

МЕТОДОЛОГІЯ ПОБУДОВИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ВИРОБНИЦТВА КОРМІВ

Кіндер М.В., доцент

(Полтавська державна аграрна академія)

Обґрунтована методологія системного підходу до побудови та функціонування технологічних систем рослинництва і тваринництва. Наведена структура, умови і вимоги до таких систем. Запропоновані наукові принципи системи управління виробничими процесами

В житті, на виробництві і в побуті нас оточують системи. Це поняття широко використовують як в науковій, так і в побутовій термінології. Складні об'єкти, технології та будь які інші утворення все частіше іменують не інакше, як системами. В методології наукового пізнання і соціальної практики сформований цілий напрямок – системний підхід – СП з набором споріднених наук (загальна теорія систем – ЗТС, системний аналіз – СА та інше). Їх призначення – дослідження складних проблем, конструювання, впровадження, аналіз і удосконалення складних систем різного виду, особливо соціальних.

«Факти показують, що весь наш Світ складається із систем і він сам є самою великою Системою, відомою нам. В принципі, наш Світ можна було б назвати світом систем...

Немає жодної сторони нашого життя, яка не стосувалася б загальної теорії систем (ЗТС). Будь-який цілий об'єкт складається із яких-небудь частин, з'єднаних яким-небудь чином. Спільноти людей, живі організми і їх підсистеми, колонії комах, залежі мінеральних копалин, планетні, зоряні і галактичні системи, системи радіозв'язку і телебачення, атомарні, політичні, гуманітарні, екологічні (технічні – МК) і інші системи. Коротше, все, що нас оточує – все це системи. Поняття «система» пронизує все, що наповнює Світ, в якому ми існуємо і розвиваємося.

Отже, ЗТС – це загальна теорія про все. Така теорія повинна пояснювати необхідність існування і будову всього – від елементарних частин, атомів і молекул і до всього Всесвіту, включно еволюцію людини. Ми бачимо наш Світ в розвитку, отже, у нього міг бути початок і може бути кінець. Якщо це так, то ЗТС повинно показати, яким чином виник наш Світ і хто чи що створило цю систему; якщо у нього не було початку, чому він змінюється і по яких законах; чому є життя і його розвиток; дати пояснення еволюції всіх неживих об'єктів і видів живих істот; показати напрямок цієї еволюції і її етапи. І якщо буде і його кінець, то ЗТС повинно показати, яким і чому буде цей кінець. А якщо не було початку і не буде кінця Світу, то чому Світ вічний.

Якщо Світ єдиний і в принципі пізнавальний, то лише ЗТС може бути тією провідною ниткою, яка проходить від самого низу і до ... всього Всесвіту, проходячи через людину і зв'язуючи Світ в єдине ціле.

Як бачимо, більш грандіозної задачі, ніж та, яка стоїть перед ЗТС, немає ні в якій другій теорії. Якщо Світ сам являє систему і заповнений системами, то спеціалісти усіх галузей знання ... повинні знати ЗТС, тому що наше знання – це завжди знання про ті об'єкти Світу, які є системами».

Грандіозність не лише задачі ЗТС, – грандіозність її постановки і непоборна переконливість в її правоті самого автора, канд. мед. наук М.А.Гайдеса [1].

Ще до недавнього часу СП не мав наукової довершеності і в дослідженнях відігравав евристичну роль. Бо не було однозначного (із 40-а існуючих) визначення поняття «система» як основного фактору системних наук. Аналогічно, не була до кінця сформульована ЗТС. Саме це було стримуючим фактором.

Але в останні роки розпочався прорив, - в медицині, в науковому Центрі інституту пульмонології, госпіталь Шеба. Зав. лаб. Гайдес М.А. на основі більш як тисячі клінічних досліджень вник в суть і наблизив до медицини системні науки, віднайшов однозначне визначення поняття “система”. На основі цього вніс суттєві уточнення в ЗТС і застосував її в задачах біології і медицини.

На основі системного аналізу зробив відкриття: необхідність переходу від вивчення органів, до вивчення їх систем. Бо спочатку порушуються функції системи, а вже потім виникає захворювання якогось органу. Це перехід від лікування до попередження захворювань – одвічної мрії людства. Від експериментальної – до аналітичної медицини. При цьому лікар повинен знати, а отже, вивчати, не лише органи а й їх системи. Знати СА і ЗТС [1].

Не відомо, як книга Гайдеса М.А. сприйнята в медицині. Для нас більш важливо, в якій мірі виконані розробки можуть бути корисні в сфері освіти, аграрній і в будь якій іншій галузі. Освіта є проміжною ланкою між наукою і виробництвом, міцно пов'язана з ними. Тому і постало питання, а чи у нас в освіті, по аналогії з медициною, немає потреби переходу від вивчення предметів і об'єктів – до вивчення їх систем. Тобто, від предметного – до системного навчання. Адже і в навчанні, а особливо на виробництві, ми маємо справу із системами. І в той же час вивчаємо їх не системними методами. Тим більше, що СП розглядає об'єкти як системи [2]. І в разі системного навчання здійснився б перехід від суми (яке забезпечує традиційне навчання) – до системи знань, як вищого рівня їх якості.

Ця проблематика далека від вирішення лише тому, що на жодному рівні, ні в який освітніх стандартах, навчальних програмах, вимогах, в педагогіці, не кажучи уже за аграрну галузь, як і за її ВНЗ, - задача про запровадження СП і забезпечення на цій основі випускників системою знань – не стоїть. Вона і досі стоїть як і 4 століття поспіль на рівні освітньо-дидактичної революції XVII ст.: надати тим, хто навчається суму, - без поступу до системи знань. - Доктрина вищої освіти XXI ст., п. 2 [3].

Для переконання в доцільності нової задачі достатньо порівняти два види систем: технічні і соціальні. Доскональність і ефективність трактора, автомобіля, культиватора, як технічних систем, незрівнянно вища від освіти, як соціальної системи. Бо конструкції перших не обходяться без їх наукових

основ – теорії трактора, ТММ та інших. Система навчання, на відміну від технічних, не має власної наукової основи – СП і його наук. Тому і ефективність її низька і сумнівна, - на рівні плінтуса.

Крім того, слабкий зв'язок науки і практики, навчання і виробництва у великій мірі обумовлений методологічною проблемою. В основі навчання – метод аналізу: розчленування і вивчення окремих дисциплін. Результат – сума знань. На виробництві, навпаки – метод синтезу: необхідність єднання, інтеграції, потреба системи знань. Бо виробничий процес – взаємодія всіх складових, - в будь-якому разі можливий лише в умовах системи [4]. Ці проблеми мають стійкий рівень і потребують нових підходів до їх вирішення [5].

Таким підходом і є проектування технологічних систем (ТхС) рослинництва і тваринництва на основі наукової методології системного підходу і теорії управління – СПТУ. Система – потребує СП, управління – ТУ. От чому в основі означеного – методологія СПТУ та унікальний шанс її вивчення і запровадження.

На основі СП стає зрозумілим тісний зв'язок навчання з виробництвом, ведучої – наукової (навчальної) і похідної від неї – організаційно-управлінської проблеми забезпечення виробництва.

ТхС рослинництва для вирощування і збирання с.-г. культур і ТхС тваринництва для виробництва кормів мають аналогічну структуру. Особливості останніх – це технології кормових культур і машин для їх забезпечення. Тому обидва типи ТхС розглядаємо як такі, що мають спільну основу.

Згідно новітнього визначання, система – це набір взаємодіючих елементів, зтадних досягти поставленої цілі. Т.ч., головний системоутворюючий фактор – ціль. Якщо немає цілі, то і теоретично не має шансу утворити систему (навіщо?). Кожна система зобов'язана, але не кожна в змозі досягти цілі. Та, в якій блоки управління більші і складніші, в тій перевага. – Це один із постулатів ЗТС [1]. Він акцентує потребу посилення ролі управління в досягненні цілі. З цих позицій відразу ж виявляються недоліки навчальних і виробничих в т.ч. і технологічних систем. Процес навчання до цього часу не розглядається як процес управління, ТхС не мають чітко вираженої структури, функцій і систем управління.

Мета і задачі дослідження:

- усвідомити загальну сутність, в т.ч, технологічних систем для рослинництва;
- обґрунтувати принципи і методологію побудови Тх С;
- розробити загальну схему Тх С операцій, процесів і технологій для виробництва кормів.

Результати дослідження. Виходячи з принципової важливості, ми сформуваємо методологію навчання і виробництва в ТЕОРЕМУ [6].

Вона стверджує: якщо науку, навчання, фахівців і виробництво поєднати в систему з науковим управлінням, то рівень і ефективність с-г виробництва сягне небачених висот.

Усвідомлення загальної сутності систем і їх методології відкриває можливість для створення Тх С рослинництва і тваринництва.

Принципи проектування Тх С:

1. Функціональна достатність і адаптивність.
2. Забезпечення своєчасності виконання робіт.
3. Забезпечення якості робіт.
4. Ритмічність виконання взаємопов'язаних робіт.
5. Забезпечення мінімальної достатності ресурсів.
6. Сумісність параметрів процесів і технології на основі СП.
7. Висока екологічність механізованих робіт.
8. Високий кінцевий результат.

Виробництво включає технології вирощування, технології (правила) робіт, використання, технічне обслуговування і ремонт машин, організація і управління виробничими процесами. Всі ці складові в більшості функціонують окремо, незалежно без зв'язків і єднання. Тобто, не утворюють цілісності, системи. А, отже, не мають вищої якості, властивій системі.

Для утворення будь-якої, в т. ч. Тх С потрібні 2 умови: наявність елементів і зв'язків між ними. Дослідимо це на прикладі операційної технології як складової майбутньої Тх С (рис.1).

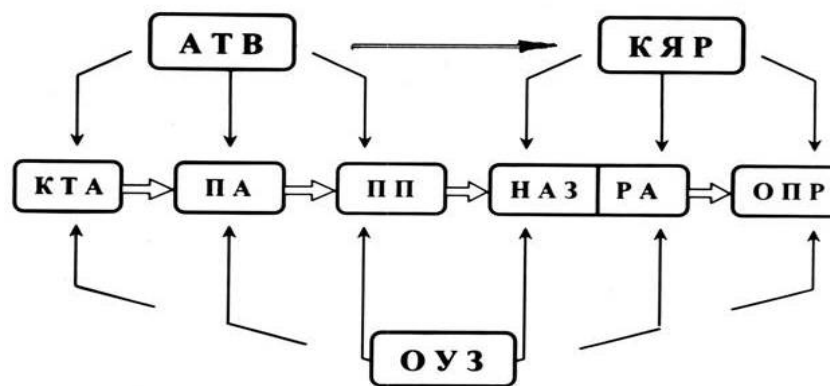


Рис. 1. Структура технології механізованих робіт. АТВ – агро-технічні вимоги, КТА – комплектування агрегата, ПА – підготовка агрегата, ПП – підготовка поля, НАЗ –наладка агрегата в загінці, РА – робота агрегатів, КЯР – контроль якості робіт, ОПР – оцінка і приймання робіт, ОУЗ – організаційно – управлінське забезпечення

Операційна технологія відповідає умовам системи: має складові (АТВ, КТА, ПА і інше) і зв'язки між ними (на рис. 1 – стрілки). В такому разі це – система і має вищі властивості від тих, які б мала без зв'язків. Тобто, проявляється перша особливість системи – цілісність: властивості цілого (системи) – вищі від суми його складових.

Але не менш цікава і важлива друга особливість системи – структурність. Поведінка системи обумовлена не так особливостями її складових, як структурою, – способом організації зв'язків. Звідси важливіше, наприклад, не самі по собі АТВ, а як вони пов'язані (виконуються, дотримуються) з іншими складовими технології: КТА, ПА та інш. І саме тіснота зв'язків, тобто, спосіб їх організації відіграє вирішальну роль.

І от, якщо порівняти теорію і практику операційної технології, то властивостями системи в більшості випадків на виробництві вона не володіє. Що означає відсутність зв'язків, цілісності, а отже, системи? – Це не належним чином, без урахування умов, **АТВ** проводити комплектування (вибір, розрахунок, розподіл) і підготовку **МТА**, не дотримувати режимів і якості їх роботи. В такому разі високих кінцевих результатів – не досягти. – От навіщо залежність, зв'язки, цілісність, структурність та інші не означені особливості системи. А цього достатньо для розуміння, усвідомлення і переконання ефективності **СП** як наукової методології проектування **Тх С**.

Друга складова – **ТУ**. Вона взагалі потрібна тому, що практика управління не адекватна науковому рівню і давно уже призвела до закоренілої проблеми організаційно-управлінського забезпечення виробництва. Окрім того, якраз управління є виконавчим органом єднання, забезпечення зв'язків у системі і досягнення цілі.

Таким чином, викладені аргументи переконують: наукова основа для створення **Тх С** – це методологія **СПТУ**. Виходячи із цього, нами розроблена загальна блок-схема **Тх С** операцій, процесів і технології в цілому (рис.2).

В основі **Тх С** – композиція засобів виробництва, предметів праці, працівників і способу дій [7]. А також система управління з органом **ОрУ** і об'єктом управління **ОУ** (вся зона пунктирного квадрату).

ОрУ технологічними процесами – керівники, спеціалісти, оператори.

ОУ – **МТА** для виконання основної (**ОВ**) і допоміжних операцій (**ТЗ**) а також засоби технічного обслуговування (**ТО**) і предмети праці **ПП** (поле, насіння).

ОУ характеризується внутрішніми параметрами α (кваліфікація операторів, експлуатаційні показники агрегатів, характеристика поля і ґрунту). Він знаходиться під дією двох зовнішніх впливів: керуючого – **U** від **ОрУ** (наряди, завдання, вказівки) і некерованого (збуреного) – **F** (природно-кліматичні умови, соціально-економічні, біологічні і побутові фактори). **F** – вплив діє незалежно від **ОрУ**. В зв'язку з цим виникає потреба виявлення, врахування і пристосування до дії некерованого впливу (наприклад, дощу).

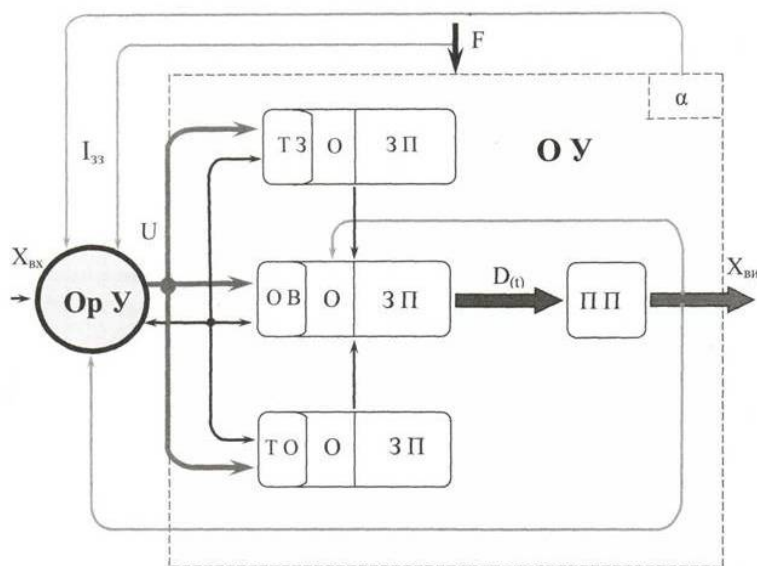


Рис.2. Блок-схема технологічної системи. Оп У, О У – орган і об'єкт управління; ОВ, ТЗ, ТО – складові: основна виробнича, технологічне забезпечення і технічне обслуговування; О, ЗП, ПП – оператори, знаряддя і предмети праці; α- внутрішні параметри ОУ; $X_{\text{вих}}, U$ – задаючий та керуючий вплив; F, $X_{\text{вих}}$ – збурений вплив та вихідні параметри

ОУ реагує на U і F – впливи, взаємодіє з ПП і виконує задану роботу (операцію, процес). Її результати – це вихідні параметри $X_{\text{вих}}$, – кількісні і якісні показники роботи.

Система управління охоплена зворотними зв'язками I_{33} від $X_{\text{вих}}$, α і F – параметрів. Це дає можливість ОпУ реагувати і корегувати управлінські рішення U для покращення параметрів функціонування, тобто адаптації Тх С. При цьому відбувається самоорганізація, самоналагодження і самонавчання системи управління.

Рис. 2 являє по суті загальні принципи, блок-схему Тх С операцій, процесів та технології виробництва кормів. В кожному випадку її слід наповнювати конкретним змістом для виробничих умов кожного господарства.

На рис. 3 наведена декомпозиція системи управління технології механізованих робіт. Ця схема є по суті модель адаптивного управління процесами виробництва кормів і забезпечення їх якості. Від проектування і виконання цих процесів – до кінцевих результатів виробництва кормів. З визначенням кількісних показників потенційної, очікуваної і втраченої урожайності, цільової функції управління. З функціональними, інформаційними і зворотними зв'язками, умовами, загрозами і перешкодами. З усім а складовими Тх С, в т.ч. операційною технологією (ОТ) як об'єктом управління (ОУ).

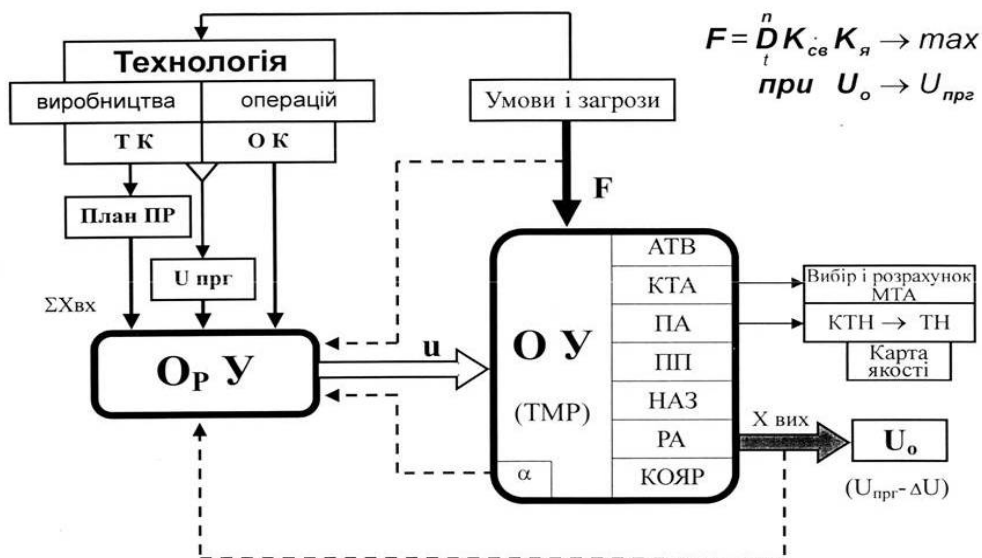


Рис.3. Система управління Т М Р

Принципи побудови і функції системи управління.

1. Виходячи з умов і можливостей, розробляють цільову функцію F , технологію вирощування, OT , технологічні і операційні карти, план польових робіт ($ПР$), програмують урожайність кормових культур ($U_{прг}$).

2. Пов'язують проектну і планову документацію з органом управління OpU , для якого вона буде задаючим впливом ($X_{вх}$).

3. На основі $X_{вх}$ розробляють управлінські рішення – керуючий вплив (U) для реалізації виробничих процесів об'єктом управління $OУ$. Ним є технологія механізованих робіт ($ТМР$) в цілому і по елементах.

$OУ$ - це виконавці із засобами і предметами праці (рис 2), які мають забезпечити виконання технологічних процесів у відповідності із правилами виконання польових робіт ($ПВПР$).

4. Акцентуються увага на забезпечення якісних показників – дотримання $АТВ$ та інших складових OT (вибір, розрахунок, $ТН$ агрегатів, карта якості).

5. Управління технологічними процесами адаптують до збуреного впливу F (некерованих перешкод) за рахунок інформації зворотних зв'язків $ЗЗ$ (пунктирні лінії).

6. В процесі виконання робіт ($РА$) формуються вихідні параметри $X_{вих}$ - результати (обсяг і якість) робіт з показниками своєчасності, якості і втрат ($Ксв, Кя, Кв, Ув$) і очікуваною урожайністю U_0 .

7. В OpU поступає інформація $ЗЗ$ про параметри $OУ$: внутрішні α , вихідні – $X_{вих}$ та збурений вплив F . На основі цього OpU корегує U для покращення якості функціонування $Тх С$ у відповідності з цільовою функцією управління.

Проект $Тх С$ виробництва кормів включає такі складові:

- Розробка функціональної схеми $Тх С$.
- Вибір раціонального складу і розрахунок агрегатів.
- Обґрунтування кількості і оптимального розподілу агрегатів по видах робіт.
- Розробка технології робіт та операційних карт.
- Програмування урожайності, показників якості і втрат.
- Вибір технології і розробка технологічних карт.
- Ідентифікація виробничих загроз і розробка карт якості польових робіт.
- Визначення енергомісткості та екологічності технологій і їх оцінка.
- Пропозиції для впровадження проекту $Тх С$.

Попередня апробація проекту $Тх С$ в складі навчально-виробничих проектів на основі методології $СПТУ$ підтвердила обнадійливі перспективи.

Висновки. 1. Низька ефективність штучно створюваних організаційних, в т.ч. і технологічних систем обумовлена відсутністю наукових основ для їх розробки. 2. Загальною науковою базою для проектування технологічних систем рослинництва і тваринництва є системний підхід і теорія управління, необхідність яких доведена теоремою. 3. Створена на означених принципах, схема технологічної системи здатна позитивно вплинути на організацію виробничих процесів у рослинництві і тваринництві. 4. Система управління технологією механізованих робіт забезпечує чітке функціонування $Тх С$ з високими виробничими показниками.

Список використаних джерел

1. Гайдес М.А. Общая теория систем (Системы и системный анализ).- Изд. 2-е, исправленное. – Глобус – пресс, 2005. – 203с.
2. Системный подход // В кн.: Горский Д.П. и др. Краткий словарь по логике / Под ред. Д.П. Горского. – М.; Просвещение, 1991.- 208 с, - с. 172-173.
3. Кузьмінський А.І. Педагогіка вищої школи: навч. посіб./ А.І. Кузьмінський. – 2-ге вид., стереотипне. – К.: Знання, 2011. – 486с. – (Вища освіта ХХІ століття).
4. Білик Т.М., Кіндер М.В. Методологія для навчання і виробництва // Вісник Львівського національного аграрного університету: Агро - інженерні дослідження. – Львів: ЛНАУ, 2008, №12, том 2. – с. 647-660.
5. Кіндер М. В., Слинко О. П. Проблеми ефективності технологічних процесів у рослинництві // Вісник Харківського технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка: Механізація сільськогосподарського виробництва – Харків: ХНТУСГ, 2007 – Випуск 67, том 2-с.145-152.
6. Кіндер М.В., Сакало М.В. Наукові основи створення технологічних систем рослинництва // Підсумки науково дослідної роботи: Матеріали науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу за 2009 рік, 21-22 квітня 2010 р. – Полтава, РВВ ПДАА, 2010. – 258 с. С. 182-187.
7. Ільченко В.Ю. та ін. Машиновикористання в землеробстві. / За ред. проф. В.Ю. Ільченка і Ю.П. Нагірного. – К.: Урожай, 1996. – 382 с.

Аннотація

Методология построения технологических систем производства кормов

Киндер Н. В.

Обоснована методология системного подхода к построению и функционированию технологических систем растениеводства и животноводства. Приведена структура, условия и требования к таким системам. Предложены общие принципы управления производственными процессами

Abstract

The methodology of creating technological systems of feed production

M.Kinder

We justify certain basic principles of functioning and construction of the technological systems in a plant-grower. Terms and requirements are resulted to such systems. The examples of creation of base charts of the technological systems are analyzed