

УДК 631.16 : 658.155

Боборикіна Людмила Яківна
Миколаївський державний
аграрний університет
м. Миколаїв

**МОДЕЛЮВАННЯ БАГАТОРІВНЕВИХ СИСТЕМ
УПРАВЛІННЯ НА ОСНОВІ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗРОБКИ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАРТ ПО ОБРОБІТКУ ҐРУНТІВ ТА
МЕРЕЖНОГО ПЛАНУВАННЯ**

В плануванні господарської діяльності підприємства найважливішу роль відіграє планово-економічна служба, яка спільно з відповідними спеціалістами та керівниками підрозділів повинна насамперед складати технологічні карти, що є важливим плановим документом.

Технологічна карта допомагає організувати виробничий процес, підібрати оптимально можливі агрегати для проведення кожної роботи, розрахувати витрати праці, матеріальних засобів, грошових коштів на їх виконання, а також норми внесення органічних і мінеральних добрив, необхідних для отримання бажаного урожаю.

Технологічна карта по вирощуванню сільськогосподарських культур передбачає: повний перелік робіт, який починається з підготовки ґрунту та закінчується збором урожаю; обсяг кожного виду робіт; склад агрегатів; продуктивність агрегату за зміну; прямі затрати праці та енергетичних засобів на проведення окремих процесів та в цілому по культурі. Карти розробляються на основі техніки, яка існує в господарстві. При цьому передбачають максимальну загрузку тракторів, комбайнів та інших машин, для того, щоб основні роботи були виконані в найкращі строки.

Процес складання технологічної карти достатньо складний оскільки вимагає великих трудових та часових витрат. З метою надання допомоги господарству в цьому питанні, треба розробити

модель складання технологічної карти з використанням комп'ютерних технологій, яка дозволяє значно краще організувати весь виробничий процес, підібрати найбільш прийнятні для проведення кожної окремої роботи агрегати, зменшити затрати праці, матеріалів і грошових коштів на їх виконання. В автоматизовані технологічні карти достатньо легко вносити доповнення та зміни, що призводить до підвищення ефективності роботи працівників планово-економічної служби підприємства.

Для того щоб економісти господарства змогли самостійно скористатися нею їх робоче місце повинне містити базу даних, яка включає всю необхідну вхідну, проміжну та вихідну інформацію. Вхідна інформація за стабільністю поділяється на постійну, умовно постійну та змінну. До постійної вхідної інформації відносяться: нормативи витрат мінеральних добрив на формування 1 ц продукції; орієнтовні коефіцієнти поправки до ґрунтів з різним ступенем забезпеченості поживними речовинами (при розрахунку норм добрив за нормативами їх витрат на одиницю продукції); кількість поживних речовин, використаних рослинами в першому році з додатково внесеного гною; нормативи внесення пестицидів; коефіцієнти перерахунку поживних речовин мінеральних добрив у фізичну масу. Умовно постійна інформація включає дані, які тривалий час не змінюються, а саме: норми висіву насіння; відсотки доплат. Змінна ж інформація це: посівна площа культури; її урожайність; валовий збір; вартість 1 ц насіння; маса внесеного гною та ціна 1 тони; ціни на пестициди, мінеральні добрива; вартість 1 л пального; собівартість 1 т/км; вартість 1 кВт год; денні тарифні ставки трактористів – машиністів; денні тарифні ставки на ручних роботах в рослинництві. Тобто, це та інформація, яка характеризується частою зміною своїх значень.

За відсутності в господарствах комп'ютерної техніки, для зручності розрахунків технологічні карти складають на 100 га посівів відповідних культур.

Типові технологічні карти можуть бути розроблені не тільки для окремого господарства, а й для району в цілому. Це дасть можливість без великих затрат праці розрахувати його планові обсяги виробництва.

Зокрема, технологічна карта по вирощуванню озимої пшениці передбачає наступні види робіт, які входять в типовий альтернативний фрагмент – «ТАФ-СГП»:

1. **Основний обробіток ґрунту:** дворазове дискування; навантаження гною; розкидання гною з транспортуванням; розтарювання мінеральних добрив; подрібнення мінеральних добрив; навантаження мінеральних добрив; транспортування мінеральних добрив в поле; внесення мінеральних добрив; дворазова культивуація; оранка; боронування; культивуація на 10 - 12 см.

2. **Передпосівний обробіток ґрунту та посів:** дворазове боронування ґрунту; триразова культивуація ґрунту; передпосівна культивуація; розтарювання мінеральних добрив; подрібнення мінеральних добрив; навантаження мінеральних добрив; транспортування мінеральних добрив в поле; навантаження насіння; транспортування насіння; заправка насіння в сівалку; заправка мінеральних добрив в сівалку; посів з внесенням мінеральних добрив; боронування; коткування посівів.

3. **Догляд за посівами:** весняне боронування; розтарювання мінеральних добрив; подрібнення мінеральних добрив; навантаження мінеральних добрив; транспортування мінеральних добрив в поле; внесення мінеральних добрив; підвезення води; підвезення отрутохімкатів; приготування розчину отрутохімкатів; обробка посівів розчином отрутохімкатів.

4. Збирання урожаю, обробка насіння: скошення у валки; підбір і обмолот валків; пряме комбайнування; транспортування зерна; підготовка току; буртовка зерна; просушування зерна; транспортування соломи до місця скиртування; скиртування соломи.

При складання автоматизованої технологічної карти найскладнішим та більш трудоміским є перший етап, який передбачає ручне внесення вхідних даних. В даному випадку такими даними є: вид роботи; обсяг робіт (одиниці виміру, у фізичних та умовних одиницях); склад агрегату (марка трактора, комбайна, сільськогосподарських машин та інвентарю); обслуговуючий персонал (кількість, розряд); норма виробітку за зміну (у фізичних одиницях) денні тарифні ставки; відсоток доплати; кількість пального на одиницю роботи та його вартість; нормати вмісту поживних речовин в добривах.

Отже, технологічна карта дає змогу визначити комплекс заходів на вирощування окремої сільськогосподарської культури, тривалість кожної операції, витрати, зробити аналіз їх коливань у відповідності до зміни ринкових факторів та не враховує фактор часу (календарні дати виконання робіт), тобто носить статичний характер. Для підвищення ефективності планування необхідно застосовувати методи динамічного планування. Одним з таких методів є мережне планування. Для його впровадження були закодовані види робіт по обробітку ґрунтів під вирощування пшениці, гречки та інших культур, та внесено терміни виконання цих робіт, розроблено типові альтернативні фрагменти взаємозв'язку робіт. Все це дало змогу робити розрахунок календарних дат виконання, оптимізувати по заданому критерію за допомогою ППП Microsoft Project та аналізувати різні варіанти плану.

В мережному плануванні широко використовується математичний апарат теорії графів, теорії вирогідності,

математичного програмування. Формалізація задач дозволяє широко використовувати засоби обчислювальної техніки та **ППП Microsoft Project** по вирішенню задач розрахунку термінів виконання робіт та подій мережної моделі та її оптимізації.

Мережне планування – це система організаційного управління, яка базується на застосуванні мережних моделей, як основи для прийняття рішень по виконанню робіт.

Як основний програмний засіб розрахунку параметрів мережної моделі використовується система управління проектами - **Microsoft Project**. Основою його розрахунків є алгоритм Форда - Фулкерсона, так званий "**Метод критичного шляху**". Цей метод дозволяє розрахувати дати раннього (пізнього) початку та закінчення кожної роботи, її резерви. Програма **Microsoft Project** має різні форми завантаження БД. Найбільш проста - це **діаграма Ганта**. При цьому екран розподілений на дві частини. На одній - таблиця, в яку вносяться назви робіт, їх термін виконання, ресурси та передуючі по технології. На другій - праворуч- лінійна діаграма зв'язків робіт між собою.

За допомогою **діаграми Ганта** на екрані можна побачити календарний розклад робіт, роботи критичного шляху; зробити розрахунок моделі в прямому та зворотньому напрямку, якщо відома дата закінчення робіт і треба визначити дату їх початку. Розрахунок дає розклад робіт по календарним датам, потребу в ресурсах.

Використання програмного засобу дає змогу прогнозувати реалізацію проекту, обґрунтовувати прийняті рішення, вносити зміни в використанні ресурсів. Навіть неповна модель проекту дає змогу врахувати технологічну послідовність виконання. Частина моделі може бути деталізованою, а частина укрупненою.

Взагалі, для використання системи управління проектами - **Microsoft Project** необхідно: сформулювати перелік робіт;

проаналізувати (або взяти існуючий) зв'язок між роботами; призначити кожній роботі термін виконання (довжину); задати ресурси; визначити для розрахунку одну з дат (початку або кінця проекту); заповнити базу даних.

Не зважаючи на те, що ця задача (про пошук максимального потоку на мережному графіку) є задачею лінійного програмування, цей алгоритм набагато економічний та специфічний. Аналогічно можна вирішувати задачі про мінімальний кошторис, про найкоротший шлях на графі - які являються узагальненим видом класичної транспортної задачі .

В мережному плануванні виникає цілий ряд нових задач - мінімальний час виконання, мінімізація часу виконання при обмежених ресурсах, пошук дати початку робіт при заданій даті закінчення .