операцій обсяг робіт дорівнює:

$$Q = S_{kyy} \cdot \gamma_{ij} \cdot H_{ij} \cdot L_{ij} \ , \qquad (8)$$

де H_{ij} – урожайність, норма внесення, інші норми продукції, яка збирається або транспортується у залежності від виконуваної операції, т/га; L_{ij} – відстань перевезення вантажу, км.

Забезпечення умов виконання кожної механізованої технологічної операції при вирощуванні та збиранні агрокультур обумовлюється відповідними правилами та нормативами, які об’єднуються в агротехнічні вимоги.

Дотримання та виконання агротехнічних вимог оцінюється показниками якості їх виконання.

Показники якості виконання механізованих робіт діляться на дві частини:

– показники (з їх допусками), показники необхідного стану середовища і агрокультури та їх нормативи після виконання механізованих операцій;

– показники, що допускають регулювання робочих органів агромашин для забезпечення встановлених нормативів.

З метою якісного виконання технологічних операцій, аналізуючи мету та умови роботи майбутніх машинних агрегатів, вибирають відповідний тип робочих органів для визначеної технологічної операції за умови якісного виконання агротехнічних вимог.

Методика вибору робочих органів базується на технологічній операції *ТО* технології вирощування агрокультур *Кул* Робочий орган повинен повністю забезпечувати агровимоги *AR* на визначеному етапі та на конкретно визначеному полі *F*. Якість виконання механізованої технологічної операції робочим органом $k_{як\ i}$ повинна підтримувати якість попередніх та забезпечувати якість наступних технологічних операцій.

Набір обґрунтованих технологічних операцій з вибраними робочими органами *ρ*, які забезпечують виконання технологічних параметрів *TP* з дотриманням агровимог *AR* (бази технологічних операцій (рис. 4)) визначають технологічний процес вирощування та збирання відповідної агрокультури. Аналогічно проводиться обґрунтування технологічних процесів для всіх запланованих до виробництва агрокультур.

Висновки

1. Розглянуто підходи до обґрунтування розміщення культур у структурі полів та обсягів виробництва для механізованих технологічних операцій, як складової структурно-логічної схеми розробки механізованого технологічного процесу. Обгрунтовано алгоритм розміщення агрокультур на полях, що має три варіанти вирішення в залежності від поставленої задачі у господарстві: агрокультури і їх площі вирощування не змінюються і поля з їх площами також не змінюються; агрокультури не змінюються, а їх площі вирощування змінюються, поля з їх площами не змінюються; агрокультури і їх площі змінюються, поля з їх площами не змінюються.

2. Визначені показники і досліджено їх вплив на кожну складову процесу вибору площ для вирощування запланованих агрокультур з матриці полів з використанням існуючих полів або їх частин, відповідно до даних матриці відношення культур для забезпечення запланованого обсягу виробництва продукції. Все перелічене буде використане при створенні математичної моделі, яка описує процес вибору площ для вирощування запланованих агрокультур з матриці полів з використанням існуючих полів або їх частин.

3. Розроблена методика вибору робочих органів, що базується на визначених технологічних операціях технології вирощування агрокультур.

Список літератури

1. *Пастухов В. І.* Якість механізованих технологічних операцій і біопотенціал польових культур: Наукові рекомендації для працівників механізованого рослинництва. Харків. Ранок 2002. 124 с.

2. *Сербий В. К.* Методика проектирования операционных технологий растениеводства на основе имитационной модели движения МТА с использованием геоданных: дис. канд. техн. наук. Мелитополь. 2011. 264 с.

3. *Шевченко С. А.* Концепція підвищення ефективності машиновикористання в рослинництві технічним обслуговуванням за станом: дис. докт. техн. наук. Харків. 2019. 486 с.

4. *Пастухов В. І.* Якість роботи сільгоспмашин і біопотенціал сільгоспкультур. Техніка АПК. 2001. № 5. С. 545–546.

5. *Сидорчук А. В., Демидюк Н. А., Сиваковская А. Н.* Методы решения задач управления проектами технического развития сельскохозяйственных товаропроизводителей. Електронний ресурс. Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. 2015. Режим доступу до ресурсу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vntux_ctr_2015_2_10.

6. *Рублёв В. И.* Концептуальные принципы управления качеством сельскохозяйственной техники. Техніка АПК. 2005. № 12. С. 8–11.

7. *Мельник І. І., Гречкосій В. Д., Марченко В. В.* Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу: навчальний посібник. Київ. Видавничий центр НАУ. 2001. 48 с.

8. *Мельник І. І., Гречкосій В. Д., Бондар С. М.* Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу: навчальний посібник. Київ. Видавничий центр НАУ. 2004. 85 с.

References

1. *Pastukhov V. I.* (2002). Quality of mechanized technological operations and biopotential of field crops: Scientific recommendations for workers of mechanized crop production. Ranok. Kharkiv, Ukraine. 124 p.

2. *Serbiy V. K.* (2011). Methods of designing operating technologies of crop production on the basis of a simulation model of the movement of MTA using geodata (dissertation). Melitopol, Ukraine. 264 p.

3. *Shevchenko S. A.* (2019) The concept of improving the efficiency of machine use in crop production by maintenance (dissertation). Kharkiv, Ukraine. 486 p.

4. *Pastukhov V. I.* (2001) Quality of agricultural machinery and biopotential of agricultural crops. Agricultural machinery. Vol. 5. P. 545-546.

5. *Sidorchuk A. V., Demidyuk N. A., Sivakovskaya A. N.* (2015). Methods for solving the problems of project management for the technical development of agricultural producers. Newsletter of the National Technical University "KhPI". Strategic management, portfolio management, programs and projects. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/vntux_ctr_2015_2_10.

6. *Rublev V. I.* (2005). Conceptual principles of quality management of agricultural machinery. Technique AIC. 12. 8–11.

7. *Melnyk I. I., Grechkosiy V. D., Marchenko V. V.* (2001). Optimization of machine complexes and structure of machine park and planning of technical service. Tutorial. Kyiv., Ukraine. NAU Publishing Center.

8. *Melnyk I. I., Grechkosiy V. D., Bondar S. M.* (2004). Optimization of machine complexes and structure of machine park and planning of technical service. Tutorial. Kyiv, Ukraine. NAU Publishing Center.

ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ КУЛЬТУР В СТРУКТУРЕ ПОЛЕЙ И ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

В. Н. Зубко

Аннотация. Рассмотрены подходы к обоснованию размещения культур в структуре полей и объемов производства для механизированных технологических операций, как составляющей структурно-логической схемы разработки механизированного технологического процесса. Обоснованно алгоритм размещения агрокультур на полях, который имеет три варианта решения в зависимости от поставленной задачи в хозяйстве: агрокультуры и их площади выращивания не меняются и поля с их площадями также не изменяются; агрокультуры не меняются, а их площади выращивания меняются, поля с их площадями не изменяются; агрокультуры и их площади меняются,

поля с их площадями не изменяются.

Определены показатели и исследовано их влияние на каждую составляющую процесса выбора площадей для выращивания запланированных агрокультур из матрицы полей с использованием существующих полей или их частей, согласно данным матрицы отношение культур для обеспечения запланированного объема производства продукции.

Ключевые слова: агрокультура, поле, технологическая операция, условия выращивания, показатели качества.

JUSTIFICATION OF PLACING CULTURES IN STRUCTURE OF FIELDS AND VOLUMES OF PRODUCTION FOR MECHANIZED TECHNOLOGICAL OPERATIONS

V. N. Zubko

Abstract. The approaches to the justification of the distribution of crops in the structure of fields and production volumes for mechanized technological operations, as part of the structural-logical scheme of the development of a mechanized technological process, are considered. The algorithm for placing agricultural crops on fields is justified; it has three options for solving depending on the task in the farm: agricultural crops and their cultivation areas do not change and fields with their areas also do not change; agricultural crops do not change, and their cultivation areas change, fields with their areas do not change; agricultural crops and their areas are changing, fields with their areas are not changing.

Indicators are determined and their influence on each component of the process of selecting areas for growing planned agricultural crops from the field matrix using existing fields or their parts is studied, according to the matrix, the ratio of crops to ensure the planned volume of production.

Key words: agriculture, field, technological operation, growing conditions, quality indicators.

В. М. Зубко ORCID 0000-0002-2426-2772.