

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ БІЗНЕСУ, ІННОВАЦІЙНОГО
РОЗВИТКУ ТА МІЖНАРОДНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
Факультет менеджменту

Кафедра економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних
технологій

ПРОГРАМНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ В ГАЛУЗІ
конспект лекцій

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
ОПП «Тваринництво» спеціальності Н2 «Тваринництво»
денної та заочної форм здобуття вищої освіти

МИКОЛАЇВ
2025

УДК 65.011.56
П78

Друкується за рішенням науково–методичної комісії факультету менеджменту Миколаївського національного аграрного університету від 27.03.2025 р. протокол № 7

Укладач

Л. О. Борян

– старший викладач кафедри економічної кібернетики, комп’ютерних наук та інформаційних технологій Миколаївського національного аграрного університету

Рецензенти:

Л. М. Макарова

– канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем Національного університету кораблебудування ім. адм. Макарова;

Є. Ю. Борчик

– канд. ф-м. наук, доцент кафедри вищої та прикладної математики Миколаївського національного аграрного університету.

© Миколаївський національний аграрний університет, 2025

ПЕРЕДМОВА

Конспект лекцій розроблений для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» денної та заочної форми навчання з дисципліни «Програмне управління процесами в галузі».

Основна мета – підготувати здобувачів вищої освіти для самостійної роботи.

Конспект лекцій містить матеріал, необхідний для засвоєння навиків використання персонального комп'ютера для виконання практичних завдань.

Дисципліна «Програмне управління процесами в галузі» передбачає вивчення особливостей побудови та технічних характеристик сучасних персональних комп'ютерів та периферійного обладнання для проведення наукових досліджень. Ознайомлення з призначенням, структурою та функціями програмного забезпечення персонального комп'ютера, що дозволяє ефективно та достовірно готувати, обробляти та оформляти результати наукових досліджень. Оволодіння практичними навиками роботи на комп'ютері із розширеним колом програмного забезпечення. Ефективно використовувати комп'ютерні мережі для інтенсифікації отримання та обміну інформацією.

Цей матеріал рекомендується використовувати для вивчення дисципліни «Програмне управління процесами в галузі».

Тема 1. Теоретичні основи програмного управління процесами в галузі.

Сучасні системи управління динамічними об'єктами як засіб програмної підтримки процесів створення, вивчення та експлуатації цих систем.

Однією з пріоритетних галузей сільського господарства є тваринництво, воно становить близько 40% у структурі валової продукції сільського господарства. Саме тому стан розвитку цієї галузі вагомо впливає на економічний потенціал країни, на всі сфери суспільного виробництва. Тваринництво забезпечує населення високоякісними, калорійними, дієтичними і вітамінізованими продуктами харчування, а промисловість – сировиною.

Системи управління технологічними процесами в галузі тваринництва вважаються складними (динамічними) об'єктами управління. Об'єкт автоматизації – це одне із центральних понять у теорії автоматичного регулювання та управління.

Об'єкт керування (регулювання) – об'єкт, що потребує спеціально організованих дій для того, щоб забезпечити близькі до бажаних процеси та (або) значення (співвідношення значень) параметрів.

В автоматизованих системах під *об'єктом керування* розуміється умовно відокремлена частина системи, на яку впливає система керування для досягнення необхідного результату. Прикладами об'єктів керування, за словами І. Мартиненко можуть слугувати технологічні процеси (створення мікроклімату, приготування та роздача кормів, сушіння та очищення продукції, стабілізація рівня рідин), окремі механізми та апарати (стабілізація частоти обертання робочих машин, забезпечення завантажування дробарок та ін.).

Система управління – це організаційне складне ціле, що складається з безлічі взаємодіючих елементів, у тому числі об'єкта й суб'єкта управління.

Система управління (СУ) – це упорядкована сукупність взаємозв'язаних елементів, які відрізняються функціональними цілями, діють автономно, але спрямовані на досягнення загальної мети.

Автоматизована система управління (АСУ) – комплекс апаратних і програмних засобів, а також персоналу, призначених для управління різними процесами в рамках технологічного процесу, виробництва, підприємства.

Наведемо загальну характеристику систем управління.

Залежно від ступеня участі людини у процесах управління можна виокремити три основні типи СУ: технічні, ергатичні та організаційні.

1. **Технічні СУ** – це системи, що містять як елементи технічні пристрої та можуть протягом деякого проміжку часу функціонувати без участі людини. Вони характеризуються такими властивостями:

- чітко визначеною (як правило, єдиною) ціллю або групою цілей управління;
- відсутністю людини в контурі управління;
- достатньо високою визначеністю вхідних даних та можливістю формалізації процесів функціонування за допомогою математичних моделей.

Технічними системами управління керують програми, режим роботи яких називають програмне управління.

Програмне управління – управління режимом роботи об'єкту за заздалегідь заданою програмою.

Програмне управління може здійснюватися як з використанням зворотного зв'язку (системи із замкнутим ланцюгом дії), так і без нього (системи з розімкненим ланцюгом дії). Системи програмного управління із замкнутим ланцюгом дії можуть функціонувати з оптимізацією і без оптимізації режиму роботи керованого об'єкту. Процес програмного управління з оптимізацією можна розглядати як мінімізацію деякого функціонала, що характеризує «відстань» між результативним і дійсним (фактичним) станами об'єкту.

2. **Ергатичні СУ** містять у контурі управління як технічні пристрої, так і людей, що взаємодіють з цими пристроями. Вони мають такі особливості:

- наявність багатьох часткових цілей управління, які формуються вищими органами управління залежно від стану керованої системи(КС) та зовнішніх чинників;
- необхідність врахування психологічних особливостей людини, яка є складовою контуру управління;
- невизначеність вхідних даних і неможливість адекватного опису процесів функціонування та їх повної формалізації;
- необхідність управляти багатьма різними підсистемами.

3. **Організаційні СУ.** Якщо як керована система розглядаються колективи людей, то така система називається організацією. Інакше кажучи, будь-яка організація – це група людей, діяльність яких свідомо координується для досягнення спільних цілей. Група людей вважається організацією, якщо:

- складається принаймні з двох осіб, що вважають себе частиною цієї групи;
- існує єдина ціль (бажаний кінцевий стан або результат), яку вважають спільною всі члени групи;
- є члени групи, які свідомо працюють разом для досягнення важливої

для всіх цілі.

Процес управління організаціями – особливий процес, що належить до найбільш складних форм діяльності людини. Управління організацією як особливий вид діяльності перетворює неорганізовану групу людей на ефективну, цілеспрямовану й продуктивну групу.

Організаційні системи управління (наприклад, системи управління підприємствами, фірмами, галузями й секторами промисловості, державою) найскладніше досліджувати, оскільки:

- такі системи здатні самостійно формувати цілі та само організовуватися;
- у процесі управління ними необхідно враховувати численні політичні, соціальні та економічні фактори;
- вони характеризуються високою невизначеністю вихідних даних, неможливістю спрогнозувати всі фактори, що впливають на процеси управління, а також обмеженою можливістю застосування математичних моделей для прийняття управлінських рішень;
- основна роль під час прийняття рішень та організації їх виконання належить людині, яка може припускати помилок, формуючи цілі та плануючи обсяги витрат ресурсів на їх досягнення;
- існують численні різноманітні зв'язки й відносини між органами управління та окремими керівниками, причому немає чітких меж між СУ та КС, що мають складну ієрархічну структуру;
- такі системи зорієнтовані на певні соціальні потреби.

Структурна схема системи управління: склад і функції окремих елементів.

Кожна система управління складається з двох взаємопов'язаних підсистем: керуючої підсистеми або суб'єкта управління і керованої підсистеми або об'єкта управління. До керуючої підсистеми відносяться всі елементи, що забезпечують процес управління. Система управління складається з декількох однорідних груп елементів, перерахуємо їх:

- **інформаційні** елементи – сукупність даних з датчиків, контролерів;
- **технічні** елементи – збалансований комплекс окремих видів технічного обладнання спеціальних засобів;
- **технологічні** елементи – це елементи, що визначають розподіл політичної або духовної діяльності, матеріального виробництва на етапи, стадії, процеси. Як правило, такі елементи - це набір правил і норм, що визначають послідовність операцій у процесі певного виду діяльності та управління ними;
- **організаційні** елементи – це елементи, які безпосередньо через розробку структури управління, відповідних інструкцій, положень та інших

нормативних документів визначають раціональне використання технічних засобів, предметів праці, інформації, трудових і матеріальних ресурсів;

- **економічні** елементи – це сукупність господарських і фінансових процесів, операцій і зв'язків;

- **соціальні** елементи – сукупність соціальних відносин, створюваних в результаті спільної діяльності соціальних груп.

Звернемо увагу, що під час проектування систем управління у проектах автоматизації сільськогосподарського виробництва використовують такі схеми: структурні, функціональні, принципові, схеми з'єднань та підключень тощо.

Склад інформаційного потоку визначають: технолог, оператор, бригадир, провідний фахівець в галузі програмування. Для птахофабрики яєчного напрямку, наприклад, інформаційний потік може бути представлений трьома видами параметрів: технічними, технологічними, техніко-економічними.

Структурні схеми.

У будь-якому процесі управління існує об'єкт, яким управляють (верстат, підприємство, галузь) і центр, який здійснює управління (технічний засіб, людина). У процесі управління такий центр отримує інформацію про стан зовнішнього середовища, де перебуває об'єкт, з яким він пов'язаний. Сукупність цієї інформації надається центр управління, який виробляє на її основі управлінську інформацію (приймає рішення). На основі прийнятого рішення виконавчі пристрої здійснюють управляючий вплив на об'єкт управління.

Під час розробки систем автоматизації в першу чергу необхідно з'ясувати, з яких місць ті чи інші ділянки об'єкту управляються, де розміщені пункти управління, операторські приміщення, і який взаємозв'язок між ними, тобто необхідно встановити, яка структура управління об'єктом.

У найзагальнішому вигляді структурна схема системи автоматизації представлена на рисунку 3. Система автоматизації складається з об'єкту автоматизації і системи управління цим об'єктом. Завдяки певній взаємодії між об'єктом автоматизації і системою управління система автоматизації в цілому забезпечує необхідний результат функціонування об'єкту, що характеризується параметрами $y_1, y_2, \dots, y_n$. Ці параметри називають **вихідними** параметрами об'єкта автоматизації.

До цих параметрів можна віднести як величини, що визначають, наприклад, доцільний кінцевий продукт технологічного процесу, так і окремі параметри, що визначають хід технологічного процесу, його економічність, безаварійну роботу тощо.

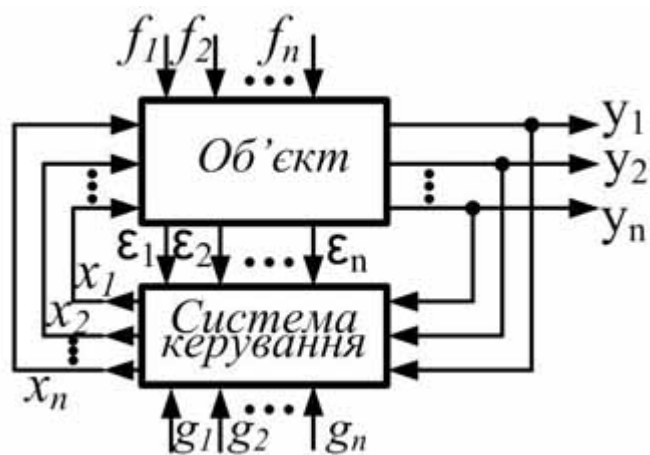


Рис.3. Структурна схема системи автоматизації

Окрім цих основних параметрів робота об'єктів автоматизації характеризується рядом допоміжних параметрів ($\varepsilon_1, \varepsilon_2 \dots, \varepsilon_n$), які також повинні контролюватися і регулюватися, наприклад, підтримуватися постійними. До такого роду параметрів можна віднести, зокрема, величини, що визначають роботу установок підготовки технологічного повітря, технологічної пари насосних станцій оборотного водопостачання тощо.

Від цих установок потрібна тільки подача на вхід технологічної установки початкової сировини і енергоносіїв із заданими параметрами. При цьому необхідне дозування подачі сировини і енергоносіїв здійснюється засобами управління, що відносяться до технологічної установки.

В процесі роботи на об'єкт надходять збурюючі дії $f_1, f_2 \dots, f_n$, що викликають відхилення параметрів $y_1, y_2 \dots, y_n$ від їх оптимальних значень. Ці дії на об'єкт автоматизації, які є непрогнозованими називають *збуренням*.

Інформація про поточні значення $y_1, y_2 \dots, y_n, \varepsilon_1, \varepsilon_2 \dots, \varepsilon_n$ надходить в систему управління і порівнюється з їх заданими значеннями g_1, g_2, g_n , внаслідок чого система управління здійснює керуючий вплив $x_1, x_2 \dots, x_n$ на об'єкт, направлений на компенсацію відхилень вихідних параметрів від їх оптимальних значень. Цей керуючий вплив на об'єкт називають *вхідними параметрами* об'єкта автоматизації.

Таким чином, об'єкт автоматизації в загальному випадку складається з декількох більшою чи меншою мірою зв'язаних один з одним ділянок управління. Останні фізично можуть представлятися у вигляді окремих установок, агрегатів тощо, або у вигляді локальних каналів управління окремими параметрами одних і тих же установок, агрегатів.

У свою чергу, система управління залежно від важливості регульованих параметрів, кола інтересів експлуатаційного персоналу, якому важливо знати їх значення для здійснення оптимального управління об'єктом, в загальному випадку повинна забезпечувати різні рівні

управління об'єктом автоматизації, тобто повинна включати декілька пунктів управління, в тому або іншому ступені взаємозв'язаних один з одним.

Як було викладено вище, об'єкти автоматизації характеризуються вихідними, вхідними параметрами та збуреннями. Для того, щоб врахувати дію цих параметрів на об'єкт автоматизації, розробляється структурна схема. Перед виконанням структурної схеми потрібно знати призначення об'єкта автоматизації та його технологічну роботу.

Об'єкт автоматизації на схемі показують в вигляді прямокутника.

Параметри об'єкта позначають літерами.

Всі параметри зображують стрілками і розміщують вихідні параметри у праворуч, а вхідні x – ліворуч від об'єкта автоматизації, збурення f – зверху. Біля стрілок позначають фізичну, механічну, енергетичну, електричну величини відповідними літерами. Під схемою проставляються всі позначення з їх розшифровкою.

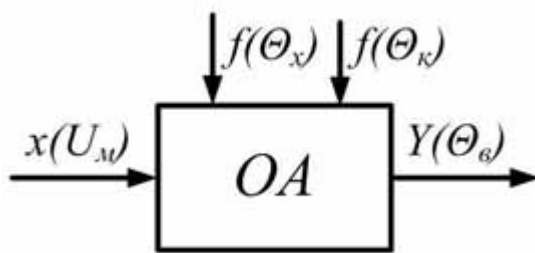


Рис. 4. Структурна схема елементного водонагрівача:

x – вхідні параметри; Y – вихідні параметри; f – збурення; U_m – напруга мережі; Θ_v – температура нагріву води; Θ_x – температура холодної води; Θ_k – температура корпусу водонагрівача.

Загальний вигляд структурної схеми простого об'єкта автоматизації на прикладі елементного водонагрівача зображено на рисунку 4.

Функціональні схеми поділяються на функціональні електричні та функціонально технологічні схеми автоматизації.

Функціональна електрична схема показує функціональне призначення елементів, пристроїв схеми автоматизації, їх взаємозв'язок з вказуванням виду величини, що передається між функціональними пристроями, використовуючи умовні позначення.

Для того, щоб розробити функціональну схему, потрібно досконало знати технологічну роботу установки та призначення кожного елемента об'єкта автоматизації.

На функціональній схемі позначення зображують квадратами з розмірами 15 мм, пристрій, що порівнює вхідні величини з заданим параметром, позначають колом з діаметром –10 мм і проставляють напрямки дії сигналів за допомогою стрілок між функціональними

пристроями.

Напрямок дії керуючого сигналу вказують відповідно до послідовності спрацювання елементів або пристроїв установки. Наприклад, від сприймаючого до порівняльного пристрою, потім до підсилювального, керуючого, виконавчого та на об'єкт керування, яким являється установка. На стрілках напрямку дії проставляють величину, яка передається між цими елементами або пристроями використовуючи позначення, що прийняті для позначення фізичних, механічних і електричних величин.

Основні напрями використання обчислювальної техніки під час створення, дослідження та підтримки функціонування систем управління.

Система автоматичного управління здійснює автоматичний вплив на технологічне обладнання з метою підтримки виробничого процесу. Система повинна бути гнучкою, щоб у разі потреби змінити алгоритм процесу для досягнення виробничої мети.

Під час проектування системи управління необхідно звернути увагу на те, які функціональні задачі вона виконує. Управління повинно забезпечувати:

- збереження структури системи;
- підтримку режиму діяльності;
- реалізацію програм, цілей функціонування цих систем в умовах різних зовнішніх і внутрішніх впливів, що супроводжують їх.

Потреба в управлінні, тобто в необхідності прийняття того чи іншого рішення, виникає тільки при виникненні проблеми. Проблема в загальному випадку визначається двома станами:

- що задається (бажаним);
- фактичним (прогнозованим).

Неузгодженість між цими станами визначає необхідність вироблення управлінського рішення чи керуючого впливу з метою приведення фактичного стану до бажаного. Для забезпечення достатньої ефективності управління повинен здійснюватися контроль за його реалізацією.

Стійкість управління як властивість системи зберігати свій первісний стан спокою чи руху в умовах зовнішніх впливів є одним з найважливіших чинників для будь-якої системи, у тому числі і для систем управління.

Для забезпечення стійкості важливі:

- безперервність управління;
- виключення помилок в оцінці стану об'єкта управління;
- виключення затримок в оцінці стану об'єкта управління;
- дії персоналу.

Системи, захищені від різних впливів, тобто несанкціонованих дій, називаються **системами з функціональною стійкістю**.

Оперативність управління характеризує тривалість циклу управління. Чим оперативність управління вища, тобто відповідно тривалість циклу управління менша, тим ефективніший вплив системи управління на поведінку об'єкта.

Під гнучкістю управління розуміється здатність системи пристосовуватися до умов управління, що змінюються. Гнучкість управління забезпечується застосуванням відповідних алгоритмів управління, а також різними технічними й організаційними заходами.

Система управління базується на трьох основних складових:

- інформаційній підтримці процесів розробки і реалізації рішень;
- наборі типових процедур для розв'язання поставлених завдань;
- системі активізації персоналу.

Оптимізація даних складових і є основним напрямком удосконалення системи управління. Ці складові дуже важливі, але фіксують деякий етап стану СУ і, на нашу думку, відбивають лише частину сучасної системи управління, що повинна включати елементи розвитку, у тому числі, методологічну (управлінську) підтримку при розробці і реалізації рішень.

Характеристика основних виробничих процесів у скотарстві, свинарстві, птахівництві та інших галузях тваринництва (вівчарство, конярство, бджільництво, кролівництво) та їх автоматизація.

Нині зооінженер, поруч із серйозними пізнаннями у сфері годівлі, змісту, розведення, селекції тварин, повинен особисто вільно володіти персональним комп'ютером, що стає основним робочим інструментом інтелектуальної діяльності.

Збільшення виробництва продукції тваринництва в країні передбачається головним чином за рахунок впровадження інтенсивних технологій і нової техніки. Застосування систем машин дозволяє скоротити експлуатаційні витрати на отримання продукції тваринництва на 20-25%, знизити прямі витрати праці в 1,5-1,9 рази у порівнянні з рівнем, досягнутим у радгоспах і колгоспах.

Виробничі процеси в сільському господарстві, історично склавшись у період використання живої тяглової сили, складні і різноманітні. Велика кількість типів, конструкцій, режимів роботи сільськогосподарських машин і установок з'явилась у період індустріалізації. Проте деякі донині знаходяться в стадії незавершеної перебудови. Але процес автоматизації збільшується з огляду на економічні складові, наприклад, нестача фахівців робітничих професій у рільництві призвела до передачі фізичної, а подекуди і розумової праці робітників сільського господарства

автоматичним пристроям та системам централізованого контролю й автоматизованого керування агротехнологічними процесами.

У тваринництві широко впроваджуються різні диспетчерські системи контролю та управління технологічними процесами. Інформаційно керуючі системи забезпечують перехід до комплексної автоматизації тваринницьких підприємств.

Промисловістю вже освоєно масовий випуск основних компонентів машин і устаткування, що дозволяють перейти від використання на фермах розрізнених машин до створення потокових технологічних ліній, що забезпечують механізацію як основних, так і допоміжних операцій, включаючи транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи. Ці комплекти обладнані новими більш складними робочими органами з гідравлічними і пневматичними системами, а також пристроями автоматичного управління, контролю і сигналізації.

Автоматизація – це застосування у виробництві технічних засобів, методів і систем управління, які звільняють людину від безпосередньої участі у виробництві.

Основною задачею автоматизації є підвищення рівня продуктивності і ефективності праці, покращення якості продукції та умов трудової діяльності людини. Автоматизуються процеси обробки м'ясної продукції та заготівок, енергетичні, транспортні та інші технологічні процеси, а також процеси проектування, планування та управління виробництвом, наукові дослідження, діагностування та програмування обладнання, інженерні розрахунки тощо. Автоматизація технологічних процесів незмінно пов'язана зі створенням різних систем управління і контролю, які і виконують функції управління і контролю, замінюючи людину.

Автоматизація технологічних процесів – етап комплексної механізації, що характеризується звільненням людини від безпосереднього виконання функцій управління технологічними процесами і передачею цих функцій автоматичним пристроям.

Ефективним сільське господарство буде у тому разі, якщо у найкоротший термін при мінімальних витратах праці одержати найбільшу кількість продукції кращої якості. Проте головним при вирощуванні тварин є забезпечення прискорення та покращення умов для здійснення фізіологічних процесів. Таким чином, до особливостей автоматизації віднесемо специфічні біологічні режими, для яких характерна безперервність фізіологічних процесів утворення продукції і циклічність її одержання. До технологічних процесів віднесемо загальні заходи:

- автоматизація установок водопостачання;
- створення мікроклімату в тваринницьких та птахівницьких приміщеннях;
- автоматизація годування та напування тварин і птахів;

- автоматизація прибирання гною та посліду;
- автоматизація доїльних установок та машин первинної обробки молока;
- автоматизація установок електричного освітлення та опромінення;
- автоматизація збирання яєць та забій птиці;
- автоматизація кормо виробництва;
- автоматизацію процесів технологій обробки та збереження продукції, системи управління якістю тощо.

Залежно від функцій, що виконуються автоматичними пристроями (контролери, датчики, мікро сенсори тощо), розрізняють такі основні види автоматизації, як: автоматичний контроль, автоматичний захист, автоматичне і дистанційне керування, телемеханічне керування. Розкриємо їх сутність.

Автоматичний контроль роботи машин, механізмів, апаратів і приладів за допомогою приладів і пристроїв без участі людини.

Автоматичний контроль забезпечує швидке й точне реагування органів керування та регулювання машин і апаратів на зміну параметрів технологічних процесів. Містить у собі автоматичну сигналізацію, вимір, сортування і збір інформації.

Автоматичний захист – сукупність технічних засобів, що при виникненні позаштатних і аварійних режимів або припиняють контрольований виробничий процес або автоматично усувають ненормальні режими.

Пристрої, що входять до складових автоматичного захисту, призначені в основному для запобігання неправильних умикань/вимикань, помилкових дій обслуговуючого персоналу; попереджають можливі несправності й аварії. Автоматичний захист тісно зв'язаний з автоматичним керуванням і сигналізацією, впливаючи на органи керування й оповіщаючи обслуговуючий персонал про здійснену операцію.

Дистанційне управління – це методи і технічні засоби керування установками і зосередженими об'єктами на відстані.

Імпульси на керування (команди) подаються обслуговуючим персоналом по електричних сполучних дротах за допомогою відповідних кнопок, ключів та іншої командної апаратури.

Автоматичне управління – це комплекс технічних засобів і методів керування об'єктами без участі обслуговуючого персоналу.

Містить у собі пуск і зупинку основних установок, вмикання і вимикання допоміжних пристроїв, забезпечення безаварійної роботи, дотримання необхідних значень параметрів відповідно до оптимального ходу технологічного процесу тощо.

До автоматичного управління можна віднести щитові установки.

Функціональне призначення кожного може бути суто спеціалізованим (щити автоматики систем теплопостачання, вентиляції).

У водопостачанні широкого розповсюдження отримують автоматизовані установки з пневмо гідроаккумуляторами і застосування сучасного регульованого електроприводу насосних агрегатів, які забезпечують високу якість і надійність подачі води на ферми при мінімальних витратах на технологічне обслуговування.

Для пасовищних умов освоюються насосні та енергетичні установки, що використовують енергію вітру та сонця, автоматизовані водопійні пункти з регульованим рівнем і температурою.

Для роздачі кормів та їх приготування на фермах промисловість поставляє системи автоматизованого годування. До складу яких входять: бункер кормів, стаціонарний кормозмішувач, електронна система зважування, автоматичний рельсовий кормороздавач.

Для теплопостачання та забезпечення мікроклімату тваринницьких приміщень застосовують енергозберігаючі автоматизовані комплекси вентиляційного устаткування, що забезпечують зволоження повітря і утилізацію викидної теплоти.

Для зволоження та зниження температури повітря тваринницьких і птахівницьких приміщень використовують зволожувачі, що входять в склад вентиляційного обладнання, або окреме обладнання зволоження.

З метою охорони навколишнього середовища на тваринницьких фермах розпочато впровадження потокових технологічних ліній видалення, транспортування та переробки гною з використанням нових транспортуючих установок, роздільників гною на фракції, автоматизованих систем поливу і біогазових установок.

Автоматизація є найважливішим напрямком розвитку тваринництва. Резерви виробництва в промисловому тваринництві укладені в автоматизації управління виробництвом. У зв'язку з цим у системі машин передбачена якісна зміна способів і засобів автоматизації.

Тема 2. Сутність і види інформаційних систем.

Роль та завдання інформаційних систем на сільськогосподарських підприємствах.

Динамічний розвиток сільськогосподарського підприємства та економіки в цілому вимагає створення інформаційної інфраструктури як на окремому підприємстві, так і в державі загалом. Особливу роль при підвищенні рівня автоматизації та інформатизації виробничих і управлінських процесів на підприємстві відіграють інформаційні системи. Вони широко використовуються під час прийняття раціональних рішень в управлінні, при проведенні інженерно-технічних, економіко-статистичних, математичних розрахунків, плануванні і контролі господарської діяльності, формуванні банків даних у галузі тваринництва, сучасних засобів хімізації, захисту і забезпечення відповідного технічного стану складних машин і устаткування, використанні вторинних матеріальних ресурсів. Інформаційні системи дозволяють мінімізувати витрати й підвищити оперативність керування підприємством у цілому.

До завдань інформаційних систем промислового тваринництва можна віднести організацію вихідних даних, їх обробку за допомогою сучасної обчислювальної техніки, здобуття влади та уявлення результатів для оперативного контролю та перспективного прогнозування виробничого процесу. Це сприятиме прийняттю рішень, вкладених у підвищення ефективності реалізації існуючих матеріальних й трудових ресурсів.

Інформаційна система (ІС, англ. *information system*) – сукупність організаційних і технічних засобів для збереження та обробки інформації з метою задоволення інформаційних потреб користувачів.

ІС класифікуються за масштабом, сферою застосування, способом організації, рівнями управління. Для розуміння автоматизації основних спеціалізованих завдань технолога, наведемо загальну класифікацію за рівнями управління. Залежно від цього обслуговування виробничих процесів на підприємстві може бути віднесено до різних класів:

Клас А: системи (підсистеми) керування технологічними об'єктами й/або процесами.

Клас В: системи (підсистеми) підготовки й обліку виробничої діяльності підприємства.

Клас С: системи (підсистеми) планування й аналізу виробничої діяльності підприємства.

Виокремимо **основні напрями** використання ІС в сільському господарстві:

1. **Засоби обробки великих масивів неструктурованої інформації** забезпечують доступ та обробку інформації, яка, як правило, надходить із макрооточення підприємства, дозволяючи здійснювати доступ до

віддалених баз даних, інформаційно-довідкових і пошукових систем. До таких можна віднести довідкові системи типу «Корал».

2. **Засоби автоматизації процесів підприємства** дозволяють його працівникам виконувати роботу більш якісно і ефективно. До них належать засоби обробки великих масивів структурованих даних (бази даних, електронні архіви), системи управління машинами, системи мікроклімату, годування тощо.

3. **Засоби автоматизації праці технологів в якості управлінців, менеджерів** дають можливість використовувати напрацьований світовий досвід, закладений в інформаційні продукти для управління підприємством. До них віднесемо системи автоматизованої обробки статистичних та економічних даних, роботу в режимі реального часу з великим обсягом різнопланової інформації, використання компонентів, пов'язаних із плануванням і аналізом, наявність незапланованих зовнішніх впливів тощо.

4. **Автоматизовані системи наукових (технологічних) досліджень** – програмно апаратні комплекси, призначені для наукових досліджень, бонітування.

5. **Інтегровані інформаційні системи** – це забезпечення автоматизації більшості функцій підприємства. Вони можуть включати в себе підсистеми (модулі) всіх вищеозначених систем.

У країнах світу, зокрема у США, Канаді, Австралії, країнах ЄС, для інформаційного забезпечення АПК широко використовують наступну класифікацію:

- системи моніторингу стану ресурсів і прогнозування розвитку підприємства (ферми);
- системи забезпечення контролю якості сільськогосподарської продукції;
- системи оперативного управління й оптимізації продукційних процесів;
- інформаційно-довідкові системи маркетингової спрямованості;
- аналітичні та моделюючі системи відстеження розвитку надзвичайних ситуацій, їх впливу на виробництво та якість сільськогосподарської продукції;
- спеціалізовані інформаційні системи різноманітної спрямованості та рівня деталізації;
- засоби математичного моделювання, кореляційно регресійне моделювання, імітаційне моделювання, створення оптимізаційних моделей.

Опрацювання даних (інформаційних ресурсів) здійснюється на основі побудованої інфраструктури інформаційних технологій та описаних математичних моделей. Результатом роботи ІС можна вважати отримання

інформаційного продукту, що відбиває стан, визначеної предметної інформаційної моделі.

Основні принципи створення автоматизованих інформаційних систем для управління процесами галузі та коло задач, які вони вирішують.

Автоматизована інформаційна система (АІС) являє собою сукупність інформації, економіко-математичних методів і моделей, технічних, програмних, технологічних засобів і фахівців, призначену для обробки інформації та прийняття управлінських рішень.

Створення АІС сприяє підвищенню ефективності виробництва економічного об'єкта і забезпечує якість управління. Найбільша ефективність АІС досягається під час оптимізації планів робіт підприємства, для яких є актуальним швидке вироблення оперативних рішень, чітке маневруванні матеріальними, трудовими і фінансовими ресурсами.

Головним щодо успішного функціонування людино- машинних інформаційних систем і технології визначають якість проектування. Останнє має на меті забезпечити ефективне функціонування АІС і автоматизованих інформаційних технологій з фахівцями, які використовують їх у професійній діяльності. Відповідно якісне проектування забезпечує створення такої системи, яка здатна функціонувати при постійному вдосконаленні її технічних, програмних, інформаційних складових.

Створюючи автоматизовану інформаційну систему чи будь-яку іншу систему, спираються на певні принципи, які визначені ще академіком В. М. Глушковым. Принципи включають в себе науково-методичні положення та рекомендації з проектування автоматизованих систем. Нині їх вважають загальними вимогами, правилами.

Так, згідно з нормативними документами, під час створення автоматизованих систем (АС) необхідно керуватися принципами системності, розвитку, сумісності, стандартизації та ефективності.

1. Принцип системності розуміє встановлення зв'язків між структурними елементами системи, що забезпечують сумісність та взаємодію з іншими системами. Отже, усі зв'язки, елементи, функції та проблеми управління й діяльності мають розглядатися як єдине ціле.

2. Принцип розвитку (відкритості). Автоматизована система має створюватися з урахуванням можливості поповнення й оновлення її функцій та складу без порушення функціонування АС.

3. Принцип сумісності. Під час створення системи мають бути реалізовані інформаційні інтерфейси, завдяки яким ця система зможе взаємодіяти з іншими системами згідно зі встановленими правилами.

4. Принцип стандартизації. Під час створення систем мають бути раціонально застосовані типові, уніфіковані й стандартизовані елементи, проектні рішення, пакети прикладних програм тощо. Система та її елементи потребують стандартизації, з метою мінімізації всіх видів витрат, уніфікації прийомів, методів та інструкцій, якими керується персонал.

5. Принцип ефективності. Досягнення раціонального співвідношення між витратами на створення АС і цільовими ефектами, включаючи кінцеві результати, отримані від автоматизації, які не завжди і не обов'язково мають набирати грошової форми, це може бути час (вірніше, його економія), певні зручності, нові функції тощо.

Окрім розглянутих основних можна додатково визначити ще деякі принципи створення й функціонування АІС на підприємстві.

1. Принцип нових завдань. Визначаючи перелік завдань, які підлягають включенню в АІС, слід урахувувати основні технологічні операції обробки документів та завдання щодо забезпечення повноти, вчасності й оптимальності прийняття рішень, раніше не виконувані через обмежені можливості обробки інформації.

2. Принцип надійності. Система має нормально функціонувати в разі виходу з ладу технічних засобів. Саме з метою додержання цього принципу в АІС дублюють інформацію, технічні засоби, застосовують джерела безперебійного живлення тощо.

3. Принцип єдиної інформаційної бази. Ідеться про застосування єдиної системи класифікації та єдиної системи кодування, одних і тих самих структурних одиниць інформації.

Виокремимо коло задач, що вирішують автоматизовані інформаційні системи в галузі тваринництва. Так, система тваринництва представляє собою комплекс взаємопов'язаних матеріально-технічних, технологічних та організаційних заходів, спрямованих на підвищення продуктивності тварин, збільшення обсягів і мінімізацію витрат на виробництво продукції, поліпшення якості продукту.

Матеріально-технічні заходи: відповідні типи будівель для утримання тварин; споруди для їх обслуговування; системи машин для комплексної механізації та автоматизації кормоприготування, транспортування і роздача кормів, водопостачання, вентиляції, прибирання гною, доїння та первинної обробки молока, стрижки овець, збору яєць і інших процесів.

Технологічні заходи – це організація відтворення стада; поліпшення породних і племінних якостей тварин; вдосконалення їх утримання, годівлі та догляду за ними; профілактика захворювань і лікування.

Організаційні заходи передбачають поглиблення спеціалізації та підвищення рівня інтенсивності тваринництва, встановлення раціональних розмірів тваринницьких ферм і комплексів, планування виробництва,

організацію праці, його нормування і оплату, впровадження госпрозрахункових відносин, управління трудовими колективами.

Окрім цього, необхідно звернути увагу, на класифікацію за видами тварин. Бо в залежності від виробничого напрямку галузей, системи тваринництва поділяють на наступні:

- скотарство – молочного, молочно-м'ясного та м'ясного;
- свинарство – м'ясного і беконного;
- вівчарство – вовняного, шерстно-м'ясного, мясошерстного, шубного, смушевий і м'ясо-сального;
- птахівництво – яєчного, яєчно-м'ясного та м'ясного.

Всі процеси мають власні особливості в техніці, технології та організації виробництва. Системи тваринництва поділяють навіть зі способів утримання худоби на наступні:

- пасовищні (кочові, відгонно пасовищні і культурно пасовищні);
- стійлово пасовищні;
- стійлові.
-

Методичне забезпечення ІС та технологій.

Серед багатьох функціональних елементів структури забезпечення інформаційної системи виокремлюють методичне забезпечення.

Методичне забезпечення ІС - сукупність документів, які описують технологію функціонування ІС, методи вибору і застосування користувачами технологічних прийомів для одержання конкретних результатів при функціонуванні ІС.

Методичне забезпечення інформаційних систем складається з комплексу методичних вказівок, рекомендацій і положень стосовно впровадження, експлуатації і супроводу інформаційної системи у вигляді контекстно- залежних електронних довідкових і навчальних підсистем.

Методичне забезпечення включає в себе розробку інструкцій для технолога і оператора по роботі в системі, а також регламентуючі документи, що забезпечують функціонування системи.

Зауважимо, що досить часто до методичного забезпечення входить організаційне забезпечення, це сукупність методів і засобів, що регламентують взаємодію працівників з технічними засобами і між собою в процесі розробки і експлуатації інформаційної системи. Організаційне забезпечення створюється за результатами перед проектного обстеження організації.

Організаційне забезпечення реалізує наступні функції:

- аналіз існуючої системи управління організацією, де буде використовуватися інформаційна система, і виявлення завдань, що підлягають автоматизації;

- підготовку завдань до вирішення на комп'ютері, включаючи технічне завдання на проектування інформаційної системи і техніко-економічне обґрунтування ефективності;

- розробку управлінських рішень по складу і структурі організації, методології вирішення завдань, спрямованих на підвищення ефективності системи управління.

Організаційно-методичне забезпечення – сукупність правил, документів, інструкцій та положень, які забезпечують створення системи та взаємодію її складових, описують технологію функціонування ІС, методи вибору і застосування користувачами технологічних прийомів для одержання конкретних результатів під час функціонування ІС.

Автоматизована система управління. Автоматична система керування.

Автоматичні системи поділяють на три основних типи:

- системи автоматичного контролю (САК);
- системи автоматичного управління (САУ);
- системи автоматичного регулювання (САР).

Система автоматичного контролю виконує автоматичний збір, аналіз і представлення у зручному для оператора вигляді інформації про параметри технологічного процесу, при цьому у сам процес ніяким чином не втручається. САК повинна надавати оператору оперативну та об'єктивну інформацію щодо протікання процесу, слідкувати за станом виробничого обладнання та заздалегідь повідомляти про можливі аварії.

Система автоматичного управління здійснює автоматичний вплив на технологічне обладнання з метою підтримки виробничого процесу. Система повинна бути гнучкою, щоб у разі потреби змінити алгоритм процесу для досягнення виробничої мети. Без системи автоматичного контролю САУ працювати не зможе.

Система автоматичного регулювання підтримує обраний параметр у заданому діапазоні або контролює його зміну по заданому закону, наприклад, температуру нагрівального елемента. Головна особливість цієї системи – її автономність. Незалежно від того, що буде відбуватися в основній системі, параметр що контролюється, завжди буде змінюватись за обраним правилом.

На практиці складні системи автоматизації використовують комбінацію усіх трьох типів, контроль параметрів ведеться циклічно без зупинки, система автоматичного управління самостійно приймає рішення щодо зміни процесу спираючись на дані системи контролю, але залишає можливість втручання оператора аж до повної зупинки процесу.

Автоматизовані системи підтримки прийняття управлінських рішень.

Системний аналіз й імітаційні моделі забезпечують альтернативний метод управління сільськогосподарським виробництвом. Використовуючи моделі розвитку та росту тварин, можна розробити сценарії керування, провести аналіз стратегій для оцінки впливу зміни технологій вирощування в сільськогосподарському виробництві й технологічної адаптації. Виходячи з заданих вхідних параметрів, системи забезпечують розробку та видачу інженерно-технологічного проекту отримання приросту на конкретному підприємстві, формуючи послідовний опис усіх необхідних технологічних процесів і операцій для отримання запланованого.

Система підтримки прийняття рішень (СППР; англ. *Decision Support System, DSS*) – комп'ютеризована система, яка шляхом збору та аналізу великої кількості інформації може впливати на процес прийняття управлінських рішень в бізнесі та у підприємстві.

Сучасні системи підтримки прийняття рішень виникли у результаті злиття управлінських інформаційних систем і систем управління базами даних, як системи, що максимально пристосовані до розв'язування задач щоденної управлінської діяльності, і є інструментом, щоб надати допомогу тим, хто вирішує (робить вибір). Системи підтримки прийняття рішень належать до інформаційних систем нового покоління, головне призначення яких полягає в забезпеченні комп'ютерною підтримкою прийняття рішень зі слабо структурованих та неструктурованих проблем організаційного управління на різних етапах підготовки рішень і моніторингу.

Зараз в плані розвитку СППР та нової інформаційної технології ставиться завдання створення такого інтелектуального інтерфейсу між користувачем і комп'ютером, при якому виключається участь фахівця посередника у формалізації завдань і експлуатації систем.

СППР має такі чотири основні характеристики:

1. СППР використовує і дані, і моделі;
2. СППР призначені для допомоги менеджерам під час прийняття рішень для слабо структурованих та неструктурованих задач;
3. Вони підтримують, а не замінюють, прийняття рішень менеджерами;
4. Мета СППР — підвищення ефективності рішень.

Ідеальна СППР:

- 1) оперує зі слабо структурованими рішеннями;
- 2) призначена для користувачів різного рівня;
- 3) може бути пристосована для групового та індивідуального використання;
- 4) підтримує як взаємозалежні, так і послідовні рішення;
- 5) підтримує три фази процесу рішення: інтелектуальну частину,

проектування та вибір;

6) підтримує різноманітні стилі та методи рішення, що може бути корисно під час розв'язання задачі групою користувачів;

7) є гнучкою і адаптується до змін як організації, так і свого середовища;

8) проста у використанні та модифікації;

9) підвищує ефективність процесу прийняття рішень;

10) дозволяє людині керувати процесом прийняття рішень за допомогою комп'ютера, а не навпаки;

11) підтримує еволюційне використання і легко адаптується до вимог, що змінюються;

12) може бути легко побудована, якщо може бути сформульована логіка конструкції СППР;

13) підтримує моделювання;

14) дозволяє використовувати знання.

В Україні управління в галузі тваринництва передусім стосується виконання поточних завдань, досягнення економічної ефективності виробництва, досягнення коротко- та середньострокових цілей.

Особливість прийняття управлінських рішень у тваринництві зумовлена специфікою галузі та особливостями виробничих процесів. До загальних принципів виробничих процесів у тваринництві належать: пропорційність, узгодженість, ритмічність, потоковість. Особливістю робіт у цій галузі є те, що більшість із них виконують на місці (у тваринницькому приміщенні, доїльному цеху, кормоцеху). Це створює сприятливі умови для комплексної механізації й автоматизації процесів виробництва та ведення тваринницьких галузей.

Структура комп'ютеризованої системи підтримки прийняття управлінських рішень у тваринництві

Складова	Опис
Основні функції	1. Ведення електронної картотеки на всіх тварин. 2. Зниження трудомісткості обробки документів. 3. Оперативний доступ до інформації про стан кожної тварини і галузі загалом, поглиблений аналіз інформації для керівників і спеціалістів. 4. Об'єднання інформації, що надходить від різних служб тваринництва, отримання розрахунків і прогнозів. 5. Розширення можливостей фахівців в управлінні технологічними процесами у тваринництві.

Управління виробництвом	1. Сприяння реалізації генетичного потенціалу стада в реальних умовах зовнішнього середовища. 2. Мобілізація виробничих резервів за результатами оперативного аналізу стану виробництва в кожному структурному підрозділі.
Управління племінною роботою	1. Проведення роботи з оптимізації відтворення у стаді. 2. Раціональне використання фізіологічних циклів тварин. 3. Контроль за продуктивністю тварин. 4. Аналіз бонітування.
Економічний аналіз	1. Оцінка ефективності виробництва молока та прийняття рішення про розвиток тваринництва підприємства. 2. Аналіз та планування виробництва.

Експертні системи.

Основна мета розробки експертних систем полягає в здійсненні зооветеринарного контролю за відтворенням стада тварин (великої рогатої худоби: корів, биків і телят; коней; свиней; овець; окремо виділяється кролівництво) з метою інтенсифікації їх розвитку. Експертні системи максимально використовують генетичний потенціал плодючості, методи і прийоми регулювання функцій відтворення тварин. Системи відображають досвід роботи провідних фахівців (зоотехніків і ветеринарів) в найбільш успішних розвинутих господарствах. Експертні системи поділяються за видами тварин, за видами діяльності (виробничі племінні заводи, фермерські господарства, індивідуальні господарства), за територіально кліматичними умовами.

Експертні системи включають в себе бази даних і бази знань. Бази даних складаються з прийнятих показників зоотехнічного контролю і показників ветеринарного контролю, при цьому ветеринарний лікар дані представляє в одному з трьох градацій - впевнений точно (достовірні дані), може бути (впевненість неповна), може бути, а може і не бути (слабка впевненість). Дані ветеринарного контролю обробляються на персональних комп'ютерах за допомогою пакетів обробки випадкових величин, випадкових процесів, випадкових полів. Ветеринарний контроль являє собою нечітке рішення, при цьому пропонуються додаткові процедури, що дозволяють збільшити чіткість рішення. Бази знань включають методики, методи, прийоми, що застосовуються при відтворенні тварин (в формалізованому вигляді, записані на алгоритмічній мові, вони обробляють дані, перевіряючи і інтерпретуючи висновки користувача).

Експертні системи відтворення тварин складаються з наступних систем:

1. «Особливості фізіології розвитку» (особливості розвитку молодняка, виділення факторів, що впливають на розвиток; показники циклічності розвитку яєчників; фактори, що впливають на відтворення).

2. «Зооветеринарний контроль за розвитком» (період полювання: показники і методи визначення, вибір часу осіменіння, синхронізація полювання, біотехнічні засоби).

3. «Природне осіменіння» (вибір способу запліднення, вибір правильного часу осіменіння, вимоги до самців).

4. «Штучне запліднення» (одержання сперми, оцінка якості сперми, вибір часу осіменіння, кратність осіменіння, способи проведення запліднення, дози сперми).

5. «Діагностика вагітності (тільності для корів). Безпліддя» (ветеринарні методи обстеження).

6. «Малопліддя» (для певних видів тварин створюються умови багатопліддя).

7. «Акушерство і гінекологія» (ветеринарна система, яка визначає роботу ветеринарного лікаря, окрім цього, особлива увага приділяється практичним прийомам роботи).

8. «Технологічні карти відтворення» (розробляються для великих господарств або будь-яких господарств за запитом).

9. «Економічна оцінка ефективності роботи експертних систем відтворення в тваринництві» (Система збирає відомості по восьми попередніх, дається економічна оцінка ефективності та порівняльний аналіз з іншими системами).

Експертна система (англ. *expert system*) – це автоматизована система, що реалізує ознаки та засоби штучного інтелекту, має базу знань з набором правил визначеного кола завдань та програмно-технічні засоби, що дозволяють на основі даних сформулювати рекомендації, коло рішень для користувача системи щодо стану об'єкта управління.

Експертна система – це система підтримки прийняття рішень, яка містить знання з певної вузької предметної області, а також може пропонувати користувачу рішення проблем з цієї галузі і обґрунтовувати їх.

Експертна система складається з бази знань (яка містить набір взаємопов'язаних правил), механізму логічного виводу і підсистеми обґрунтувань (із врахуванням аналізу наслідків прийняття різних рішень).

На практиці експертна система представляє собою спеціалізовану обчислювальну машину (процесор), що відтворює алгоритм розв'язання людиною певних практичних задач на основі професійно орієнтованих знань, переданих їй відповідними спеціалістами.

Експертна система працює у двох режимах: навчання (експерт надає знання системі за допомогою інженера знань) і вирішення задачі (режим консультації або режим використання). При цьому вона виконує наступні функції: в міру розв'язання задач проводить діалог з людиною, обмінюючись з нею питаннями і відповідями; аналізує наявну проблемну ситуацію і може управляти нею через людину; обґрунтовує зроблені висновки і пропоновані дії у зрозумілій для людини формі; сприймає і накопичує нові професійні знання.

У побудові та використанні експертних систем беруть участь:

- безпосередньо експертна система – це програмний засіб, що використовує знання експертів, для високоефективного рішення задач у предметній області, що цікавить користувача;
- експерт – людина, здатна ясно висловлювати свої думки і користується репутацією фахівця, який вміє знаходити правильні рішення проблем в конкретній предметній області;
- інженер знань – має пізнання в інформатиці та штучному інтелекті і знає, як треба будувати експертну систему; опитує експертів, організовує знання, вирішує, яким чином вони повинні бути представлені в експертній системі, і може допомогти програмісту в написанні програм;
- засіб побудови експертної системи – програмний засіб, що використовується інженером знань або програмістом для побудови експертної системи;
- користувач – людина, яка використовує вже побудовану експертну систему.

Технологія розробки експертних систем полягає у послідовному виконанні певних етапів:

- 1) ідентифікація – визначення мети розробки і її основних задач, призначення експертів і визначення кола кінцевих користувачів;
- 2) концептуалізація – аналіз предметної області, визначення основних понять і встановлення зв'язків між ними; вибір методів розв'язання задач;
- 3) формалізація – відбір програмних засобів розробки експертної системи, способів подання всіх видів знань, формалізація основних понять.
- 4) виконання – наповнення експертом при взаємодії із інженером бази знань;
- 5) тестування – експерт і інженер знань з використанням діалогових і пояснювальних засобів перевіряють компетентність експертної системи;
- 6) дослідної експлуатації – перевіряється придатність експертної системи для кінцевих користувачів, коригування бази знань в разі необхідності.

Експертні системи в залежності від проблем, на вирішення яких вони спрямовані, поділяються на системи:

- інтерпретації та опису ситуації за інформацією, що надходить від датчиків;
- прогнозування – визначення ймовірних наслідків заданих ситуацій;
- діагностики виявлення причин неправильного функціонування системи за результатами спостережень;
- проектна побудова конфігурацій об'єктів при заданих обмеженнях;
- планування визначення послідовності дій;
- спостереження і порівняння результатів спостережень з очікуваними результатами;
- налагодження – складання алгоритмів виправлення неправильного функціонування системи;
- відновлення – виконання послідовності запропонованих виправлень;
- навчання – діагностика, налагодження та виправлення поведінки об'єкта;
- управління – управління поведінкою системи як цілого.

В процесі вдосконалення методів створення і наповнення експертних систем та алгоритмів їх роботи системи пройшли три етапи, які поділяють їх на різні покоління:

- перше покоління – статичні поверхневі експертні системи;
- друге покоління – статичні глибинні;
- третє покоління – динамічні.

До поверхневих експертних систем належать такі, що подають знання про область експертизи у вигляді правил (умова – дія). Умова кожного правила визначає приклади ситуацій для дотримання правила, а пошук розв'язку полягає у виконанні тих правил, зразки яких зіставляються з поточними даними. Глибинні експертні системи додатково здатні при виникненні невідомої ситуації визначати з допомогою деяких прийнятих для даної області загальних принципів необхідні подальші дії. А гібридні – використовують формальні методи, методи інженерії знань, дані традиційного програмування та математики.

Перевагами використання експертних систем у порівнянні із виключно людськими ресурсами є:

- постійність системи на противагу необхідності постійної підтримки компетенції людини;
- легкість передачі чи відтворення, яка полягає у простому копіюванні файлів на відміну від економічно дорогого та тривалого процесу навчання нового фахівця;
- стійкість системи – на противагу людському фактору, емоційній складовій прийняття рішень людиною;
- вартість – найдорощий етап використання експертних систем,

їх розробка, подальша експлуатація значно дешевша, ніж необхідність утримання висококваліфікованих фахівців.

Прикладом експертної системи в дорадництві є комп'ютерна аграрна інформаційно консультативна експертна система, реалізована в межах проекту технічної допомоги США з підвищення прибутковості приватних сільгоспвиробників Вінницької, Черкаської та Хмельницької областей Українським відділенням Міжнародного центру наукової культури «Всесвітня лабораторія» та вченими Національного аграрного університету біоресурсів і природокористування і Вінницького державного аграрного університету.

Експертні системи в сільському господарстві здійснюють:

- планування програм технічних заходів для конкретного господарства;
- визначення параметрів управління, термін проведення операцій, їх характеристики і умови відтворення;
- корекція інформаційної бази проектування відповідно до нових уявлень щодо виробничих технологій;
- видачу обґрунтованих рекомендацій;
- автоматизацію системи оперативного керування технологічним процесом системами економічних розрахунків.

Застосування систем дозволяє: поліпшити, прискорити і дешевшати процес проектування та забезпечити одержання рекомендацій, адекватних властивостям конкретного господарства, устаткування тощо.

Розроблені програмні алгоритми та програмні комплекси дозволять:

- проектувати технологію вирощування тварину цілому та фрагментарно;
- планувати заходи на різний часовий період;
- забезпечити розрахунки дійсно можливого приросту поголів'я та витрат на його отримання;
- норми та строки вирощування поголів'я;
- керувати режимом годування тварин.

Системи реалізуються на персональних комп'ютерах, робота здійснюється у вигляді діалогу. Користувачами є фахівці господарств: зоотехніки, ветеринари, оператори тваринники. Для користувачів індивідуальних господарств дається спеціальна інформаційно-довідкова система.

Тема 3. Системне моделювання та оптимізація сільськогосподарського підприємства.

Системний методологічний підхід економіко-математичної моделі системи кормо-виробництва.

У моделюванні економічних та технологічних процесів фундаментальне значення має системний методологічний підхід. Такий підхід відноситься і до оптимізації кормової бази, у тому числі виробництва та використання кормів. Використання математичних методів у економічних дослідженнях технологічних процесів тваринництва свідчить, що резерви удосконалення системи кормо виробництва залежать не лише від внутрішніх зв'язків її елементів, а й параметрів, які відображають між елементні зв'язки. Ці параметри будуть обґрунтовані, якщо система знаходиться в оптимальному стані. Оптимізація таких параметрів кормо-виробництва може бути практично реалізована за допомогою прийомів та методичних підходів системного моделювання технологічних економічних процесів. Розроблено системи математичного моделювання по розвитку сільськогосподарського виробництва на рівні сільськогосподарського підприємства регіону. Вони можуть виступати як дискретно динамічні з під комплексом оптимізаційних математичних моделей, що відображають ведення всього комплексу організаційно-економічних параметрів виробництва валової і товарної продукції галузей рослинництва і тваринництва, а також у цілому сільськогосподарського підприємства або регіону. Математична модель носить системний методологічний підхід. Вона включає систему математичних під моделей, котрі відображають не лише систему виробництва і використання кормів стосовно виробничого напрямку сільськогосподарського підприємства чи формування, а й водночас дозволяє оптимізувати всі галузі рослинництва і тваринництва, а також у цілому сільськогосподарський об'єкт. При формуванні і розробці системної математичної моделі використано такі основні принципи:

- погодження параметрів розвитку галузей рослинництва і тваринництва даного виробничого типу сільськогосподарського підприємства;
- переваги розвитку системи кормо-виробництва порівняно з ростом поголів'я сільськогосподарських тварин;
- оптимізація відповідності рівня інтенсивності й структури системи кормо-виробництва природно-кліматичним умовам зони і виробничого напрямку сільськогосподарського підприємства чи формування;
- найефективніше використання земельних ресурсів на основі оптимізації співвідношення структури посівних площ сільськогосподарських культур, у тому числі й кормових;

- галузева сумісність (поєднання рослинництва і тваринництва);
- порівняльна перевага розвитку сільськогосподарського підприємства чи іншої виробничої структури;
- висока продуктивна конкурентоспроможність і найменший підприємницький ризик виробництва сільськогосподарської продукції;
- забезпечення підвищення продуктивності землеробства, у тому числі й системи кормо-виробництва, скорочення затрат засобів виробництва і праці, а також сукупних витрат енергетичних ресурсів на одержання продукції рослинництва і тваринництва, оптимальної чисельності худоби з найвищою його продуктивністю;
- під модель виробничої спеціалізації колективного, фермерського чи іншого виробничого формування.

У кожному конкретному випадку враховувався вплив місцевих виробничо-кліматичних умов, організаційно-економічних та соціальних чинників. Розроблена математична оптимізаційна модель системи кормо-виробництва відображає увесь комплекс ведення землеробства і тваринництва, а також окремо кожен їхню галузь та сільськогосподарське підприємство в цілому. Методичні підходи розробки такої моделі з використанням прийомів системного моделювання включають такі етапи:

- постановка задачі математичної моделі, яка включає економічну проблему розвитку кожної галузі рослинництва і тваринництва;
- визначення концепції розвитку системи кормо-виробництва, окресливши при цьому мету досліджень кожного об'єкту математичного моделювання;
- узагальнення, розробка і обґрунтування нормативної інформації, необхідної для кожної під моделі, що відображає ту чи іншу галузь рослинництва і тваринництва, виробничу спеціалізацію, наявність виробничого та ресурсного потенціалу кожної галузі й підприємства у цілому;
- підготовка і розв'язання задач оптимізаційної математичної моделі на ЕОМ, аналіз і обробка отриманих результатів залежно від критерію оптимальності формування збірника під моделей і моделі у цілому;
- визначення економічної ефективності використання системної економіко-математичної моделі оптимізації рослинництва, в тому числі й кормо-виробництва, тваринництва, рівня виробничого і ресурсного потенціалу.

Економіко-математична модель системи кормо-виробництва має ряд особливостей. Вона вказує на рівень інтенсивності рослинництва, чисельність поголів'я худоби, раціони годівлі, продуктивність, виробництво валової і товарної продукції, відповідність посівів структурі площ зернофуражних і кормових культур, організацію і розміщення

сільськогосподарських культур по кожному типу чи виду сівозміни, оптимальну організацію зеленого конвеєра, рівномірне споживання кормів протягом року за науково обґрунтованими нормами годівлі. Також передбачається найефективніше використання посівних площ проміжних і повторних культур, природних кормових угідь. Організація цих заходів буде сприяти значному підвищенню ефективності використання одиниці кормової площі. Отже, система оптимізаційних економіко-математичних моделей розробки та обґрунтування оптимальних організаційно-економічних параметрів охоплює всі галузі рослинництва і тваринництва кожного виробничого напрямку, концентрації виробництва, а також спеціалізації сільськогосподарського підприємства. Динамічність оптимізаційних математичних під моделей і системної економіко-математичної моделі у цілому дає змогу проводити розробки та дослідження незалежно від виробничої структури і типу підприємства чи формування. Системна модель може бути використана при розробці і обґрунтуванні оптимальних організаційно-економічних параметрів сільськогосподарського підприємства незалежно від виробничого напрямку та природно-кліматичної зони, в тому числі й моделі інтенсивного кормо-виробництва.

В умовах ринкової економіки перед підприємствами аграрної галузі ставляться питання розробки і визначення моделі сільськогосподарського підприємства з оптимальною структурою виробництва та оптимального розвитку кожної галузі рослинництва і тваринництва в умовах ефективнішого використання виробничого та ресурсного потенціалу, досягнення високих показників економічної ефективності.

Вирішення проблеми формування сталої і повноцінної кормової бази зумовлено, насамперед, оптимізацією організаційно-економічних параметрів і її структури. Використання системи цих чинників не пов'язано з додатковими інвестиціям. Розробка і вибір оптимального співвідношення окремих культур і кормів дає можливість за інших рівних умов значно збільшити виробництво продукції, а також помітно знизити затрати засобів виробництва і живої праці на одиницю кормів з меншої кормової площі.

Залежно від мети і завдання розробок й досліджень та відповідно особливостям структури математичної моделі враховувався взаємозв'язок її елементів:

- за функціональною формою взаємозалежностей: на лінійні і нелінійні;
- при зміні величин логічних змінних: неперервні, дискретні або змішано цілочислові;
- за залежністю між елементами математичної моделі й іншими чинниками: на параметричні і незалежні від параметрів задачі.

У дослідженнях і розробках по оптимізації комплексної оцінки

розвитку сільськогосподарського виробництва, в тому числі й кормовиробництва, незалежно від форми власності і господарювання використовувались й інші види математичних моделей і задач (лінійно динамічні, імовірнісні), а також складніші структури задач. Наприклад, коли в одній і тій же задачі й часі є цілочислові, параметричні, лінійно динамічні та інші моделі математичної оптимізації.

Рядом вчених зроблено аналіз економічної ефективності кормовиробництва залежно від розміру посівних площ кормових культур сільськогосподарських підприємств степу та лісостепу України. Господарства були розподілені так. До першої групи увійшли господарства з площами кормових культур до 800 га, другої – 801-1600, третьої – 1601-2400, четвертої – 2401-3200, п'ятої – більше 3200 га.

Результати свідчать, що основна кількість сільськогосподарських підприємств мають площі посіву кормових культур 800-1600 га. Так, у степовій зоні їхня частка становить 54,3 %, а в лісостеповій – 59,3 %, багато господарств сіють кормових культур до 800 га, значно менше - (4,4 %) мають по 1601-2400 га і лише 2,9 % - 2401-3200 га і більше. У лісостепу найефективніше використовують одиницю площі кормових культур господарства, що мають їх у середньому 675 га. Вони отримують на гектар 51 ц к.од. і 6,4 ц перетравного протеїну при низьких затратах засобів виробництва і праці на одиницю кормів. Проте, продуктивність праці тут виявилася найнижчою порівняно з господарствами, які мають значно більші площі кормових культур. Крім того, на частку найефективніших культур (кукурудза і багаторічні трави) припадає 75,6 % кормового лану. У них також і вищі показники виробництва продукції тваринництва порівняно з господарствами інших груп. Наприклад, у розрахунку на 100 га сільськогосподарських угідь вони виробляють 425 ц молока, валової продукції тваринництва у порівняльних цінах на 100 га кормових культур – 46,95 тис. грн., що на 15-35 % більше, ніж господарства, що мають більші площі. Також визначено, що із збільшенням площі кормових культур спостерігається тенденція підвищення продуктивності праці у кормовиробництві.

Господарства степу, які мають середній розмір кормового поля до 800 га, одержують найвищу продуктивність – 35,4 ц к. од., але, як свідчить подальший аналіз, затрати засобів виробництва і живої праці на одиницю продукції найвищі. Наприклад, на 1 ц к. од. прямі затрати праці становлять 0,92 люд. год., тоді як у господарствах, де площа посіву кормових культур сягала 3460 га – лише 0,49 люд. год.

Розроблені методологічні основи системного моделювання оптимізації організаційно-економічних параметрів було використано при розробці моделей інтенсивної кормової бази для основних виробничих типів сільськогосподарських підприємств різних форм господарювання по

природно-кліматичних зонах України (виробництво молока, яловичини, свинини, продукції вівчарства, кормів, картоплі, зерна, технічних культур, а також овочевих, баштанних).

Наприклад, в 1999-2000 рр. були виконані системні розробки по оптимізації моделі сільськогосподарського підприємства, в тому числі й кормової бази для племінного заводу села Велика Бурімка Чорнобаївського району Черкаської області. Розробка оптимальних організаційно-економічних параметрів як моделі ВАТ, що має виробничу структуру по вирощуванню племінних свиней і худоби у тваринництві, зерна і технічних культур у рослинництві дало можливість визначити найефективнішу виробничо галузеву структуру з відповідним розвитком кормової бази. Використання системних досліджень та розробок забезпечили оптимізацію рослинництва, у тому числі співвідношення і структуру посівних площ сільськогосподарських культур та їхнє оптимальне розміщення на полях сівозміни. При цьому також визначена комплексна оцінка кожного її типу і виду. Визначений найефективніший рівень інтенсивності вирощування кожної сільськогосподарської культури. Так, найвища економічна і енергетична ефективність досягається при організації кормової сівозміни за такого чергування культур: 1-ше і 2-ге поле - багаторічні трави, 3-тє - пшениця озима, 4-те – кукурудза на зерно і силос, коренеплоди кормові, 5-те ячмінь з підсівом багаторічних трав. Підприємству рекомендоване оптимальне поголів'я великої рогатої худоби і свиней, а також визначено продуктивність, обсяги виробництва валової і товарної продукції рослинництва і тваринництва відповідно з розвитком кормової бази. Так, найефективніше використовувати 58-62 % ріллі для виробництва зернових і зернобобових культур, технічних – 4-12 і кормових – 80-32 %. Серед останніх провідна роль має належати багаторічним травам і кукурудзі на силос й зелений корм з оптимальним співвідношенням однорічних трав і кормових коренеплодів.

Результати досліджень свідчать про те, що оптимальна площа посіву кормових культур для даного виробничого типу сільськогосподарського підприємства становить 477-512 га. Також визначено й обґрунтовано загальну кормову площу (зернофуражі на годівлю, кормові культури, природні кормові угіддя тощо). Оптимальний її розмір становить 1162-1264 га. Оптимізація галузей рослинництва, в тому числі й кормовиробництва, дає змогу підприємству значно підвищити економічну ефективність. Так, продуктивність 1 га кормових культур досягла 54 ц к.од., що на 20 % більше, ніж отримували до впровадження розробок. На третину підвищується продуктивність 1 га кормової площі.

Впровадження сільськогосподарським підприємством розробок та досліджень по оптимізації виробничої структури забезпечить збільшення виробництва продукції тваринництва.

Тема 4. Програмування мікропроцесорних систем керування.

Промислові комп'ютери, промислові контролери, програмовані логічні контролери. Приклади продукції фірм, інтелектуальні датчики і виконавчі органи.

Промисловий комп'ютер – комп'ютер, призначений для забезпечення роботи програмних засобів в промисловому виробничому процесі на підприємстві (наприклад, АСК ТП у рамках автоматизації технологічних процесів).

Автоматизована система керування технологічним процесом (АСК ТП) (англ. process control system або industrial control system; ICS) – автоматизована система у вигляді комплексу програмних і технічних засобів, призначена для вироблення та реалізації керувальної дії на технологічний об'єкт керування згідно з прийнятими критеріями керування.

Промислові комп'ютери застосовуються:

- у складі керуючих, контролюючих і вимірювальних комплексів у промисловості;
- при створенні систем SCADA, взаємодіє як головніший з програмованими логічними контролерами;
- як складова частина діагностичних комплексів в медицині;
- як апаратна платформа для реалізації візуалізації і людино машинного інтерфейсу (наприклад в інформаційних і платіжних терміналах);
- у розподілених системах керування (англ. *Distributed control system, DCS*) – системах керування технологічними процесами на основі використання розподіленої системи вводу/виводу та децентралізації обробки даних.

Використовувана в промисловості вода часто повинна бути не менш чистою, ніж питна. Особливо це стосується виробництв по випуску косметики, ліків, продуктів харчування і т. п. В будь-якій воді завжди містяться всілякі небажані домішки: солі, залізо, газ, бруд тощо. Позбутися від них можна, встановивши промислові фільтри. Для очищення води на заводах і фабриках використовуються різні види подібних конструкцій.

Числове програмне управління (скор. ЧПУ; англ. *computer numerical control*, скор. CNC) – комп'ютеризована система управління, керуюча приводами технологічного обладнання, включаючи верстатне оснащення.

Устаткування з ЧПУ може бути представлено:

- верстатним парком, наприклад, верстатами (верстати, обладнані

числовим програмним управлінням, називаються верстатами з ЧПУ) для обробки металів (наприклад, фрезерні або токарні), дерева, пластмас;

- приводами асинхронних електродвигунів, що використовують векторне управління;
- характерною системою управління сучасними промисловими роботами;
- периферійними пристроями, наприклад: 3D-принтер, 3D-сканер.

Програмне забезпечення ЧПУ

Після того як складена програма, що управляє, оператор за допомогою програматора вводить її в контролер. Команди керуючої програми розміщуються в оперативному запам'ятовуючому пристрої. У процесі створення або після введення керуючої програми оператор (в даному аспекті виконує роль програміста) може відредагувати її, включивши в роботу системну програму редактора і виводячи на дисплей всю або потрібні частини керуючої програми, при цьому вносячи в них необхідні зміни. При роботі в режимі виготовлення деталі керуюча програма кадр за кадром надходить на виконання. Відповідно до команд керуючої програми контролер викликає з постійного запам'ятовуючого пристрою, відповідні системні підпрограми, які змушують працювати підключене до ЧПУ обладнання в необхідному режимі – результати роботи контролера у вигляді електричних сигналів надходять на виконавчий пристрій – приводи подач, або на пристрої управління автоматикою верстата.

Керуюча система зчитує інструкції спеціалізованої мови програмування (наприклад, G-код) програми, яка потім інтерпретатором системи ЧПУ перекладається з поданої мови в команди управління головним приводом, приводами подач, контролерами управління вузлів верстата (наприклад, ввімкнути / вимкнути подачу охолоджуючої емульсії).

Розробка керуючих програм в даний час виконується з використанням спеціальних модулів для систем автоматизованого проектування (САПР) або окремих систем автоматизованого програмування, які по електронній моделі генерують програму обробки.

Для визначення необхідної траєкторії руху робочого органу в цілому (інструменту / заготовки) відповідно до керуючої програми використовувати інтерполятор, який розраховує положення проміжних точок траєкторії по заданим в програмі кінцевих.

В системі управління, крім самої програми, присутні дані інших форматів і призначення. Як мінімум, це машинні дані і дані користувача, специфічно прив'язані до конкретної системи управління або до певної серії (лінійки) однотипних моделей систем управління.

Програма для верстата (устаткування) з ЧПУ може бути завантажена

з зовнішніх носіїв, наприклад, магнітної стрічки, перфорованої паперової стрічки (перфострічки), флеш накопичувачів у власну пам'ять або тимчасово, до завершення попередньої – в оперативну пам'ять, або постійну пам'ять – в ПЗУ, карту пам'яті або інший накопичувач: жорсткий диск або твердотільний накопичувач. Крім цього, сучасне обладнання підключається до централізованих систем управління за допомогою заводських (цехових) мереж зв'язку.

Апаратне забезпечення

Структурно до складу ЧПУ входять:

- пульт оператора (або консоль введення виведення), що дозволяє вводити керуючу програму, задавати режими роботи; виконати операцію вручну. Як правило, всередині шафи пульта сучасної компактної ЧПУ розміщуються її інші частини;
- дисплей (або операторська панель) – для візуального контролю режимів роботи і редагованої керуючої програми / даних; може бути реалізований у вигляді окремого пристрою для дистанційного керування обладнанням;
- контролер – комп'ютеризований пристрій, що вирішує завдання формування траєкторії руху ріжучого інструменту, технологічних команд управління пристроями автоматики верстата, загальним управлінням, редагування керуючих програм, діагностики та допоміжних розрахунків (траєкторії руху ріжучого інструменту, режимів різання);
- ПЗУ – пам'ять, призначена для довготривалого зберігання (роки і десятки років) системних програм і констант; інформація з ПЗУ може тільки зчитуватися;
- ОЗУ – пам'ять, призначена для тимчасового зберігання керуючих програм і системних програм, що використовуються в даний момент.

У ролі контролера виступає промисловий контролер, як то: мікропроцесор, на якому побудована вбудована система; програмований логічний контролер або більш складний пристрій управління – промисловий комп'ютер.

Важливою характеристикою CNC-контролера є кількість осей (каналів), які він здатний синхронізувати (управляти) – для цього потрібна висока продуктивність і відповідне програмне забезпечення.

Як виконавці механізмів використовуються сервоприводи, крокові двигуни.

Для передачі даних між виконавчим механізмом і системою управління верстатом зазвичай використовується промислова мережа (наприклад, CAN, Profibus, Industrial Ethernet).

Прикладом промислового комп'ютеру є захищений комп'ютер для

жорстких умов експлуатації RTS-Ukraine.

Захищений ПК, призначений для експлуатації в жорстких умовах виробництва на підприємствах харчової (м'ясомолочної) промисловості. Повністю герметична оболонка, що витримує санобробку гарячою парою під тиском, міцний корпус з нержавіючої сталі стійкий до механічних впливів і впливу їдких дезінфікуючих складів. Відсутність щілин і зазорів, особлива конструкція ущільнювачів і підвісу – відповідність міжнародним вимогам в області гігієнічного дизайну.

Гігієнічний дизайн. RTS-Fresh виготовлений у відповідність до стандартів:

DIN EN 1672-2: 2005 – Food processing machinery – Basic concepts.

ISO 14159 – Safety of machinery – Hygiene requirements for the design of machinery.

Рекомендацій EHEDG – Європейського об'єднання гігієнічного інжинірингу та дизайну.

Математичні методи, які застосовуються для управління процесами галузі.

Успішне вирішення завдань, пов'язаних з управлінням складними технічними системами і розробками нових процесів (нових технологічних процесів), багато в чому визначається рівнем розвитку систем автоматизації, систем автоматизованого проектування та управління розробками. Терміни впровадження науково-технічних досягнень в різних галузях діяльності людини безпосередньо пов'язані з якістю одержуваної і аналізованої інформації про об'єкт проектування (створення), інформації достовірної, оптимально побудованої і обробленої для прийняття оптимального управлінського рішення по об'єкту (системі) тощо.

Велика увага приділяється питанням оптимізації технічних рішень, характеристик систем на основі оптимальної інформації про об'єкти (систему, виріб тощо) проектування і організації. Дослідження проектування і управління на основі різних методів аналізу і процедур класичної вищої математики і функціонально-вартісної інженерії, за допомогою яких може бути досягнута задана мета за умови мінімізації (або максимізації) певного критерію якості будь-якої системи (об'єкта, виробу тощо) з позиції функціональності і вартості (головних критеріїв проектування і управління розробками), становить фундаментальне завдання оптимізації та оптимального прийняття управлінських рішень.

Для вирішення задачі оптимізації та оптимального управління розробками, в першу чергу, необхідно визначити цільову функцію або вартісну функцію процесів і систем, що оптимізуються. При цьому потрібно дати відповідну фізичну форму, сформулювати завдання для того, щоб здійснити переклад фізичного (або технічного) опису процесу або

системи на мову математики. Для здійснення ефективного управління розробками необхідно знати його поточний стан, тобто мати можливість оцінювати стан на основі процедури верифікації. Крім того, необхідно охарактеризувати процес або систему за допомогою адекватної (аналогової) моделі, що залежить від різних чинників, процедуру якої можна назвати ідентифікацією процесу або системи. За умови використання функції вартості, функціонального стану і параметрів системи (процесу), можна визначити найкраще (оптимальне) управління розробками, що мінімізує (або максимізує) функцію вартості і функціональність. Таким чином, є кілька взаємопов'язаних завдань, вирішення яких дозволить побудувати (спроектувати) оптимальний процес або оптимальну систему: завдання верифікаційних перевірок систем оптимального управління; задача управління розробками; задача оцінки стану оптимальних процесів і систем; задачу його стохастичного управління; задача адаптації (або адаптивного управління); задачу оцінювання параметрів в процесах і системах тощо.

Математичні методи для вирішення задач економічного управління називають ще методами дослідження операцій. Цих методів (або розділів) дослідження операцій зараз налічується дуже багато. Це і теорія ігор, і метод Монте-Карло, і теорія масового обслуговування, і теорія управління запасами, і методи оптимального програмування (лінійне, дискретне, динамічне програмування) та ін.

Але найбільшого поширення при вирішенні цілого ряду завдань в торгівлі, виробництві отримує теорія управління запасами.

Теорія управління запасами спирається на теорію ймовірностей і математичну статистику. В рамках відомих статистичних моделей, що описують пропозицію і попит, зіставляються витрати придбання запасу, витрати його зберігання і збитки внаслідок дефіциту. В результаті такого зіставлення вибирається найбільш прийнятний варіант.

Якщо сукупність підприємства і його підрозділів розглядати як систему, тобто застосовувати системний підхід, то таке управління запасами в результаті являє собою не що інше, як систему руху товару і перетворюється з управління запасами в управління рухом товарів.

В результаті використання математичних методів досягається більш повне вивчення впливу окремих факторів на узагальнюючі економічні показники діяльності організацій, зменшення термінів здійснення аналізу, підвищується точність здійснення економічних розрахунків, вирішуються багатовимірні аналітичні завдання, які не можуть бути виконані традиційними методами. У процесі використання економіко-математичних методів в економічному аналізі здійснюється побудова і вивчення економіко-математичних моделей, що описують вплив окремих факторів

на узагальнюючі економічні показники діяльності організацій.

Розрізняють чотири основних види економіко-математичних моделей, що використовуються при аналізі впливу окремих факторів:

- 1) адитивні моделі - можуть бути визначені як алгебраїчна сума окремих показників;
- 2) мультиплікативні моделі - можуть бути визначені як добуток окремих факторів; одним із прикладів подібної моделі може бути двухфакторна модель, що виражає залежність між обсягом випуску продукції, кількістю одиниць обладнання, що використовується і виробленням продукції в розрахунку на одну одиницю обладнання;
- 3) кратні моделі - це співвідношення окремих факторів;
- 4) змішані моделі - це поєднання вже розглянутих нами видів моделей.

Покроковий (по окремих задачах) та системний підхід до програмного управління процесами галузі тваринництва.

В даний час існують два підходи до побудови інформаційних систем: по окремих завданнях і процесний. Ці підходи відображають різні погляди на систему управління підприємством, організацією, корпорацією, офісом.

Перший підхід базується на функціональній моделі управління підприємством, що відбиває виконання співробітниками своїх посадових обов'язків відповідно до цілей і функцій управління. У структурі таких систем виділяють:

- функціональну частину, яка відображатиме цілі і завдання управління;
- забезпечувальну частину, яка містить засоби вирішення завдань.

Відповідно до даного підходу інформаційна система створюється як інструмент, призначений для автоматизації функцій управління, серед яких типовими функціями є прогнозування, планування, облік, аналіз тощо.

Завдання забезпечувальної підсистеми полягає в забезпеченні самої можливості існування і повноцінного функціонування економічної інформаційної системи (ЕІС). Функціональна ж частина визначає і визначається змістом і характером перебігу інформаційного процесу в рамках ЕІС.

Основними складовими забезпечувальної частини комп'ютерних ЕІС є забезпечення: інформаційне, технічне, програмне, організаційне і правове.

Інформаційне забезпечення - представляє собою сукупність бази даних і системи управління базою даних, системи вхідної і вихідної інформації, а також уніфікованої системи документації. Інформаційне забезпечення включає в себе всю економічну інформацію підприємства,

опис способів її подання, зберігання і перетворення. Інформаційне забезпечення організовується на основі технічного та програмного забезпечення і є по відношенню до них забезпеченням більш високого рівня.

Технічне забезпечення системи - це комплекс технічних засобів (комп'ютер, обладнання локальної обчислювальної мережі, оргтехніка, периферійна техніка, засоби зв'язку).

Програмне забезпечення - це сукупність програм (загальносистемних і прикладних) для реалізації завдань, підсистем інформаційної системи на базі комп'ютерної техніки. Програмне забезпечення повинно надати користувачам найбільш зручності в роботі і звести до мінімуму витрати на програмування задач і обробку інформації.

Сукупність заходів, що регламентують функціонування та використання технічного, програмного та інформаційного забезпечення і визначають порядок виконання дій, що призводять до отримання та використання шуканого результату, утворює методичне та організаційне забезпечення. У ЕІС методичне та організаційне забезпечення визначає технологічний процес роботи системи.

Системний підхід входить до складу чотирнадцяти наукових підходів, які рекомендується застосовувати при розробці управлінських рішень.

Основні ознаки та принципи системного підходу розглядаються в ряді робіт як зарубіжних вчених (Дж. Фон Берталанфі, Р. Джонсон, Ф. Каст, Р. Розенцвейг, Дж. Гиг), так і вітчизняних (А. Богданов, А. Берг, В. Афанасьєв, М. Сегре, Е. Мінько).

Система - це об'єкти, що мають цілісність і складаються з взаємодіючих між собою і навколишнім середовищем частин і елементів для досягнення певної мети.

Застосування системного підходу підвищує ефективність організації та управління складними системами.

Існують відкриті і закриті системи. Закрита система має жорсткі фіксовані межі, її дії відносно незалежні від середовища, що оточує систему. Відкрита система характеризується взаємодією із зовнішнім середовищем. Така система не є само забезпечувальною, вона залежить від енергії, інформації, матеріалів, які надходять ззовні. Відкрита система повинна мати здатність пристосовуватися до змін у зовнішньому середовищі, щоб продовжувати своє функціонування.

Головні принципи системного підходу:

- єдність – система розглядається як єдине ціле і як сукупність частин;
- цілісність – елементи можуть бути різної спрямованості, але вони одночасно сумісні;
- динамічність – здатність системи до зміни стану під впливом

спрямованих або випадкових чинників;

- взаємозалежність системи і середовища, тобто система проявляє свої властивості в процесі взаємодії із середовищем;
- ієрархічність – тобто ранжування частин, кожен елемент системи розглядається як підсистема, а сама система – як елемент більш складної системи;
- організованість – приведення в порядок складових частин і об'єднання їх зв'язків;
- множинність станів і опису системи – будова різних моделей, кожна з яких описує певний стан системи;
- декомпозиція – можливість розчленування об'єкта на складові частини, кожна з яких має цілі, що впливають із загальної мети системи.

Ряд взаємопов'язаних ракурсів розгляду системного підходу визначає його сутність:

- елементний, що показує, з яких елементів складається система при її побудові і дослідженні;
- структурний, що розкриває внутрішню організацію системи, характер зв'язків і способи взаємодії компонентів;
- функціональний, який відповідає на питання, які функції виконує сама система і утворює її компоненти;
- комунікаційний, що розкриває взаємозв'язок даної системи з іншими як по горизонталі (співробітництво), так і по вертикалі (підпорядкованість);
- інтегративний, що показує механізми, чинники збереження, вдосконалення та розвитку системи;
- історичний, що відповідає на питання, як, яким чином виникла система, які етапи проходила у своєму розвитку і які її тенденції (перспективи) розвитку.

Ескізний, технічний та робочий проекти систем.

Будь-який спосіб виробництва у тваринництві і в скотарстві у тому числі зумовлюється організацією таких його елементів або систем: відтворення тварин; кормо-виробництво й годівля худоби; утримання худоби та організація мікроклімату у виробничих приміщеннях; виробнича експлуатація тварин; зоогігієнічний і ветеринарний захист худоби; первинна обробка, переробка та зберігання виробленої продукції. Різні характеристики зазначених елементів і різне їх поєднання дають велику кількість варіантів вирішення принципової технологічної схеми процесу.

Технологічна схема процесу складається з вихідних принципів позицій і основних характеристик способу і засобів виробництва, які закладаються в технологічний процес з урахуванням його економіки, організації та управління.

Така попередня розробка технологічної схеми і організаційних режимів процесу дає можливість зробити економіко-математичний пошук оптимальних варіантів способу виробництва для заданого об'єму ферми і розрахунок техніко-економічних показників процесу. В результаті такої роботи розробляються кілька варіантів щодо організації способу виробництва, і кожний з них повинен мати свої переваги технологічного або економічного характеру.

Цей етап попереднього моделювання з метою відшукати оптимальні рішення окремих складових елементів технологічного процесу в загальному випадку називається ескізним (фран. *esquisse*) проектуванням процесу.

Ескізний проект (англ. *preliminary design*) – проектно-конструкторська документація, яка містить принципові конструктивні рішення і дає загальне уявлення про будову та принцип дії виробу, а також дані, що визначають його відповідність призначенню; складається з графічної частини (креслень) і пояснювальної записки (розрахунок основних параметрів виробу) в попередньому варіанті.

Отже, вибір оптимальної технологічної схеми, яка знаходиться у повній відповідності з обсягами виробництва і забезпечує найвищі його показники при найнижчій собівартості одержуваної продукції, - таке головне завдання (ескізного етапу) моделювання технологічного процесу. Якщо розглянути це завдання з позицій математики, то математичне формулювання цільової функції економіко-математичного завдання буде таке: знайти оптимальну технологічну схему (оптимальне значення перемінних), в якій функція мети набула б максимального значення, забезпечуючи при цьому виробництво заданого обсягу продукції. Таким чином, пошуки оптимальних рішень зводяться до визначення міри впливу окремих елементів схеми на кінцевий результат виробництва.

При виборі системи кормо-виробництва і годівлі худоби насамперед розраховують вартість кормів при виробництві їх у себе або купівлі в інших господарствах, а також враховують зоотехнічні вимоги до якості вироблюваної продукції. В результаті визначають функціональну залежність показників собівартості продукції і типу годівлі при виробництві кормів у себе чи закупівлі в інших господарствах і з'ясовують мінімальне значення функції. На основі такого аналізу рішення по кормо виробництву можуть бути прийняті різні – повне або часткове виробництво кормів у своєму господарстві, повна або часткова їх переробка і навіть таке, що процес може будуватися на кормах, які виробляють в іншому господарстві.

На даний елемент способу виробництва значною мірою впливає величина концентрації поголів'я, яка, як правило, призводить до вертикальної інтеграції, тобто об'єднання виробництва і кормових джерел

в одному підприємстві, що забезпечує незалежність і надійність його роботи.

Щодо проектування промислового виробництва наведемо перелік програмних забезпечень автоматизованого проектування, що дозволять здійснити двовимірне та тривимірне проектування як конструкцій підприємства в цілому, так і організацію мікроклімату виробничих приміщень, насамперед, зумовлені видом і якістю продукції, яку виробляють. Програма Autodesk Inventor є базовим рішенням на основі параметричного 3D моделювання щодо промисловості.

Програмне забезпечення дозволяє проектувати, візуалізувати і моделювати різні тривимірні об'єкти в цифровому середовищі. В результаті отримаємо «цифровий прототип», властивості якого повністю відповідають властивостям майбутнього фізичного прототипу аж до характеристик матеріалів.

Важливе значення, особливо при великих обсягах виробництва, має вирішення питань первинної обробки, переробки й зберігання одержуваної продукції, що справедливо спонукає до об'єднання різних за характером виробництв, тобто до їх вертикальної інтеграції. Отже, на етапі ескізного моделювання всі зазначені елементи технологічної схеми процесу повинні бути визначені й обґрунтовані з позиції оптимальності.

Необхідно звернути увагу на Autodesk Revit – сімейство програм (Revit Architecture, Revit Structure і Revit MEP), які виступають ядром технології інформаційного моделювання будівель. Вони дозволяють опрацьовувати і вивчати концепції майбутніх конструкцій і будівель. Revit Architecture, як випливає з назви, орієнтований на роботу з архітектурною частиною проекту, Revit Structure – на проектування та аналіз конструкцій, Revit MEP – на створення комунікацій і підсистем (електричної, вентиляційної, каналізаційної тощо) будівлі.

Програма забезпечує високу точність виконуваних проектів. Заснована на технології інформаційного моделювання будівель – BIM. Дана система забезпечує високий рівень спільної роботи фахівців різних дисциплін і значно скорочує кількість помилок.

Проаналізуємо детальніше необхідні можливості, а саме проектування електричної, вентиляційної, каналізаційної систем.

Програмою підтримується створення призначених для користувача типорозмірів повітропроводів і трубопроводів. Окрім цього, управління кутами. Кути розташування повітропроводів, труб, кабельних каналів і лотків можна обмежувати відповідно до стандартів. При цьому труби розташовуються суворо відповідно до заданих кутів, а для повітропроводів, труб, кабельних каналів і лотків можна задавати або безпосередньо кути, або їх збільшення.

Також програмою забезпечено швидке і зручне розташування пробок на відкритих кінцях труб і вентиляційних системах. В налаштуваннях можна визначити режим автоматичної установки пробок при автоматичному трасуванні.

Система виробничої експлуатації і ветеринарний захист тварин повинні знаходитися у повній відповідності з обсягами виробництва і видом продукції, яку одержують. Щодо цих пунктів програмою використані шаблони санітарно-технічних систем. Ці шаблони можуть застосовуватися в проектах зливової каналізації, господарсько побутової каналізації та інших, що значно підвищує ефективність проектування.

Креслення загального виду ескізного проекту в загальному випадку повинно містити:

- а) зображення виробу (види, розрізи, перерізи), текстову частину і написи, необхідні для розуміння конструктивного устрою виробу (системи, установки), взаємодії складових частин і принципу роботи виробу;

- б) найменування, а також позначення (якщо вони є) тих складових частин виробу, для яких необхідно вказати дані (технічні характеристики, кількість, вказівки про матеріал, принцип роботи та ін.) або запис яких необхідний для пояснення зображень креслення загального вигляду, опису принципу роботи виробу, вказівки про склад і ін.;

- в) розміри;

- г) схему, якщо вона потрібна;

- д) технічні характеристики виробу, якщо це необхідно.

У загальному випадку при розробці ескізного проекту проводять наступні роботи:

- а) виконання варіантів можливих рішень, встановлення особливостей варіантів (характеристики варіантів складових частин і т. п.), їх конструкторське опрацювання;

- б) попереднє рішення питань упаковки та транспортування виробів;

- в) виготовлення і випробування макетів з метою перевірки принципів роботи виробу і (або) його складових частин;

- г) розробку і обґрунтування технічних рішень, спрямованих на забезпечення показників надійності, установлених технічним завданням і технічною пропозицією;

- д) оцінку виробу на технологічність і правильність вибору засобів контролю (випробувань, аналізу, вимірювань);

- е) оцінку виробу за показниками стандартизації та уніфікації;

- ж) оцінку виробу щодо його відповідності вимогам ергономіки, технічної естетики;

- з) перевірку варіантів на патентну частоту і конкурентоспроможність, оформлення заявок на винаходи;

- і) перевірку відповідності варіантів вимогам техніки безпеки і

виробничої санітарії;

к) порівняльну оцінку розглянутих варіантів, питання метрологічного забезпечення розроблювального виробу;

л) вибір оптимального варіанта (варіантів) виробу, обґрунтування вибору; прийняття принципових рішень; підтвердження (або уточнення) пропонованих до виробу вимог (технічних характеристик, показників якості та ін.);

н) складання переліку робіт, які варто провести на наступній стадії розробки, на додаток або уточнення робіт.

Технічний проект – стадія розробки виробу і проектна конструкторська документація, яка містить остаточне технічне рішення і дає повне уявлення про будову розроблюваного виробу або стадія створення автоматизованої системи, що складається з графічної частини (креслень), пояснювальної записки (розрахунок основних параметрів виробу) в остаточному варіанті і макету виробу.

Технічний проект розробляється на підставі затвердженого завдання на проектування та техніко-економічного обґрунтування.

Технічний проект розробляють з метою виявлення остаточних технічних рішень, що дають повне уявлення про конструкцію виробу, коли це доцільно зробити до розробки робочої документації.

При розробці технічного проекту проводять роботи, що необхідні для виконання поставлених до виробу вимог і дозволяють отримати повне уявлення про конструкцію розроблювального виробу, оцінити його відповідність вимогам технічного завдання, технологічність, ступінь складності виготовлення, способи пакування, можливості транспортування і монтажу на місці застосування, зручність експлуатації, доцільність і можливість ремонту тощо.

У загальному випадку при розробці технічного проекту проводять наступні роботи:

а) розробку конструктивних рішень виробу і його основних складових частин;

б) виконання необхідних розрахунків, в тому числі підтверджують техніко-економічні показники, встановлені технічним завданням;

в) виконання необхідних принципових схем, схем з'єднань і ін.;

г) розробку і обґрунтування технічних рішень, що забезпечують показники надійності, встановлені технічним завданням і попередніми стадіями розробки;

е) розробку, виготовлення та випробування макетів;

ж) оцінку виробу щодо його відповідності вимогам економіки, технічної естетики;

з) оцінку можливості транспортування, зберігання, а також монтажу виробу на місці його застосування;

і) оцінку експлуатаційних даних виробу (взаємозамінності, зручності обслуговування, ремонтпридатності, стійкості проти впливу зовнішнього середовища, можливості швидкого усунення відмов, контролю робочих характеристик, забезпеченість засобами контролю технічного стану та ін.);

к) остаточне оформлення заявок на розробку і виготовлення нових виробів (в тому числі засобів вимірювання) і матеріалів, що застосовуються в виробі, що розробляється;

н) виявлення номенклатури покупних виробів, узгодження застосування покупних виробів;

о) узгодження габаритних, настановних і приєднувальних розмірів з замовником або основним споживачем;

р) розробку креслень складальних одиниць і деталей, якщо це викликається необхідністю прискорення видачі завдання на розробку спеціалізованого обладнання для їх виготовлення;

с) перевірку відповідності прийнятих рішень вимогам техніки безпеки і виробничої санітарії;

т) складання переліку робіт, які слід провести на стадії розробки робочої документації, на додаток і (або) уточнення робіт, передбачених технічним завданням, технічною пропозицією і ескізним проектом.

У технічний проект включають конструкторські документи відповідно до ГОСТ 2.102-6, передбачені технічним завданням і протоколом розгляду технічної пропозиції, ескізного проекту. При виконанні документів в електронній формі електронна структура виробу і електронна модель виробу (складальної одиниці, комплексу) створюються із ступенем деталізації, що відповідає стадії технічного проекту.

Основні етапи виконання робіт при розробці технічного проекту:

1) Розробка конструкторської документації технічного проекту з присвоєнням документам літери «Т».

2) Виготовлення та випробування макетів (за необхідності).

3) Розгляд та затвердження технічного проекту.

Робочий проект – це документ, який містить робочі креслення на кожну деталь із зазначенням марки матеріалу, маси виробу та інших даних.

Програмування мікропроцесорів. Типові підпрограми математичної обробки інформації.

Ще один тип мікропроцесорних пристроїв, що за останні 30 – 40 років зайняли свою ринкову нішу – так звані програмовані логічні контролери.

Програмований логічний контролер (ПЛК; англ.: *programmable logic controller* або PLC) – це спеціалізована мікропроцесорна система, що використовується для автоматизації технологічних процесів та загальнопромислових установок і комплексів (конвеєрів, рольгангів, підйомних кранів, подрібнювачів, млинів, класифікаторів, змішувачів,

пакувальників, робото технічних та гнучких виробничих комплексів, тощо).

Тобто, основна сфера застосування ПЛК – це сфера промислового виробництва. Проте вони також використовуються для автоматизації будівель (контроль доступу до приміщення, керування освітленням, обігрівом, вентиляцією та кондиціонуванням повітря, керування ліфтами, ескалаторами, тощо). Також ПЛК можуть бути застосовані для створення мікроклімату в тепличному господарстві, на птахофабриках, тваринницьких фермах.

Зазвичай ПЛК – це одно платний міні-комп'ютер, що побудований на основі одно кристального мікроконтролера та розташований у корпусі стандартних розмірів (розміром із цеглину). Також існують модульні контролери. До входів ПЛК можна приєднати кнопки, контакти джойстика, перемикачі (тобто органи керування), датчики та виконавчі механізми (двигуни, лампи, нагрівальні елементи, клапани, вентилі, актуатори, тощо). ПЛК циклічно опрацьовує вхідні сигнали (органи керування та датчики), виконує програму користувача (перераховує значення змінних) та видає отримані вихідні значення на виконавчі механізми. Тобто ПЛК циклічно, раз за разом, виконує одну й ту ж саму програму (програму користувача).

Окрім апаратної уніфікації (використання стандартних розмірів, рівнів напруги, видів сигналів), проривному поширенню ПЛК сприяло й те, що для них були створені інтуїтивні «загально інженерні» мови програмування. Тепер для розробки програми користувача не обов'язково запрошувати програміста високого класу. З цим може впоратися (іноді – й краще) і технолог, і електрик, і хімік, і, звичайно, спеціаліст з автоматизації. А у випадку складних задач ці мови програмування стирають межу непорозуміння між програмістом та інженером. Вони однаково зрозумілі і замовнику (інженеру) і виконавцю (програмісту).

Таких мов програмування – 6 (5 стандартизованих), причому 4 з них – візуальні (тобто програма вводиться не у вигляді тексту, а як набір графічних елементів (блоків), що поєднані один з іншим).

Зазвичай один й той самий контролер можна програмувати кількома мовами на вибір користувача. Для цього існують інструментальні програмні комплекси, які дозволяють не тільки розробити програму, а й налагодити її за допомогою програмної моделі контролера («на стимуляторі») або в режимі моніторингу (коли програму користувача виконує реальний контролер, а на дисплеї комп'ютера можна спостерігати за його роботою).

Апаратна та програмна уніфікація ПЛК дає можливість легко переходити на контролери іншого виробника, переносити програми з однієї системи на іншу. Це підвищує гнучкість систем автоматизації, сприяє конкурентному інноваційному розвитку ринку.

Типові підпрограми математичної обробки інформації.

Для роботи з інформацією необхідно навчитися кількісно описувати об'єкти, їх властивості, явища, тобто математично інтерпретувати отриману інформацію використовувати математичні методи роботи з нею.

Ознайомимось з деякими системами математичної обробки інформації.

Система MatLab фірми MathWork.

MatLab - інтерактивна система, призначена для виконання інженерно-економічних і наукових розрахунків й орієнтована на роботу з масивами даних. У ній використовується математичний співпроцесор і є можливість звернення до програм, написаних мовою C++.

Система підтримує виконання операцій над векторами, матрицями і масивами даних, реалізує сингулярне та спектральне розкладання, обчислення рангу і чисел обумовленості матриць, підтримує роботу з алгебраїчними поліномами, забезпечує розв'язання нелінійних рівнянь і задач оптимізації, диференціальних та різницевих рівнянь, побудову різноманітних графіків, тривимірних поверхонь і ліній рівнів. У системі реалізовано зручне операційне середовище, що дає змогу формулювати задачі й одержувати розв'язки в звичній математичній формі без використання рутинного програмування.

Система MatLab має розвинену вхідну мову програмування, яка містить такі типові керуючі структури, як цикли, оператори умовних і безумовних переходів, процедури, функції. У той же час MatLab є мовою програмування надвисокого рівня. У ній є множина операцій, що потребують для своєї реалізації впорядкування досить складних програм. Тому, маючи традиційні засоби програмування, система MatLab значно полегшує процес розроблення програм. Особливістю системи є можливість необмеженого її нарощування, що дає змогу гнучко адаптувати її до розв'язання потрібних користувачеві задач.

Система MathCad фірми MathSoft.

Система MathCad має такі особливості:

- математичні вирази в MathCad записуються в їх звичній формі, тобто чисельник знаходиться вгорі, а знаменник — унизу. Аналогічним способом записуються будь-які математичні позначення. Це особливо важливо під час аналізу економіко-математичних моделей, форма та зміст яких у цьому разі єдині;
- у середовищі MathCad процес створення «програми» йде паралельно з її налагодженням. Користувач, увівши в MathCad-документ новий вираз, може не тільки відразу підрахувати його числовий вираз при заданих значеннях змінних, а й побудувати графік або поверхню, швидкий погляд на які може безпомилково показати, де прихована помилка, якщо

вона була допущена у формулі або під час створення са-мої математичної моделі;

- пакет MathCad доповнено довідником, що стосується основних економіко-математичних і фізико-хімічних формул і констант, які можна автоматично переносити в документ без побоювання внести в них перекручування;

- у систему MathCad інтегровано засоби символічної математики, що дає змогу розв'язувати поставлені задачі не тільки чисельно, а й аналітично;

- систему MathCad оснащено засобами анімації, завдяки чому можна реалізувати створені моделі не тільки в статистиці (числа, таблиці, графіки), а й у динаміці.

Сучасний розвиток комп'ютерних технологій, орієнтованих на створення інтегрованих пакетів мультимедіа технологій, призвів до появи нового рівня математичних систем, серед яких найвідомішими є пакети Maple фірми Maple Software Inc. та Mathematica фірми Wolfram Research Inc.

Система Maple фірми Maple Waterloo.

Maple - одна з найпотужніших систем, орієнтованих на символічні обчислення, є загальновизнаним лідером в області комп'ютерної алгебри. Розробники інших відомих математичних пакетів, таких як MatLab і MathCad, використовують символічний процесор Maple у своїх програмах. Maple вміє виконувати складні алгебраїчні перетворення та спрощення комплексних чисел, знаходити кінцеві та нескінченні суми, межі й інтеграли, розв'язувати аналітично й чисельно алгебричні системи рівнянь та нерівностей. Математичні конструкції виводяться на екран і/або принтер у стандартній математичній нотації подібно до пакета MathCad, проте (на відміну від нього) введення математичних конструкцій здійснюється за аналогією із системами програмування типу Pascal, BASIC та ін.

У Maple, поряд з іншими пакетами, включено пакети підпрограм для розв'язання задач лінійної оптимізації (сиплекс-метод), а також задач фінансової математики. Широта математичних додатків забезпечується більш як 2500 вбудованими функціями, швидкістю й точністю обчислень. Система має розвинену мову програмування. Це дає можливість користувачеві самостійно створювати команди і таким чином розширювати можливості Maple для розв'язання спеціальних задач. Сучасна версія математичного пакета Maple є лідером серед програмних засобів цього типу та рівня.

Система Mathematica фірми Wolfram Research In.

Цей програмний продукт дає змогу досить ефективно здійснювати операції над числами (матричні операції, інтегрування, перетворення Фур'є, добування коренів, розв'язання задач на знаходження мінімуму і

максимуму, лінійне програмування, обчислення різних математичних функцій та ін.) і символічні обчислення. Mathematica підтримує роботу з 2D- і 3D-графікою, працює з текстовою інформацією, а також має розвинену вбудовану інтерактивну символічну мову програмування. Пакет є популярним програмним засобом для розв'язання задач математичного характеру в різноманітних прикладних і теоретичних областях сучасного природознавства. Проте, як і Maple, він має свою специфічну мову опису математичних виразів.

Отже, серед сучасних систем тільки MathCad, незначно поступаючись обчислювальними можливостями, дає змогу вводити і виводити математичні конструкції у природному для математичної літератури вигляді. Ця властивість дає можливість створювати електронні підручники з різних дисциплін (включаючи дисципліни економічної спрямованості), які зовнішньо нічим не відрізняються від книжкових аналогів. Проте перед тим, як вирішувати проблему, що виникла, користувач може вивчити електронний підручник і перенести з нього у свій документ потрібні фрагменти, окремі формули та константи, причому всі вони не потребують налагодження, а можуть зажадати тільки нового визначення змінних.

У сфері освіти MathCad є фактично обов'язковим атрибутом у наборі стандартних пакетів типів Word, Excel, Access, що забезпечують комп'ютерну підтримку навчального процесу.

Тема 5. Інформаційне забезпечення економіко-управлінських рішень в галузі.

Підвищення економічної ефективності галузі виробництва та переробки продукції.

Автоматизація процесів сільськогосподарського виробництва забезпечує значний економічний ефект. Зокрема, комплексна автоматизація приготування кормів па поточкових лініях сприяє зменшенню затрат праці у 4-5 разів і зниженню собівартості цих кормів на 30-50%.

Слід зазначити, що мета автоматизації не обмежується лише зниженням затрат праці і підвищенням ефективності використання техніки. Вона сприяє створенню енерго- і ресурсозберігаючих технологій, а також підвищенню продуктивності тварин і птиці, урожайності сільськогосподарських культур. Велике значення має створення сприятливих, а іноді навіть комфортних умов для працівників, зайнятих в автоматизованому виробництві.

Особливо суттєвим є економічний ефект при автоматизації технологічних процесів у птахівництві. На багатьох сучасних птахофабриках України, де повністю автоматизовано роздачу кормів, водопостачання, видалення посліду, збирання яєць, освітлення і регулювання режимів мікроклімату, затрати праці на виробництво 1000 яєць становлять 1,5-2,5 год., тобто у багато разів менше, ніж на звичайних неавтоматизованих птахофермах.

Автоматизація технологічних процесів й надалі вдосконалюватиметься. Науково-дослідні і проектні організації, працюють над створенням принципово нових автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУТП), до структури яких вводяться керуючі обчислювальні машини (КОМ). Завдяки функціонуванню КОМ такі системи керують технологічними процесами в оптимальних режимах і дають змогу значно зменшити затрати праці і одночасно збільшити кількість і поліпшити якість сільськогосподарської продукції.

Оскільки сільське господарство дедалі більше оснащуватиметься електричним і технологічним обладнанням із застосуванням різних засобів і систем автоматизації, сучасний спеціаліст з технічною освітою має бути обізнаний з будовою різних систем автоматизації технологічних процесів, що застосовуються і передбачені для застосування в аграрному виробництві.

Розглянемо поняття «ефективність виробництва» як відношення одержаних результатів до витрат праці та засобів виробництва у матеріальному виробництві. Ефективність виробництва є комплексною, узагальнюючою економічною категорією, якісна характеристика якої відбивається насамперед у результативності використання живої й

представленої в засобах виробництва праці.

Вітчизняні вчені у своїх наукових працях концентрують більшу увагу саме на економічній ефективності; однак, ураховуючи специфіку сільськогосподарського виробництва, доцільно розрізняти і такі види ефективності, як технологічна, соціальна і екологічна.

Технологічна ефективність – це результат взаємодії факторів виробництва, що характеризує досягнуту продуктивність живих організмів, які використовуються в сільському господарстві як засоби виробництва. У рослинництві показниками технологічної ефективності є врожайність культур з одиниці посівної площі та основні параметри якості рослинницької продукції (вміст цукру в цукрових буряках, олії в насінні соняшнику, білка в зерні тощо).

У тваринництві технологічними показниками ефективності є продуктивність худоби і птиці, а також основні параметри якості тваринницької продукції.

Досягнутий рівень технологічної ефективності виробництва істотно впливає на економічну ефективність, насамперед через існування постійних витрат, на котрі, як відомо, виробники в короткостроковому періоді впливати не можуть. Важливо й те, що показники технологічної ефективності відображають специфіку й особливості сільського господарства, пов'язані з функціонуванням у цій галузі основного засобу виробництва – землі і живих організмів як засобів виробництва. Вони дають змогу здійснювати порівняльну оцінку результативності виробництва в динаміці і в територіальному аспекті за окремими підприємствами і регіонами.

Ефективність автоматизованого перетворення економічної інформації — доцільність використання обчислювальної та організаційної техніки при формуванні, передачі та обробці даних.

Доцільність варіантів побудови інформаційної системи залежить від балансування приросту ефективності E , одержаної за рахунок створення чи вдосконалення інформаційної системи, і витрат Q . Математично це можна записати так: $\max E$ при $Q = \text{const}$ або у вигляді оберненої задачі: $\min Q$ при $E = \text{const}$.

Якщо приріст ефекту подано у грошовому вираженні, то економічна ефективність інформаційної системи визначається у вигляді трьох основних показників:

- 1) річного економічного ефекту;
- 2) розрахункового коефіцієнта ефективності капітальних затрат на розробку і впровадження інформаційної системи;
- 3) терміну окупності капітальних затрат на розробку та впровадження інформаційної системи.

Розрізняють розрахункову і фактичну ефективність.

Розрахункову ефективність визначають на стадії проектування автоматизації інформаційних робіт, тобто розробки технічного проекту.

Фактичну ефективність визначають за результатами впровадження техноробочого проекту.

Узагальненим критерієм економічної ефективності є мінімум затрат живої і опосередкованої засобами праці.

Встановлено, що чим більше ланок управлінських робіт автоматизовано, тим ефективніше використовується технічне і програмне забезпечення.

Економічний ефект від впровадження обчислювальної і організаційної техніки поділяють на прямий і непрямий.

Пряма економічна ефективність - економія матеріально трудових ресурсів та грошових засобів, отримана в результаті скорочення чисельності управлінського персоналу, фонду заробітної плати, витрат основних і допоміжних матеріалів внаслідок автоматизації конкретних видів планово облікових і аналітичних робіт.

Зрозуміло, що впровадження автоматизованих інформаційних технологій (АІТ) на першому етапі не приведе до зменшення кількості працівників планово облікових служб. У цьому випадку враховують **непрямую ефективність**, яка проявляється у кінцевих результатах господарської діяльності. Її локальними критеріями можуть бути: скорочення термінів складання підсумків, підвищення якості планово облікових і аналітичних робіт, скорочення документообігу, підвищення культури і продуктивності праці тощо.

Основним показником є підвищення якості управління, яка, як і при прямій економічній ефективності, веде до економії живої і опосередкованої засобами праці.

Ці два види економічної ефективності взаємопов'язані.

Визначають економічну ефективність за допомогою **трудових і вартісних показників**. Основним при розрахунках є метод співставлення даних базового та звітного періодів.

Для оцінки ефективності ІС необхідна методика, здатна продемонструвати віддачу цієї системи, щоб переконатись в тому, що вживаються найпродуктивніші та економічно виправдані рішення із всіх можливих. При цьому необхідно використати різні способи комбінування кількісних та якісних методів аналізу ефективності.

Технологія оцінки ефективності ІС може бути наступною:

- 1) виробничий підрозділ готує технічне обґрунтування на новий проект ІС;
- 2) співробітники відділу інформаційних систем аналізують цю пропозицію;
- 3) проводиться оцінка прямого і непрямого ефекту;

4) очікуваний ефект поділяється на обчислюваний (який веде до матеріальної економії) та не обчислюваний (непрямий);

5) за оцінками обчислюваних витрат і доходів проводиться розрахунок показників, вибраних в якості основних; не обчислювані ефекти включаються в обґрунтування у вигляді окремих розділів для розгляду вищим керівництвом;

6) керівник виробничого підрозділу затверджує кінцеве обґрунтування;

7) проект передається на затвердження керівництву, яке приймає рішення про надання інвестицій;

8) встановлюється дата представлення звіту про реалізацію проекту, в якому порівнюються очікувані показники з фактичними.

Оптимізація процесів виробництва.

Стабільне функціонування та розвиток економіки сільськогосподарських організацій в сучасних умовах передбачає впровадження і інформаційних технологій. Використання інформаційних досягнень дозволяє підвищити продуктивність підприємств та раціональне використання ресурсів, що є основою інтенсифікації.

Оптимізація (англ. *optimization, optimisation*) – процес надання будь-чому найвигідніших характеристик, співвідношень (наприклад, оптимізація виробничих процесів і виробництва). Задача оптимізації процесу сформульована, якщо задані: критерій оптимальності (економічний; технологічні вимоги – вихід продукту, вміст домішок в ньому); параметри, що варіюються (наприклад, температура, тиск, величини вхідних потоків у процесах переробки сировини), зміна яких дозволяє впливати на ефективність процесу; математична характеристика процесу; обмеження, пов'язані з економічними та конструктивними умовами.

Інформатизація всіх сфер діяльності, зокрема сільськогосподарського виробництва та, зокрема, тваринництва, диктує принципово новий підхід до управління господарством. Залежно від сфери функціонування і специфіки виробничого процесу, оптимізація може мати різні характеристики. Розглянемо основні види оптимізації, характерні для сільськогосподарських підприємств, можливі причини їх реалізації, параметри та головну мету.

Розроблена класифікація є інструментом для вибору напрямку оптимізації в залежності від мети та умов функціонування підприємства. Вона дозволяє поєднання різних видів оптимізації у необхідному пропорційному співвідношенні для вирішення актуальних проблем. Також рекомендується періодична зміна цього співвідношення, залежно від внутрішніх та зовнішніх трансформацій у функціонуванні підприємства.

Вибір напрямку оптимізації повинен супроводжуватись визначенням основних параметрів для аналізу ситуації у даному напрямку та створенням оптимізаційної моделі. Наприклад, при виборі економіко-соціально-екологічної оптимізації критеріями можуть бути для економічної: ціна реалізації, собівартість та урожайність або продуктивність худоби; для соціальної: заробітна плата, продуктивність праці та кількість працівників на 100 га або на 100 умовних голів худоби; для екологічної: якість ґрунту, кількість викидів в атмосферу та якість виробленої продукції. Для більш детального аналізу і точнішої оптимізаційної моделі рекомендується використовувати статистичні дані за останні 10 років окремо у галузях рослинництва та тваринництва.

Основні види оптимізації виробництва сільськогосподарських підприємств та їх головні характеристики

Види оптимізації	Причини оптимізації	Параметри оптимізації	Мета
Економічна	Низькі фінансові результати; необхідність накопичення коштів для інвестицій	Структура витрат; рівень рентабельності; період обороту капіталу	Підвищення окупності витрат
Соціальна	Соціальне напруження на селі; введення соціальних стандартів на законодавчому рівні	Заробітна плата; рівень зайнятості населення	Підвищення заробітної плати, створення робочих місць
Екологічна	Відповідальність компанії перед навколишнім середовищем; державні обмеження щодо забруднення навколишнього середовища	Родючість ґрунту; викиди в атмосферу; рівень забруднення водних ресурсів	Зменшення шкоди для навколишнього середовища
Агрономічна	Низька продуктивність худоби та урожайність культур через порушення технології виробництва	Вчасне внесення добрив та посівного матеріалу; кількість та якість кормів для худоби	Реалізація потенціалу продуктивності худоби та культур

Енергетична	Зростання вартості енергоресурсів; обмеження доступу до енергоресурсів	Рівень споживання енергоресурсів; ефективність використання енергоресурсів	Зменшення використання енергетичних ресурсів на виробництво одиниці продукції
Оптимізація структури виробництва	Зміна попиту збуту товарів та напрямів	Асортимент та обсяг виробництва продукції	Виробництво асортименту продукції у кількості, на яку існує платоспроможний попит
Технологічна	Потреба у збільшенні продуктивності виробництва	Технічні засоби виробництва	Збільшення продуктивності виробництва, зменшення вартості виробництва одиниці продукції

Для правильного вибору напрямку оптимізації необхідно дослідити внутрішнє та зовнішнє середовище, в якому функціонує підприємство. Одним із ефективних інструментів для цього є SWOT-аналіз, тобто аналіз сильних та слабких сторін, а також можливостей та загроз.

SWOT-аналіз – метод стратегічного планування, що полягає у виявленні факторів внутрішнього і зовнішнього середовища організації і поділі їх на чотири категорії:

- Strengths (сильні сторони),
- Weaknesses (слабкі сторони),
- Opportunities (можливості),
- Threats (загрози).

Для більш детального дослідження зовнішнього середовища використовується PESTEL-аналіз, за допомогою якого оцінюють стан політичної, економічної, соціальної, технологічної, екологічної та правової сфер. Провівши ці дослідження, підприємство отримує вичерпну інформацію щодо стану наявних факторів впливу на його функціонування та перспектив подальшого розвитку.

Виходячи із обмеженості ресурсів для проведення оптимізації, сільськогосподарські підприємства повинні визначити пріоритети щодо оптимізації у власному виробничому процесі. Перш за все, необхідно

звернути увагу на зовнішні та внутрішні фактори, які впливають на вибір оптимізації виробництва.

Основні фактори впливу на вибір оптимізації сільськогосподарських підприємств

Зовнішні фактори	
Політичні	Податкова політика; революції та збройні конфлікти
Економічні	Курс валют; конкуренція; структура та обсяг попиту
Соціальні	Рівень зайнятості населення; рівень заробітної плати; традиції
Технологічні	Науково-технічний прогрес
Екологічні	Природньо-кліматичні умови
Правові	Законодавство країн світу
Внутрішні фактори	
-розмір підприємства (обсяг капіталу; кількість працюючих; площа угідь; поголів'я тварин); -виробничі ресурси та засоби (кількість та якість); -місія, цінності та задачі підприємства; -структура виробництва.	

Щодо проведення ефективної оптимізації необхідно дослідити сукупність зовнішніх та внутрішніх факторів, які впливають на функціонування підприємства. Проте, крім аналізу факторів та вибору напряму оптимізації, необхідно передбачити ресурси для її здійснення. Їх можна розділити на інструменти зовнішнього впливу та внутрішні ресурси підприємства.

Зовнішні інструменти та внутрішні ресурси для здійснення виробничої оптимізації

Зовнішні інструменти	Внутрішні ресурси
-державна (субсидії, дотації, пільги, відшкодування кредитних відсотків, повернення ПДВ); -міжнародні кредитні установи.	-трудові (кількість працівників, рівень кваліфікації); -фінансові (гроші та їх ліквідність); -часові (термін здійснення оптимізації); -інформаційні ресурси (аналіз внутрішнього та зовнішнього середовищ); -інтелектуальна власність (патенти, винаходи, технічні умови, торгові марки); -обладнання, устаткування, машинно-тракторний комплекс

При виборі оптимізації потрібно враховувати наявні ресурси для її проведення та можливість отримання зовнішньої підтримки. Адже мета оптимізації, на нашу думку, – це, в першу чергу, покращення ситуації за наявних умов, а не моделювання ідеального варіанту теоретичного характеру. Розробка оптимізаційної стратегії не матиме сенсу без можливості її практичної реалізації.

Системний аналіз як основа оптимізації технологічних процесів галузі.

На сьогоднішній день спеціаліст будь-якого профілю керує тими чи іншими процесами, колективами робітників, підприємствами та ін.

Управління виробництва припускає прийняття і реалізацію науково-обґрунтованих рішень, що пов'язано з аналізом попереднього стану системи, виявленням її закономірностей, накопиченням даних по типи поведінки системи при різних формах впливу, прогнозування її в майбутньому. Знання про те, як буде вести себе система в різних умовах, при різних формах управлінського впливу спеціалісти отримують шляхом імітації її поведінки на моделях.

Моделі дозволяють відтворювати поведінку систем в широкому діапазоні умов, що змінюються, включаючи й такі, які в реальності важко спостерігати, або пов'язані з великими затратами. Таким чином, імітація виробничих ситуацій дозволяє дослідити велику кількість варіантів розвитку системи і вибрати найкращий з точки зору досягнення поставленої мети.

Таким чином, ефективне управління включає в себе наступні елементи:

1. Розгляд процесу чи процесу як певної цілісності системи, яка функціонує в певних умовах, в повному середовищі.
2. Забезпеченість достатньою інформацією про основні характеристики системи.
3. Розробку моделей, які являють собою відображення найбільш важливих властивостей реальних систем у відповідній інформаційній системі.
4. Визначення стратегії розвитку системи, виходячи з мети її функціонування – досягнення найкращих кінцевих результатів.
5. Обґрунтування ефективності досягнення поставленої мети, тобто вибір критерію оцінки якості варіантів розвитку системи по принципу оптимальності.
6. Прийняття управлінських рішень на основі дослідження поведінки моделі шляхом імітації різних виробничих ситуацій при змінних умовах з врахуванням технічних, технологічних, господарських, економічних, соціальних факторів.

7. Реалізація рішень в управлінні реальною системою і аналіз реакції цієї системи на управлінські впливи.

Іншими словами, ефективне управління в методологічному відношенні включає такі основоположні категорії, як система, інформація, модель, мета, оптимальність, критерій, ефективність, управлінські рішення.

Ознайомимосся з одним із критеріїв – системою. В одному з розумінь будь-яка система – це сукупність елементів, причому сукупність саме взаємопов'язаних, взаємодіючих елементів, взаємодія яких є конкретно цілеспрямованою.

Слід також відмітити відносність таких понять як «елемент системи» і «система». Певна система може бути елементом більш обширної системи (тобто система більш високого порядку). Приклад: організм, органи, тканини, клітини. Все, що не стосується системи, не пов'язано з її елементами називається зовнішнім середовищем.

Таким чином, система – це відносно відокремлена і упорядкована сукупність елементів, які володіють особливим взаємозв'язком, цілеспрямовано взаємодіють і здатні реалізувати певні функції.

Більш глибоке визначення поняття системи пов'язане не лише з розглядом елементів і відношення між ними, але й мети її функціонування, процесів керування, управління нею. Тобто, в залежності від мети дослідження, один і той самий об'єкт може розглядатися як елемент різних систем.

Системний аналіз пов'язаний, перш за все, з дослідженням системних властивостей процесів чи об'єктів. Відповідно в моделюванні вивчення цих властивостей має основоположне значення.

Найважливішою ознакою системи є її цілісність, яка й обумовлюється взаємодією елементів системи у відповідності з метою її функціонування.

Система характеризується властивостями її складових елементів. Але ціле завжди має і якісно нові властивості, не притаманні його елементам (відділення – господарство – галузь (система більш високого порядку)).

Ще одна властивість – це поєднання системи, яка проявляється у формі упорядкованості відношень між елементами, певною внутрішньою структурою.

Різноманітність системи. Ступінь її залежить від кількості елементів системи, можливих станів кожного елементу і ймовірності цих станів.

В зв'язку з взаємопов'язаністю і взаємодією елементів будь-якої системи число ступенів її свободи (або інакше кажучи кількість незалежних характеристик) обмежене, тому що цілеспрямоване функціонування системи можливе лише завдяки обмеженню різноманіття елементів (наявності певних меж розмаху).

Кожній системі властива певна ступінь складності. Складність

залежить від розміру системи (кількість елементів), ступеня розгалуженості внутрішньої структури, характеру функціонування.

Отже, система – це певна цілісна структура, яка функціонує відносно самостійно і відокремленою. Але оскільки система діє в певних умовах, то вона з ними тісно взаємодіє. Наприклад, свиноферма як система відчуває вплив певних факторів зовнішнього середовища (стан кормової бази, наявність кваліфікованих кадрів і робочої сили взагалі, цін на комбікорм, енергоносії, основні засоби виробництва і на свою кінцеву продукцію та ін.). В свою чергу, система впливає на середовище, змінюючи його (використовує робочу силу, засоби виробництва, природні ресурси, поставляє продукцію). Тобто, середовище впливає на систему через відповідні елементи – вхідні величини або входи системи. Вхідні величини називаються імпульсами.

Система впливає на середовище через так звані входи системи. Фактори впливу системи на середовище називаються вихідними величинами – реакції на відповідне імпульси. Величини, значення яких в межах даного дослідження залишаються незмінними, прийнято називати параметрами.

Визначення системи як комплексу змінних є основою математичного моделювання її поведінки. Дослідження системи включає визначення її елементів, вираження їх у вигляді змінних, вибір найбільш суттєвих з них, виходячи з мети дослідження, знаходження змінних, значення яких змінюється, визначення параметрів.

Приклад. Молочне стадо 200 голів корів. На рік, що планується, передбачається покращення кормової бази. Знайти відсоток, на який підвищиться кількість молодняка.

Типовим методом дослідження складних систем при оцінці різних варіантів і виборі одного з них для більш детального дослідження є моделювання їх на ЕОМ.

В цьому випадку модель повинна відповідати наступним вимогам:

1. Добре відображати структуру систем і бути чутливими до її змін, які зазвичай відбуваються в процесі зовнішнього проектування.
2. Відображати специфіку функціонування елементів системи з врахуванням умов зовнішнього середовища.
3. Містити всі параметри системи, які визначаються в результаті макро проектування.

Наприклад, розробка технічного проекту системи відноситься головним чином до мікро проектування її елементів і конкретної реалізації взаємодії елементів у процесі функціонування.

Розробка сучасної складної системи супроводжується різними автономними і комплексними випробуваннями. Автономні випробування відносяться до елементів системи і мають метою перевірку вірності

функціонування обладнання і отримання експериментальних даних для оцінки параметрів і режимів експлуатації. Комплексні випробування системи в цілому (чи її фрагменту) призначаються для відробки взаємодії між елементами і підсистемами на різних рівнях ієрархії і перевірки відповідності системи технічному завданню.

Серед задач, що виникають у зв'язку з дослідженням складних систем, можна виділити два основних класи:

1. Задачі аналізу, пов'язані з вивченням властивостей і поведінки системи в залежності від її структури і значень параметрів.
2. Задачі синтезу, що зводяться до вибору структури і значень параметрів, виходячи із заданих властивостей системи.

Іншими словами, при розв'язанні задач аналізу вважаються відомими структура системи і значення всіх її конструктивних параметрів і необхідно визначити значення функціональних характеристик системи (показників ефективності, надійності тощо) для фіксованого набору початкових станів і умов функціонування (впливів зовнішнього середовища), а також оцінити стійкість системи.

Навпаки, при розв'язанні задач синтезу всі характеристики є заданими, треба вибрати структуру системи і такі значення параметрів, щоб отримати необхідні значення функціональних характеристик.

Нерідко дані зовнішнього проектування складних систем оформляються у вигляді ескізного проекту системи.

Системи управління логістикою у переробному виробництві.

Система управління матеріальними потоками – це організаційний механізм формування планування і регулювання матеріальних потоків у межах внутрішньовиробничої логістичної системи.

Логістичний підхід до управління матеріальними потоками передбачає виокремлення спеціальної логістичної служби на основі інтеграції окремих ланок матеріал провідного ланцюга в єдину систему – логістичну систему, спроможну адекватно реагувати на виклики зовнішнього середовища.

Фази трансформації матеріального потоку в межах промислового підприємства, що самостійно формує процес постачання і збуту, а також переробки й утилізації відходів:

- 1) *постачання* вхідних матеріалів (сировина, комплектуючі тощо);
- 2) *виробництво* як процес виготовлення готової продукції із вхідних матеріалів, отриманих на межі фази постачання, напівфабрикатів, готових виробів, замінних частин тощо;
- 3) *дистрибуція* готової продукції, замінних частин тощо як певних продуктів у каналах товароруку із доведенням їх до межі системи;
- 4) *утилізація та переробка* відпрацьованих виробів, відходів, тари та

упаковки, тобто фаза повного використання у виробничому процесі частин матеріального потоку.

Унаслідок введення в логістиці поняття «матеріальні потоки» процеси управління ними поділяють на дві сфери: матеріальне управління і матеріальний розподіл. Перший стосується руху матеріалів, другий – розподілу готового продукту між споживачами та організації доставки до місця призначення.

Сфери управління матеріальними потоками		
Матеріальне управління переміщенням матеріальних ресурсів і напівфабрикатів на шляху до підприємства і в його межах: - процес планування; - процес організації; - процес обліку та контролю.	Матеріальний розподіл: - розподіл готової продукції серед її споживачів; - організація доставки до місця призначення.	

Ці поняття містять комплексний підхід до розв’язання низки завдань, пов’язаних зі встановленням господарських зв’язків, виробництвом, транспортуванням, вантажно-розвантажувальними роботами, складуванням, розподілом товарної маси, обслуговуванням споживачів.

За таким підходом *матеріальне управління* є сферою діяльності значно ширшою, ніж матеріально-технічне забезпечення, а матеріальний розподіл відповідно ширшим, ніж дистрибуція готової продукції. При цьому транспортна діяльність розглядається як єдиний процес і входить як до матеріального управління, так і до матеріального розподілу.

Таким чином, принципова відмінність логістичного підходу до управління матеріальними потоками від традиційного полягає у виділенні єдиної функції управління раніше розрізненими матеріальними потоками; у технічній, технологічній, економічній і методологічній інтеграції окремих ланок матеріал провідного ланцюга в єдину систему, що забезпечує ефективне управління різними матеріальними потоками.

Завдання управління матеріальним потоком полягає у створенні інтегрованої логістичної ефективної підсистеми формування, регулювання і контролю, що забезпечує високу якість постачання продукції в межах системи матеріальних, фінансових та інформаційних потоків. Із цим завданням тісним чином пов’язані такі проблеми, як:

- забезпечення взаємної відповідності і гармонізації матеріальних, фінансових та інформаційних потоків;
- визначення обсягу виробництва, транспортування і

складування;

- розбіжність між бажаннями і можливостями закупівлі, виробництва і збуту;
- оптимізація виробничих запасів.

Складність тут полягає в тому, що в межах єдиної системи необхідно об'єднати різних суб'єктів з різними економічними інтересами.

У цілому *логістична оптимізація матеріального потоку* – це комплекс математичних завдань, у результаті розв'язання яких може бути створена інтегрована матеріал провідна система, що забезпечує економічний вигаш лише внаслідок якісної зміни управління матеріальним потоком. Результатом функціонування логістичної системи є наявність потрібного виробу в потрібній кількості потрібної якості в потрібний час у потрібному місці з мінімальними витратами.

Загалом можна говорити про різноманітність форм і умов щодо рівня логістичного управління матеріальними потоками, що не дозволяє сформулювати однозначний підхід до вибору логістичної стратегії. Проте їх можна диверсифікувати за ознакою розв'язання базових завдань управління матеріальними потоками таким чином:

1) *стратегія інтеграції функцій і процесів* (наприклад, інтеграція маркетингової та логістичної стратегії у формі маркетингово-логістичного управління тощо);

2) *стратегія консолідації* (передбачає досягнення ефекту масштабу і, як наслідок, – зниження витрат. Наприклад, локалізація запасів через зменшення складських площ, консолідацію транспортних перевезень тощо);

3) *стратегія зменшення рівня запасів*;

4) *стратегія скорочення циклу*;

5) *стратегія диверсифікації обслуговування клієнтів* (передбачає отримання ефекту внаслідок оптимізації зв'язку між витратами і рівнем обслуговування клієнта);

6) *стратегія кооперації у відносинах «постачальник-споживач»*;

7) *логістичний аутсорсинг* (повний, частковий, трансформаційний, аутсорсинг бізнес-процесів тощо);

8) *стратегія логістичних інновацій* (логістичне забезпечення інвестиційного процесу повинно сприяти мінімізації витрат, скороченню строків інвестиційного проектного циклу, раціональному природокористуванню, високій якості інвестиційного продукту, збільшенню життєвого циклу інвестиційного продукту, експлуатаційній та екологічній безпеці інвестиційного продукту, мінімізації втрат завдяки створенню більш ефективних підсистем управління ризиками в логістичних тощо).

Найвідомішими та найбільш використовуваними *механізмами*

планування та управління матеріальними потоками є:

- 1) управління матеріальним потоком «точно, своєчасно» (*Just-in-Time – JiT*);
- 2) управління виробництвом *KANBAN*;
- 3) управління обслуговуванням основних фондів (*Physical Resource Management – PRM; Service Requirements Planning – SRP*);
- 4) управління розподілом продукту (*Distribution Requirements Planning – DRP*);
- 5) планування потреби в матеріалах (*Material Requirements Planning – MRP*) і планування засобів виробництва та постачання (*Manufacturing Resource Planning – MRP II*);
- 6) планування та оптимізація виробничих процесів (*Optimized Production Technology – OPT*);
- 7) інтегроване управління матеріальним потоком (*Logistic Requirements Planning – LRP*) або у сучасному варіанті управління логістичним ланцюгом (*Supply Chain Management*);
- 8) управління ефективним використанням місць реалізації замовлень (*Belastungsorientierte Auftragsfreigabe – BOA*);
- 9) управління кількісно-часовими параметрами виробництва (*Fortschrittzahlen- System – FZS*);
- 10) автоматизована система логістичного управління дослідженнями, проектуванням, виробництвом та експлуатацією високотехнологічної продукції (*Computer- aided Acquisition & Logistic Support – CALS*).

Зазначені механізми управління та планування матеріальними потоками на підприємстві використовують для різних видів логістики. Наприклад, для заготівельної логістики застосовують системи планування потреб у матеріалах (*MRP*) і планування засобів виробництва та постачання (*MRP II*), для розподільчої логістики – управління розподілом продукції (*DRP*), для внутрішньовиробничої логістики – управління виробництвом *KANBAN* та планування й оптимізації виробничих процесів (*OPT*).

Таким чином, управління матеріальними потоками в логістичних системах повинно ґрунтуватися на:

- 1) аналізі маркетингової інформації: даних про потреби клієнтів (бажаний час та періодичність поставок, розміри партій, вид пакування та інші вимоги);
- 2) оптимальному графіку розподілу й доставки готової продукції, схеми проміжного зберігання;
- 3) оптимальному співвідношенні між задоволенням суперечливих вимог (відділу маркетингу, виробничих, транспортних, складських підрозділів).

Тема 6. Концепція баз даних.

Передумови створення та основні переваги БД

У пакетних системах обробки інформації дані організовують у вигляді не пов'язаних між собою локальних інформаційних файлів, які мають лінійну структуру. Сутність такого підходу до організації інформаційного забезпечення (ІЗ) полягає в тому, що інформаційні файли проектуються окремо для кожної задачі чи комплексу задач.

Такі системи називають іноді файловими. Попри відносну простоту організації файлової системи мають низку недоліків. Головними з них є такі;

1. Надлишковість даних. Файлові системи характеризуються значною надлишковістю, оскільки нерідко для розв'язування різних задач управління використовуються одні й ті самі дані. Дублювання даних у різних файлах зумовлює неекономне використання пам'яті на зовнішніх запам'ятовуючих пристроях і призводить до того, що інформація одного й того самого об'єкта управління розподіляється між багатьма файлами.

2. Неузгодженість даних. Сутність цього недоліку полягає в тому, що

при файловій організації ІЗ одна й та сама інформація може розміщуватись у різних файлах. При цьому технологічно складно простежити за внесенням змін одночасно в усі файли. Через це може виникнути неузгодженість даних, коли одне й те саме поле в різних файлах може мати різні значення.

3. Залежність структур даних і прикладних програм. При файловій організації логічна та фізична структура файлу має відповідати її опису в прикладній програмі. Програма має бути модифікована при зміні логічної чи фізичної структури файлу. Але з огляду на те, що зміни в одній програмі часто потребують внесення змін до інших інформаційно пов'язаних програм, а іноді простіше створити нову програму ніж вносити зміни до старої, то цей недолік файлових систем призводить до значного збільшення вартості супроводу програмних засобів (іноді вартість супроводу програмних засобів досягає 70 % вартості їх розробки).

Розвиток засобів обчислювальної техніки, створення запам'ятовуючих пристроїв прямого (безпосереднього) доступу створили передумови для вирішення проблем незалежності, неузгодженості і надлишковості даних, а також сприяли створенню нової концепції організації ІЗ — концепції інтеграції даних, яка дістала назву автоматизованого банку даних (АБД). Головні переваги організації ІЗ у вигляді АБД такі:

1. Багаторазовість використання даних: одні й ті самі дані можуть використовуватися для розв'язування різних задач.

2. Економія витрат на створення й ведення ІЗ: організація ІЗ

у вигляді БД характеризується нижчою вартістю на створення і меншими витратами на внесення змін в БД, оскільки зміни на фізичному рівні не завжди потребують внесення змін до прикладних програм.

3. Зменшення надлишковості даних. Необхідність розв'язування нових задач забезпечується, здебільшого, за рахунок існуючих файлів у БД, а не шляхом створення нових файлів. Дублювання даних у БД потрібне лише для забезпечення оперативності пошуку даних і організації зв'язку між файлами БД. Таке дублювання не є надлишковим і називається не надлишковим дублюванням даних.

4. Швидкість обробки не передбачених запитів до системи. Для обробки таких запитів найчастіше не вимагається створення нової програми мовами програмування, оскільки ці процедури виконуються за допомогою спеціальних мовних засобів(мови запитів і мови генерації звітів), які входять до складу СУБД.

5. Простота і зручність внесення змін за рахунок єдиної системи ведення БД, яка підтримується засобами СУБД.

6. Логічна та фізична незалежність даних від прикладних програм. Концепція автоматизованого банку даних побудована на інтеграції даних, які зберігаються окремо від прикладних програм. Тому немає потреби повністю описувати логічну та фізичну структури файлів, які обробляються у прикладній програмі.

Інформація дуже різноманітна за обсягом, тому її необхідно структурувати – виділити компоненти та встановити зв'язки між ними. Краще це робити за допомогою обчислювальної техніки. Такий процес називають обробкою даних. Даними можуть бути числа, літери, слова, прізвища студентів та їх домашні телефони, показники роботи підприємства та інше. Дані розміщують у так званих базах даних.

У контексті інформаційних систем і технологій особливого значення набуває таке поняття, як ***дані*** – інформація, подана у формалізованому вигляді, придатному для обробки автоматизованими засобами за можливої участі людини. Сучасною формою організації даних на машинних носіях є автоматизовані бази і банки даних.

Автоматизований банк даних – це система інформаційних, математичних, програмних, мовних, організаційних і технічних засобів, необхідних для інтегрованого накопичення, зберігання, ведення, актуалізації, пошуку та видачі даних. Основними складовими автоматизованого банку даних є база даних (БД) і система управління базою даних (СУБД).

База даних – це іменована цілісна структурована сукупність взаємозв'язаних даних, що відбиває стан об'єктів та відношень між ними в певній предметній галузі, організована за певними правилами, які передбачають загальні принципи опису, зберігання і обробки даних.

Під предметною областю розуміють один чи кілька об'єктів управління (або певні їх частини), інформація яких моделюється за допомогою БД і використовується для розв'язування різних функціональних задач.

Особливості роботи з даними дуже специфічні для різних предметних областей. База даних допомагає систематизувати і зберігати інформацію з певної предметної області, полегшує доступ до даних, пошук і надання необхідних відомостей. Сучасні бази даних оперують інформацією, представленою в самому різному форматі – від звичайних чисел і тексту до графічних і відеоданих.

Щоб блок даних можна було назвати БД він повинен відповідати наступним вимогам:

- Інтегрованості;
- Модальності (структурованості);
- Взаємозв'язності;
- Незалежності опису даних від прикладних програм.

Усі програми, які зберігаються в БД поділяються на фонд та архів даних.

Фонд - це активні дані з якими постійно працює користувач та програми, які зберігаються на вінчестері.

Архів – це файли, які зберігаються на зовнішніх запам'ятовуючих пристроях, які не активні але повинні зберігати певні терміни згідно дерективних документів.

Особливістю БД є те, що дані та їх опис, зберігаються у файлах разом. Опис даних, який зберігається разом із даними називають **метаданими**. Для централізованого зберігання всієї інформації використовують словник даних, який повинен використовувати такі функції:

- встановлення зв'язків між користувачами баз даних;
- виконання простого та ефективного управління елементами даних при введенні системою як нових, так і при модифікації опису існуючих;
- зведення до мінімуму надлишковості даних;
- запобігання неузгодженості даних;
- централізоване управління даних з метою спрощення процесу реконструкції баз даних.

Словник даних може містити відомості про джерела інформації, форми і взаємозв'язки між даними, чистоту і характер використання даних, терміни використання, відомості про обмеження секретного характеру, санкціонованості доступу та іншу інформацію пов'язану із захистом даних. Пакет програм ведення словника може інтегруватися СУБД, або бути незалежним.

БД тільки надає можливості для зберігання структурованої

інформації, будучи однією зі складових відповідної інформаційної системи. Найважливішим компонентом інформаційної системи є особливий програмний продукт – система управління базою даних (СУБД).

СУБД – комплекс програмних і мовних засобів загального і спеціального призначення, необхідних для створення бази даних, підтримки її в актуальному стані, маніпулювання даними й організації доступу до них різних користувачів чи прикладних програм в умовах застосовуваної технології обробки інформації.

До основних *функцій СУБД* належать:

- опис БД (вказати назви полів, їх довжину, тип та інше);
- введення в БД підготовлених даних;
- перевірка правильності введення даних (контроль за типом);
- редагування даних (вилучення, заміна, коректування, вставка, доповнення);
- обробка запитів від користувачів (пошук певної інформації);
- забезпечення одночасної роботи декількох користувачів з однією БД;
- захист даних.

Організація баз даних є необхідною передумовою для створення інформаційних систем і належного забезпечення інформацією суспільства. Створюючи базу даних, користувач прагне упорядкувати інформацію за різними ознаками і швидко витягувати вибірку з довільним поєднанням ознак. Це можливо зробити, якщо дані структуровані. *Структуризація* – введення угод про способи представлення даних.

Ядром будь-якої БД є модель даних – сукупність структур даних і операцій їх обробки. Між елементами БД існують певні зв'язки. Залежно від характеру цих зв'язків розрізняють три типи організації БД: ієрархічний, мережний та реляційний.

Ієрархічна модель даних є деревовидною моделлю. Об'єкти зв'язані ієрархічними відносинами подібно переверненому дереву. До основних понять ієрархічної структури відносять: рівень, елемент (вузол), зв'язок. *Вузол* – це сукупність атрибутів даних, що описують деякий об'єкт. Кожний вузол на нижчому рівні пов'язаний тільки з одним вузлом, що знаходиться на вищому рівні. Ієрархічне дерево має тільки одну вершину (коріння дерева), не підлеглу жодній іншій вершині, що знаходиться на самому верхньому (першому) рівні. Залежні (підлеглі) вузли знаходяться на другому, третьому і т.д. рівнях. До кожного запису БД існує тільки один (ієрархічний) шлях від кореневого запису. Дана модель реалізує зв'язок «один до багатьох».

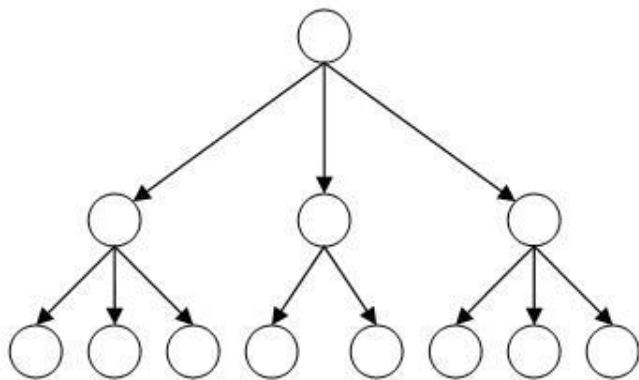
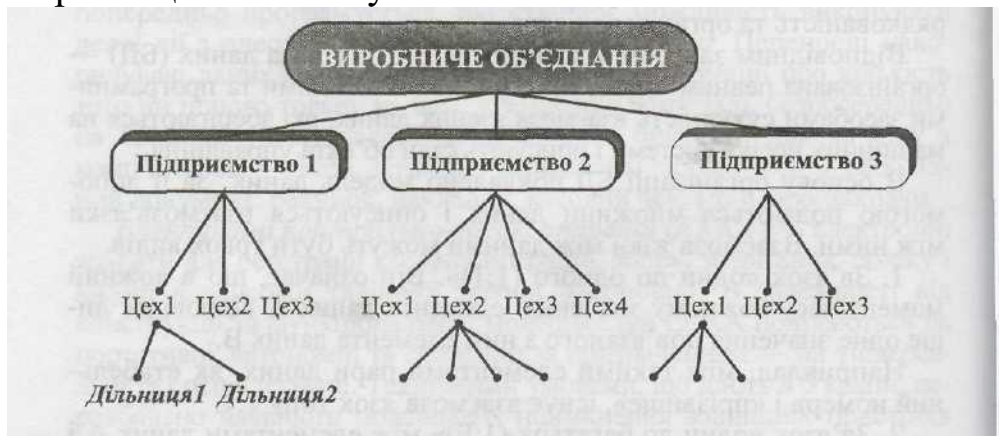


Рис. 1. Ієрархічна модель даних

Дерево в ієрархічній моделі даних упорядковане, тобто існують правила розміщення його вузлів і гілок. Їх вісім.



1. На найвищому рівні ієрархії міститься вузол, який називається корінним («Виробниче об'єднання»).

2. Взаємозв'язки в ієрархічній моделі даних будуються за принципом «корінний — породжений» (батьківський-дочірній). Отже, вузол другого рівня ієрархії залежить від першого (вхідного), а другий рівень — є породженим. У наведеному прикладі виробниче об'єднання первинне, а підприємство — породжене.

3. Кожний первинний сегмент може мати кілька породжених (первинний — виробниче об'єднання, породжені — підприємство, цех, дільниця).

4. В ієрархічній моделі даних реалізовано два типи взаємозв'язків між елементами даних 1:1, 1:Б.

5. Доступ до кожного вузла (за винятком корінного) відбувається через його первинний вузол. З огляду на це шляхи доступу до кожного вузла в ієрархічній моделі є унікальними і лінійними за своєю структурою.

6. Кожний вузол може мати по кілька примірників конкретних

значень елементів даних. Кожний примірник породженого вузла пов'язаний з вузлом первинного. Кожний примірник корінного сегмента, пов'язаний з множиною взаємопов'язаних примірників породжених вузлів, утворює один логічний запис.

7.Примірник породженого вузла не може існувати за відсутності примірника первинного вузла.

8.При знищенні примірника первинного вузла знищуються також пов'язані з ним примірники породжених сегментів.

У *мережній моделі* даних при тих же основних поняттях (рівень, вузол, зв'язок) кожен елемент може бути пов'язаний з будь-яким іншим елементом. Для цієї моделі допустимі будь-які види зв'язків між записами, відсутні обмеження на кількість зворотних зв'язків. Така БД є досить громіздкою і вимагає значних ресурсів дискової і оперативної пам'яті.

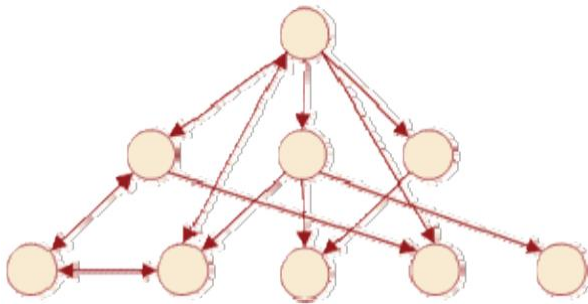
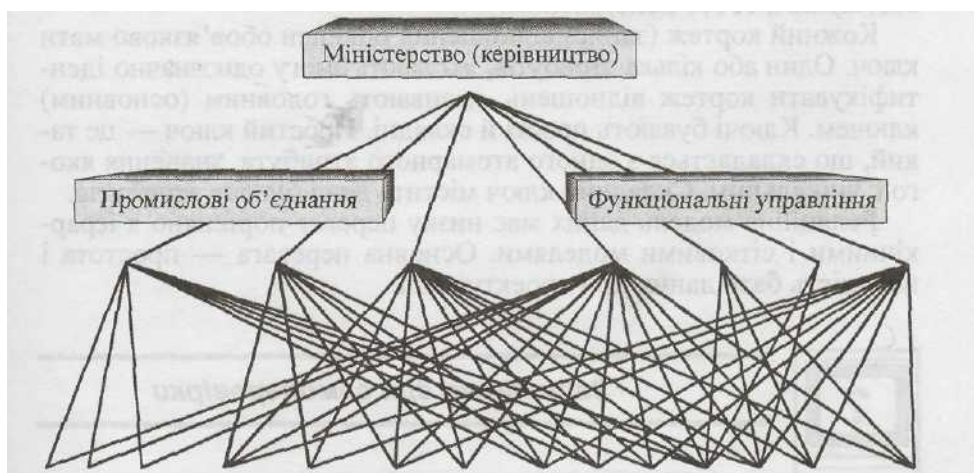


Рис.2. Мережна модель даних

Мережна модель являє собою орієнтований граф з пойнменованими вершинами та дугами.



Вершини графа — записи, які містять пойнменовану сукупність логічно взаємопов'язаних елементів даних (підприємство, науково-виробниче об'єднання, фінансове управління тощо).

Для кожного типу записів може бути кілька примірників конкретних значень його інформаційних елементів. Два записи, взаємопов'язані дугою,

утворюють (становлять) набір. Запис, із якого виходить дуга, є власником набору, а запис, до якого вона напрямлена, членом набору.

На відміну від ієрархічної в мережній моделі кожний запис може брати участь у будь-якому наборі і відігравати роль як володаря, так і члена набору.

У сітковій моделі підтримуються всі три типи взаємозв'язків між даними: 1:1, 1:Б, Б:Б.

Реляційна модель даних (англ. relation – відношення) орієнтована на організацію даних у вигляді набору двовимірних таблиць, між якими встановлюються зв'язки. Рядки таблиці відповідають *записам*, а стовпці – *полям*. Поля утворюють структуру бази даних, а записи складають інформацію, яка в ній міститься. Кожне поле відображає певну характеристику сутності, а відповідний стовпець містить дані одного типу. Концепцію реляційних баз даних запропонував Е. Ф. Кодд 1970р.

Кожна реляційна таблиця є двовимірним масивом і має наступні властивості:

- кожний елемент таблиці – один елемент даних;
- всі стовпці в таблиці однорідні, тобто всі елементи в стовпці мають однаковий тип (числовий, символьний і т.д.);
- кожний стовпець має унікальне ім'я;
- однакові рядки в таблиці відсутні;
- порядок проходження рядків і стовпців може бути довільним.

Будь-який первинний документ або лінійний файл можна подати у вигляді плоскої двовимірної таблиці. Реляційна модель даних має основну перевагу — простота і наочність бази даних при проектуванні.

Таблиці реляційної моделі даних зв'язані між собою ключами.

Ключ (простий ключ) – це поле, що однозначно визначає відповідний запис (значення в цьому полі не повинні повторюватись). Якщо записи однозначно визначаються значеннями декількох полів, то така таблиця БД має складений ключ. Щоб зв'язати дві реляційні таблиці, необхідно ключ першої таблиці ввести до складу другої таблиці.

У реляційній базі даних таблиця, яка включає один або декілька стовпців властивостей об'єкта і містить первинний ключ, який однозначно визначає цей об'єкт, називається базовою (головною, основною). *Первинний ключ* складається з набору значень, які однозначно визначають запис базової таблиці. Будь-якому значенню первинного ключа повинен відповідати один і лише один рядок таблиці. Первинний ключ включає одне поле тільки в тому випадку, якщо це поле не містить значень, що повторюються. *Зовнішній ключ* – це поле або набір полів, значення яких повинні належати множині значень первинного ключа деякої іншої таблиці. Кажуть, що зовнішній ключ посилається на таблицю, значення ключа якої він містить. Зовнішні ключі використовують для моделювання зв'язків між

таблицями та окремими об'єктами. Якщо певні дві таблиці з'єднані зв'язком, то та, яка містить зовнішній ключ, називається зв'язаною (підпорядкованою).

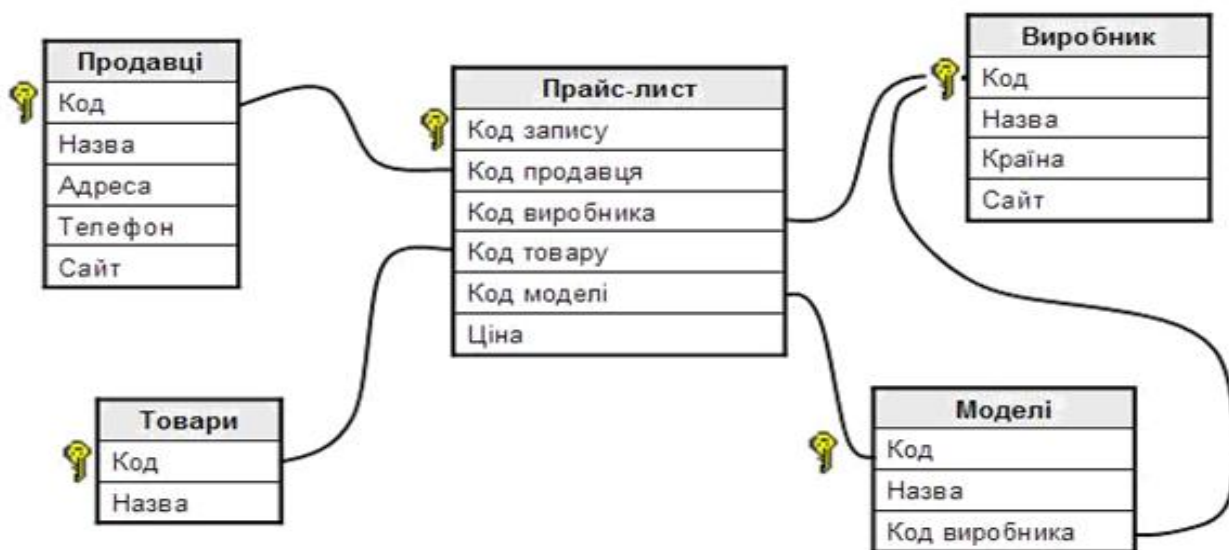


Рис. 1. Приклад реалізації реляційної структури БД

Інфологічне проектування

Метою **інфологічного проектування** є створення інформаційного продукту інформаційної області, де буде розробляться БД. При проектуванні на інфологічному рівні створюється інфологічна модель, яка повинна відповідати таким вимогам:

1. Коректність схеми БД. Тобто адекватне відображення модельованої інформаційної області.
2. Простота і зручність використання на наступних етапах проектування.
3. Опис мовою, зрозумілою проектувальникам БД, програмістам, адміністратору і майбутнім користувачам.

Основними складовими моделі є атрибути, які потрібно проаналізувати і певним чином згрупувати для подальшого їх зберігання у БД.

Основними складовими є: інформаційний об'єкт, атрибут, запит, запитальний зв'язок та структурний зв'язок.

Ключовим моментом при визначенні структури інформаційного об'єкту є визначення типів співвідношень між атрибутами, які можуть бути:

- «1:1»(або $T(A1:A2)=1:1$). Існує тоді, коли одному і тому ж самому значенні атрибуту A1, відповідає не більше одного значення атрибуту A2.

- «1:Б»(або $T(A1:A2) == 1:B$). Існує тоді, коли одному значенню атрибуту A1, може відповідати 0 чи багато значень A2. Будь якому екземпляру атрибуту A2 може відповідати не більше, як один екземпляр атрибуту A1.

- «Б:1»(або $T(A1:A2) == B:1$). Існує тоді, коли одному значенню атрибуту A1, відповідає щонайбільше одне значення атрибуту A2, а будь якому атрибуту A2 може відповідати 0 чи багато значень атрибуту A1.

- «Б:Б» (або $T(A1:A2) == B:B$) означає, що будь якому атрибуту співвідношення A1 може відповідати 0 чи багато значень атрибуту A2, і навпаки.

Даталогічне проектування

На даному етапі проектування здійснюється перехід від інфологічної моделі предметної області до логічної моделі, які підтримуються засобами конкретної СУБД.

Даталогічна модель являє собою БД, структуровану на логічному рівні і орієнтовану на конкретну СУБД.

Основними факторами, що впливають на даталогічне програмування є такі:

- тип логічної моделі, що його підтримує вибрана СУБД;
- особливості фізичної організації даних у середовищі виконання СУБД;
- кількісні обмеження, які накладає СУБД;
- методи забезпечення цілісності даних.

Нормалізація відношень у таблицях

Нормалізація відношень – формальний апарат обмежень на формування відношень, який дозволяє усунути дублювання, забезпечує несуперечність даних, що зберігаються в базі, зменшує трудовитрати на ведення (введення, коректування) БД.

Принципи нормалізації:

- у кожній таблиці БД не повинно бути полів, що повторюються;
- в кожній таблиці повинен бути унікальний ідентифікатор (первинний ключ);
- кожному значенню первинного ключа повинна відповідати достатня інформація про тип сутності або про об'єкт таблиці;
- зміна значень у полях таблиці не повинна впливати на інформацію в інших полях (крім змін в полях ключа).

Створення БД зазвичай починається з проектування, а тільки потім можна перейти до її програмної реалізації. Проектування бази даних передбачає розробку структури таблиць та встановлення зв'язків між ними. Внесення даних та їх опрацювання не стосується етапу проектування бази

даних.

Під час проектування таблиць спочатку краще розробити їх структуру на папері, при цьому доцільно користуватися основними правилами:

- дані в таблиці не повинні дублюватися, також не має бути повторень між таблицями. Якщо деякі дані зберігатимуться тільки в одній таблиці, то і змінювати їх доведеться тільки в одному місці;
- кожна таблиця має містити дані лише з однієї теми. Дані з кожної теми опрацьовуються значно легше, якщо вони містяться в незалежних одна від одної таблицях.

У реальному проектуванні структури бази даних можна використовувати семантичне моделювання. *Семантичне моделювання* є моделюванням структури даних, спираючись на значення цих даних. Як інструмент семантичного моделювання використовуються різні варіанти діаграм сутність-зв'язок (ER-Entity-Relationship)

Бази даних з племінного свинарства

Формування і модифікація баз даних. Основним і найбільш відповідальним етапом комп'ютеризації тваринництва є формування баз даних. Окрім MS Excel для цієї мети використовуються різні системи управління базами даних (СУБД). Популярною є СУБД Visual FoxPro 6 фірми Microsoft. Ця система має мову об'єктно-орієнтованого програмування, що робить її ідеальним засобом будь-якої роботи з зооінженерною інформацією.

Попередньо необхідно виконати ряд операцій, від ретельності засвоєння і виконання яких залежить подальше обслуговування створених баз даних, зменшення помилок при введенні інформації і в одержаних результатах.

До таких операцій належить створення полів, що відповідають використовуваним ознакам (наприклад, номер хряка, його вік, жива маса тощо). Вказати тип поля, тобто характер введеної в нього інформації – символічне, числове, дати тощо. Крім того, необхідно занести довжину і кількість десяткових знаків для кожного поля. Після цього можна приступити до безпосереднього формування необхідної бази даних. Робота виконується в одному з наступних режимів.

Пакетний – з використанням раніше складеної програми. У цьому випадку дані вводяться з програмним контролем можливих помилок, автоматизацією занесення параметрів, виконанням необхідних операцій у процесі формування бази або за спеціальним запитом. Але, зазвичай, втручання користувача у зміст програми та її роботу виключено.

Інтерактивний - на основі можливостей обраної системи. Використовуючи стандартні пункти вибору операцій (тобто меню) або включенні у систему команди і функції, користувач заповнює реквізити

бази даних, що формується. Цей режим вимагає відповідної підготовки оператора, але у ряді випадків він має більші переваги над пакетним, оскільки надає користувачеві свободу дій у відповідності до задачі, яка вирішується.

Модифікація баз даних аналогічна її створенню, але здійснюється, зазвичай, у невеликих обсягах, наприклад, при виявленні помилок, необхідності коректування даних, розширенні або зменшенні кількості ознак, що аналізуються.

Стосовно зоотехнії одне із основних призначень комп'ютерної технології міститься у здійсненні пошуку інформації у відповідності до різних запитів спеціалістів. Під пошуком у даному випадку розуміють ряд функцій, які забезпечують одержання кінцевого результату у вигляді списків, згрупованих або обчислених даних. Це може бути пошук конкретної тварини за її індивідуальним номером або його нащадків, показників продуктивності за період використання, проведення бонітування тощо. За традиційних методів ведення племінної роботи подібні операції потребують значних витрат часу і, зазвичай, створення маси допоміжних документів.

Комп'ютерні технології забезпечують принципово інший підхід до пошуку інформації, заснований на управлінні сформованою базою даних. При цьому час виконання операцій вимірюється секундами, а перелік необхідних дій повністю забезпечує рішення поточних і перспективних задач, що входять до компетенції зооінженера.

Найчастіше використовувана допоміжна операція пошуку - сортування. Після її виконання дані розміщуються у порядку зростання або спаду залежно від поставленої задачі. Сортування великих масивів зручно здійснювати для пошуку крайнього варіанту. Це може бути корисним для своєчасного виявлення помилок вводу, створення списку кращих або гірших тварин (для формування племінного ядра або вибракування), візуальної оцінки особливостей зв'язку ознак.

Друга важлива операція, що входить до системи управління базами даних - фільтрація інформації. Вона полягає в тому, що на запит користувача вилучаються і обробляються лише дані, необхідні для рішення задачі. Слід відмітити, що фільтрацію можна проводити після сортування або перед ним, що значно підвищує інформативну цінність одержаних результатів.

Програмне забезпечення «ВЕПРЬ»

Комп'ютерна програма «ВЕПРЬ» - програма управління виробництвом товарної і племінної продукції на свинофермах. Це програмне забезпечення з виробництва свинини дає не лише об'єктивну інформацію для управління і контролю роботи господарства, але й отримання реального прибутку.

Так, при впровадженні та використанні цього програмного продукту розробники засвідчилися в прибутковості окремого підприємства. Заносячи у базу даних інформацію про кожний опорос та завдяки рекомендаціям програми вибраковуючи непродуктивних свиноматок і хряків, вже за рік середню плодючість підвищують на 1,4 поросля. Підраховано, що маючи на момент проведення досліджень 135 свиноматок або 230 опоросів було додатково отримано $1,4 \cdot 230 = 322$ поросляти. І це завдяки лише однієї з можливостей комп'ютерної програми «ВЕПРЬ».

Основні можливості програмного забезпечення «ВЕПРЬ»:

1. У програмі всі дані по тваринах передбачені в обсязі вимог “Інструкції з бонітування свиней” (дата народження, придбання, вибуття, походження, вік, лінійні та вагові показники, плодючість тощо). При цьому за потребою можливе сортування тварин за зростанням або спаданням будь-якого з показників.
2. Програма дозволяє візуально визначати (не переглядаючи дані по тваринах у таблицях) скільки і в яких станках перебувають певні тварини (хряки, свиноматки, основне, ремонтне та товарне стадо).
3. Програма нагадує про необхідність виконання будь-якого з технологічних заходів (спаровування; очікуваний опорос; зважування новонароджених, у 21 і 61 дні; вимірювання свиноматок; кастрація; ветеринарні призначення; переведення у ремонтне стадо тощо).
4. У журналі подій програма зберігає всі операції за час перебування тварини в стаді та відстежує їх переміщення протягом життя.
5. Програма допомагає фахівцям складати раціон згідно наявних інгредієнтів, розраховувати кількість спожитих кормів у кожному станку, за день, певний період. Програмою виконується розрахунок виготовлення кормів на день для роздавання по станках.
6. Програма нагадує про спаровування спермою певного хряка конкретної свиноматки.
7. Забезпечує миттєве формування племсвідоцтв, перевірку родинних зв'язків та їх поєднання.
8. Програма дозволяє нараховувати заробітну плату обслуговуючого персоналу ферми залежно від результатів їх роботи.
9. Формує звіти, наприклад, за коефіцієнтом запліднюваності у будь-який період, за реалізацією поголів'я, всі СВ-форми.

Запуск комп'ютерної програми «ВЕПРЬ» здійснюють за допомогою командного файлу PADMIN.EXE, а користувачі – реєструються. При цьому створюється список користувачів, які мають право працювати з програмою керування фермою. Кожний зареєстрований користувач має власний пароль та рівень доступу до системи.

Комп'ютерною програмою “ВЕПРЬ” передбачено також проведення планових робіт, годівля та витрата кормів, складання раціонів за видом

кормів та окремих інгредієнтів, їх додавання та регулювання, внесення змін у склад та роботу обслуговуючого персоналу, вивід проміжних та кінцевих форм звітності. програмою можна ознайомитися на сайті **www.kombinat.com.ua**

Комп'ютерна система управління стадом

Сучасне виробництво молока потребує постійного підвищення ефективності, що гарантує підприємствам стабільне існування. Комп'ютерна технологія робить свій внесок у забезпечення прибутковості молочного виробництва.

Останнім часом на ринку України при виробництві молока досить стабільно працюють компанії: Westfalia Landtechnik GmbH (Німеччина) та її представництво WestfaliaSurge – Ukraine, BOU-MATIC (США, офіційний представник в Україні – "МараТЕК-Украина"), De Laval (Швеція), AFIKIM (Ізраїль), Bles Dairies Livestock B.V. (Нідерланди) та інші. Кожна з цих фірм підтримує свою репутацію як всесвітньо відомих постачальників доїльного обладнання для виробництва молока високої якості, запроваджує певні нововведення до обладнання та його контроль за допомогою комп'ютерних програмних продуктів.

Комплексне комп'ютеризоване управлінське рішення для сучасних господарств у галузі молочного скотарства досягається завдяки розробленим програмам (DAIRYPLAN C21, EZ-CowTM Plus, AFIFARM, UNIFORM-Agri, Alpro, CMW). Використання таких програмних засобів дає можливість:

- скоротити і прискорити адміністративну роботу: дані вводяться лише один раз;
- скласти чіткий перелік завдань для працівників господарства;
- контролювати основні показники поголів'я щодо продуктивності, репродукції (відтворення) та здоров'я;
- швидко формувати звіти по бажаних показниках за будь-який період;
- заощаджувати гроші, уникати зайвих витрат та попереджувати виникнення хвороби.

Комп'ютерні програми, які застосовують на спеціалізованих підприємствах з виробництва молока, мають окремі модулі: календар відтворення, молочна продуктивність, реєстрація рухливої активності з визначенням охоти, управління годівлею. За допомогою модулів здійснюється контроль за тваринами під час доїння: враховують надій, контролюють процес охолодження молока і промивання доїльного обладнання, отримують інформацію по раціонах годівлі та розподіленню порцій для окремих корів.

Програмне забезпечення DAIRYPLAN

GEA WestfaliaSurge GmbH успішно працює в усьому світі як підприємство, що входить до концерну GEA (Global Engineering Alliance) AG. До групи GEA Farm Technologies увійшли такі компанії: підприємства групи Hugonnet (сьогодні GEA WestfaliaSurgeJapy SAS), найбільший світовий виробник техніки для охолодження молока, а також фірма Babson Bros. Co. з маркою Surge® – відома як третій в усьому світі виробник доїльної техніки. Обсяг обороту групи GEA Farm Technologies з 1998 р. зріс більше, ніж на 50% дякуючи стратегічним придбанням.

Стратегія продажів компанії базується на широкій мережі дилерів і сервісних центрів, партнерів по збуту і сервісу на всіх ринках. По всьому світу на марку GEA Farm Technologies працюють близько 3300 співробітників. Фірма пропонує системні рішення для тваринників, професійного виробництва молока та підвищення його ефективності.

Високотехнологічні системи для поголів'я від 5 корів до 15 тис. тварин випускаються для споживачів на 10 виробничих майданчиках. За продукцією стоять високотехнологічні системи управління виробничими процесами, які пов'язані з високо розвинутою електронікою. Всі компоненти вироблені і зібрані за найсучаснішими і чітко орієнтованими на високу якість стандартами.

Отже, GEA Farm Technologies є надійним партнером виробників молока не лише по доїльній і охолоджувальній техніці та управлінню стадом, але й по інноваційних сервісних послугах, а також гігієні доїння і догляду за тваринами.

Фірма Westfalia Landtechnik GmbH почала впроваджувати комп'ютерне управління процесами годівлі з 70-х років минулого сторіччя і працює над управлінням стада за допомогою інформаційних технологій.

Система управління стадом (DairyManagementSystem 21 - DMS) постійно реєструє в реальному часі індивідуальні дані по тваринах і важливі для товарного виробництва показники через підключення до мережі DPNet компонентів, передає їх на центральний комп'ютер і аналізує за допомогою програми управління стадом DairyPlan, яка є зручною для користувача і простою для використання на підприємствах з будь-якою кількістю поголів'я.

Вперше комп'ютерна програма DAIRYPLAN була інстальована у 1985 році. У наступні роки система постійно оновлювалась за сприяння і підтримки клієнтів в усьому світі, створювались надійні інструменти для задоволення потреб сучасного молочного виробництва у скотарстві, козівництві, вівчарстві. Саме DAIRYPLAN належить до кращих систем управління стадом у світі.

На сучасному етапі розвитку система управління стадом за підтримки комп'ютерного забезпечення призначена для:

- покращення управління стадом на основі точного аналізу даних, отриманих у результаті автоматичної або ручної реєстрації, а також виробничого та економічного планування і постановки задач, операційних та контрольних списків. До задач управління стадом відносять: вирощування тварин, їх годівлю, доїння, плодючість, здоров'я та аналіз отриманих даних;

- автоматизації робочих процесів для підвищення ефективності та зручності в роботі. До задач автоматизації відносять: реєстрацію даних, управління доїльним залом, управління роботою компонентів обладнання, контроль за роботою працівників персоналу.

Комп'ютерна програма управління стадом (DAIRYPLAN C21) дає змогу просто і ефективно відстежувати розвиток підприємства за допомогою оптимізації годівлі тварин, підвищення їх відтворювальної здатності, продуктивності, здоров'я та ефективності праці обслуговуючого персоналу. Спеціальні версії (DAIRYPLAN C21 – для корів, DAIRYPLAN G21 – для кіз, DAIRYPLAN S21 – для овець, DAIRYPLAN B21 – для буйволиць) цієї програми можна запроваджувати на підприємствах з утриманням відповідних видів тварин.

DAIRYPLAN являє собою комп'ютерну програму всебічного управління, аналізу та контролю за стадом з точки зору отримання молока, осіменіння / тільності тварин, їх годівлі та фізіологічно-ветеринарного стану. Детальна інформація щодо програми міститься в інструкції з експлуатації.

DAIRYPLAN побудована за модульним принципом, тобто програму можна доповнювати відповідно до вимог споживачів (наприклад, обслуговування певної кількості лічильників молока, контроль автоматичних сортувальних воріт тощо). У разі необхідності декілька комп'ютерів можуть бути з'єднані між собою у мережу для одночасної роботи користувачів з основним масивом (банком) даних. Після інсталяції, пуску DAIRYPLAN в експлуатацію та перевірки функціонування основних периферійних пристроїв та систем комп'ютерна програма вважається завантаженою.

Робоча зона поділена по темах (наприклад, введення даних) і слугує для швидкого доступу до функцій, які є основними та тих, що найчастіше використовуються.

Рядок меню має опції АНАЛИЗ, ЖИВОТНЫЕ, ОТЕЛЫ, КОРМЛЕНИЕ і т. і. та містить спливаючі функції, до яких звертаються лише при їх виконанні.

Менеджмент відтворення в DMS 21. Відтворювальні якості стада визначають виробничу ефективність підприємства. Вірне визначення охоти є ключем до успіху. Постійне спостереження за усіма тваринами стада та їхнім станом є важливим фактором. "Погана плодючість" стада часто

пов'язана з недостатнім спостереженням за охотою. Розпізнавання охоти є необхідним для успішного менеджменту відтворення. Після розробки DairyPlan C21 фірма WestfaliaSurge ще більше вдосконалила свій точний інструмент для розпізнавання охоти.

Для контролю відтворення стада у програмі є електронний графік по всіх коровах. Програма заздалегідь видає інформацію по тих тваринах, які мають у найближчий час увійти в охоту.

Спеціаліст з штучного осіменіння зможе підібрати для кожної з корів потрібне сім'я від конкретного бугаю. Входження корів в охоту визначається аналізом рушійної активності тварин за допомогою датчиків активності або педометрів (датчиків, які фіксуються на нозі). З датчиків інформація надходить через антену у центральний комп'ютер, результати обробляються й видаються у вигляді графіків або числових значень. Корову в охоті комп'ютера допомогою спеціальних селекційних воріт, що регулюються модулем селекції, виділяє із загального стада, для того щоб з нею починали працювати ветеринарний лікар і технік штучного осіменіння.

Коли на фермі працює висококваліфікований технік штучного осіменіння, то він зможе визначити тварин в охоті з точністю 90-95%, тому комп'ютерні програми, що містять педометри, у цьому випадку набагато полегшуватимуть працю спеціаліста.

В умовах інтенсивного молочного скотарства багато господарств переходять на синхронізацію статевої охоти у корів, тобто виконують гормональну обробку одночасно декількох тварин. Якщо у них немає проблем зі здоров'ям, то в охоту зазвичай входять 85-90% корів. Це дуже зручно для проведення штучного осіменіння і дотримання графіку відтворення.

Найбільш оптимальний час запліднення корови настає через 6-10 часів після закінчення помітних ознак охоти. Зазвичай термін використання тварин становить близько 3-4-х лактацій. За цей час гормональні ін'єкції не встигають спричинити будь-якої шкоди здоров'ю тварини, – на думку одних. На думку інших, гормональна стимуляція погано впливає на здоров'я тварини. Якщо на момент ін'єкцій корова виявиться хворою, але явних симптомів ще не буде помітно, то вона може взагалі залишитися безплідною. Такі способи суперечать природним процесам в організмі тварини і вкрай небажані.

Коли у корови наближається статевая охота, то крім спостережних візуально змін піхви і слизової як виразної ознаки можна відмітити зростання її рушійної активності. На цьому й заснована робота приладу Rescounter компанії Westfalia-Surge, в який вмонтовано шагомір або вимірювач активності. Прилад зафіксовано на нозі корови або в ошийнику. Активність корови викликає у шагомірі електричні імпульси, які підраховують і вносять у пам'ять комп'ютерної системи DairyPlan.

Rescounter II визначає активність тварини кожні 2 години. Це оптимальна інформація для надійного визначення стану охоти на основі одержаних даних. За допомоги такої системи можна розраховувати індивідуальну для кожної тварини середню величину активності за 10 днів. Цей показник використовують для порівняння з поточними значеннями, помітні відхилення від середньої величини свідчать про охоту.

Середню активність корів протягом 10 днів треба розраховувати на основі одного й того ж двогодинного періоду. Наприклад, якщо з першого по десятий день у період з 10 до 12 годин середнє значення активності у корови дорівнювало 10, а на 11-й день у цей же проміжок часу значення активності становило 15 і потім було відмічене ще два підвищених значення, то система подає сигнал тривоги для оператора. Перевага використання такого приладу в тому, що слідкувати за твариною можна незалежно від його місце знаходження – як на пасовищі, так і у доїльному залі.

З'ясовано, що коли Rescounter розміщений на нозі тварини, то він виявляє до 92% корів в охоті, а якщо на шії – то 77%. Справа у тому, що ошийник зазвичай фіксує багато зайвих рухів (нахили шії, удари інших тварин). А точність визначення «тихої» охоти з Rescounter сягає 70%. Якщо ж «тиху» охоту визначає осемінатор, то точність коливається в межах 10-30%.

Подібне обладнання входить і в систему управління фермою Afifarm. Педометр не спричиняє тварині стресу або дискомфорту. Вся інформація щодо рухливої активності корови за добу надходить на центральний комп'ютер диспетчеру, і він бачить, яку корову необхідно направити до ветеринара, а яку – до техника штучного запліднення.

Датчик активності компанії «ДеЛаваль», розташований на ошийнику, 24 години на добу реєструє поведінку корови, а також аналізує модель поведінки кожної тварини протягом кількох днів. Інформація з датчика активності через антену передається на центральний процесор системи, який обробляє всю інформацію і в разі реєстрації високої активності видає користувачеві попередження про те, що тварина виявила високу активність. Технік штучного осіменіння в цьому випадку повинен перевірити наявність охоти у цієї тварини і за позитивного результату осіменити її.

На думку деяких експертів, розміщення датчика на ошийнику краще, ніж на нозі, оскільки це надає тварині менше дискомфорту. За їх оцінкою, датчик активності «ДеЛаваль» визначає охоту з точністю до 95%, але у будь-якому випадку необхідний і візуальний огляд тварини. Зазвичай 3-5% корів у стаді перебувають у стані «тихої» охоти. А якщо при середньому статевому циклі 23-24 дні спалахи активності реєструються кожні 5 днів, то це, скоріш за все, свідчить про хворобу корови. Тому використання педометрів дає змогу не тільки виявляти охоту, але й своєчасно виявляти та

лікувати хворих тварин.

Інформація в доїльному залі це так же важливо, як і щоденний корм. Автоматична реєстрація та обробка даних кожної тварини є необхідною умовою ефективного управління стадом. У доїльному залі тварини зі зниженим надоєм та підвищеною електропровідністю автоматично показані як підозрілі на мастит. Звуковий сигнал у доїльному залі повідомляє інформацію про тварину.

Для забезпечення здоров'я стада використовують програму DPVet. Успішному підприємству молочного тваринництва потрібні здорові тварини. Тому виявлення ознак хвороби є постійно зростаючою складовою щоденної роботи. Йде мова про аналіз відхилень від параметрів тварин або про призначення і проведення будь-якого лікування, програма DPVet має переваги обліку медикаментів відповідно до ISO 9002; постійному і своєчасному розпізнаванні потреби у лікуванні хворих тварин; призначенні, проведенні і перевірці кожного окремого лікування.

DPVet у комбінації з DairyPlan C21 веде інвентарну книгу медикаментів відповідно до ISO 9002. Така значна автоматизація контролю здоров'я та лікування хвороби допомагає при мінімумі трудовитрат і максимумі продуктивності утримувати стадо здоровим.

Підвищення ефективності праці досягається автоматизацією робочих процесів. Для цього Westfalia Landtechnik GmbH пропонує такі компоненти: електронне розпізнавання, роздача корму, лічильник кількості молока METATRON, сортування тварин AUTOSELECT у доїльний залі та FEEDSELECT прохід до зони годівлі або групових боксів, при цьому DAIRYPLAN є центральним вузлом в управлінні.

Аналіз виробничих показників за допомогою програмного забезпечення дає повну картину про продуктивність і поведінку кожної тварини та їх здоров'я з метою проведення попереджувальних або профілактичних заходів. База даних в DAIRYPLAN використовується також для аналізу показників виробництва. При цьому можливий не лише поточний аналіз ситуації на основі необроблених даних або показників, але й аналіз тенденції. Результати попередніх місяців або років можуть стати основою для Bench-Marking (контроль продуктивності стада на основі досягнутих показників) підприємства. Поточну інформацію про цей програмний продукт можна знайти в Інтернеті за адресою: <http://www.westfalia.com>

Розробки та окремі елементи технічних рішень ТОВ «ВестфаліяСьордж Україна» з використанням інформаційних технологій впроваджені та застосовуються у: СТОВ «Городище» Волинської області, ВАТ «Чумаки» Дніпропетровської, ТОВ «Росія» Донецької, ПСП ім. Цюрупи Житомирської, ПСП «Родіна» Харківської, ТОВ «Світанок» Херсонської, ПСП «Пісківське» Чернігівської областей та інших.

Програмне забезпечення AFIFARM

Системи управління молочним господарством нового покоління обладнані комп'ютерною системою управління стадом Афімільк от S.A.E. Afikim, Israel.

Компанія S.A.E. Afikim є світовим лідером у виробництві комп'ютеризованих систем управління доїльними залами і систем електронного вимірювання молока.

25-річний досвід і унікальна комбінація висококваліфікованих інженерів, науковців і спеціалістів з молочного стада сприяли удосконаленню концепції з виробництва молока.

Компанія S.A.E. Afikim заснована на початку 70-х років і є піонером впровадження електронного обладнання у доїльні зали. Перший електронний молокомір був розроблений Елі Пелесом, який створив принципово нову концепцію ведення молочного господарства і був засновником компанії. З того часу S.A.E. Afikim розробляє і постачає комп'ютеризовані системи управління молочною фермою. Під торговою маркою Afimilk (Афимільк) випускаються молокоміри, системи індивідуального розпізнавання корів, шаг міри і комп'ютеризовані системи АСУ ТП молочною фермою, які включають автоматичне сортування, зважування та індивідуальну годівлю тварин.

Компанія S.A.E. Afikim є одним із світових лідерів у створенні молокомірів і комп'ютеризованих систем управління фермою. Понад 1500 систем, що мають більш ніж 100 000 молокомірів, продано і встановлено у багатьох країнах світу. Компанією S.A.E. Afikim побудовано "під ключ" багато доїльних залів з консультаційною підтримкою до повної реалізації проекту.

Система Afimilk з її модулями Afiact, Afisort, Afifeed та Afiweigh забезпечує комплексне управління фермою, засноване на використанні найпередовіших засобів прийняття рішень. Окрім надання фермерові точного обліку молока кожної корови, система покращує здоров'я тварин, виявляючи мастит на ранніх стадіях, та підвищує рівень відтворення, що збільшує виробництво і скорочує витрати на утримання стада.

Спираючись на концепцію Управління по відхиленнях, технічні засоби Afimilk дають змогу користувачеві виявляти зміни у стані кожної тварини стада. Накопичені середні значення параметрів по кожній корові надають можливість на ранній стадії побачити можливі відхилення. Під час кожного доїння система Afimilk аналізує для окремої корови надій молока, електричну проводимість молока, активність тварини (кількість кроків за одиницю часу), вагу тварини та інше.

Гнучка система звітів відбиває постійно оновлювану різну інформацію, яка базується на виявленні відхилень. Ці звіти засвідчують

відхилення для кожної корови, окремо взятої групи або стада загалом у реальному масштабі часу і дають змогу фермерові сконцентрувати увагу на специфічних тваринах, підвищуючи тим самим ефективність управління фермою. Раннє виявлення проблем дає економію робочого часу і грошей.

Основні переваги:

- раннє виявлення маститу;
- управління виробництвом молока;
- точне виявлення корів в охоті;
- контроль здоров'я стада;
- автоматична годівля у відповідності до надоїв молока.

Компанія S.A.E.Afikim вкладає значні кошти у збереженні своїх передових позицій в галузі. Сильна творча команда дослідників і розробників працює над створенням сучасніших інтегрованих систем. Поєднання наукових досліджень і досвід ведучих ізраїльських виробників дає змогу цим системам лідирувати у технології управління молочним господарством.

Програма AFIFARM найбільш поширене у світі програмне забезпечення для управління стадом. Працює у кількох модулях під Windows на багатьох мовах (англійській, німецькій, російській, чеській тощо), робота з програмою проста і дуже зручна. Всі дані вносяться у наочні таблиці та графіки. Програма сертифікована і для ведення стійлового реєстру тварин, а тваринник має можливість додати до програми результати контролю продуктивності. Існує можливість підключення до сервісної служби Bauer – Agromilk або безпосередньо спілкуватися з програмістами компанії S.A.E. Afikim.

AfiFarm дає змогу фермам приймати щоденно стратегічні рішення й обирати тактику на майбутнє. Порівняно з конкуренцією, саме завдяки із зв'язком з пedomетрами, система дозволяє упереджувати захворювання окремих корів і тим самим значно зекономити фінансові кошти порівняно з тим, якби виявлення проблем відбулося пізніше і мало розпочатися класичне лікування.

Впровадження комп'ютерної системи управління стадом AFIFARM дозволяє:

- *мати щоденний звіт про корів, їх фізіологічний стан, а також інформацію про тварин, які перебувають «в охоті» або тільних:*
 - за допомогою пedomетрів Afiact система забезпечує 97% достовірності у звітах з визначення періоду «охоти» у корів і часу осіменіння;
 - контролює управління розмноженням, включаючи списки задач для робітників (ветеринарний контроль, програма лікування і вакцинації, запуск корів, розрахунок часу отілу, осіменіння у відповідності до активності тощо);

●*здійснювати моніторинг стану здоров'я тварин та вживати ветеринарні заходи:*

- аналізує відхилення електричної провідності молока, одержаного від кожної корови, що дозволяє виявити мастит на ранній стадії;
- будь-які відхилення у продуктивності та активності кожної тварини фіксуються у щоденному звіті про «стан здоров'я»;
- автоматична генерація ветеринарного звіту, заснованого на окремих параметрах;
- простий контроль результатів відвідувань ветеринара, включаючи діагноз, застосування ліків та зміни у часі;
- план вибракування;

●*звіти про результати надоїв корів та планування лактації:*

- у «звіті про стадо» надається інформація надоїв молока у групах і у всьому стаді, а також інші необхідні дані щодо стада (наприклад, кількість тільних корів, сухостійних корів тощо);
- будь-яка тривога (за рішенням управляючого фермою) буде оголошена під час доїння (перед надяганням стаканів);
- будувати графіки з будь-якої інформації, що зібрана у системі, включаючи графіки лактації індивідуально, за групами і загалом по стаду. Користувач може вибирати графіки, що включають надій, склад молока, масу тварин та інші показники.
- оцінювати ефективність роботи доїльного залу у цілому, а також окремих робітників цього залу.

●*автоматично накопичувати дані, інтегрувати усі системи (всю інформацію, яка зібрана різними модулями і яку можна проаналізувати та порівняти).*

Модульная система AFIFARM

Afimilk - система слідує і реєструє дані, одержані у доїльному залі.

Вона дозволяє відстежувати надій, електропровідність молока з проточного вимірювача молока й знімає дані про рух з педометра.

Одержані дані система аналізує по 10-ти денних середніх значеннях вимірів й відповідно визначених параметрів оцінює проблемних дійних корів.

Корів, які відхиляються від визначених параметрів, система вибере й включить до періодичних звітів.

Перевагою є можливість налаштування відхилень для різних стадій лактації. Цей вибір надає можливість обслуговуючому персоналу ідентифікувати дійних корів, у яких було виявлено «охоту» або проблеми з продуктивністю чи станом здоров'я.

Звіти по здоров'ю – контроль продуктивності, лактації, електропровідності молока і активності руху.

Завдяки тому, що система здатна своєчасно ідентифікувати початкові запалення, можна значно скоротити витрати на лактацію (зекономити молоко від продукції між двома кривими, де верхня перебуває у системі Afifarm, нижня – в інших звичайних системах).

Afiact – основна система для відстежування активності руху. Може бути встановлена на фермах, де немає системи Afimilk або цю систему можна використовувати і для виявлення «охоти».

За допомогою метрів відстеження можна забезпечити початкову стадію «охоти» й скоротити період обслуговування. Цей метод заснований на статистиці і наукових дослідженнях кореляції між значно зростаючою активністю руху у період початкової «охоти».

Графік показує «охоту» вже на 63 день, осіменіння – на 85 і підтвердження тільності на 45 днів пізніше.

Afiweight – автоматична система для зважування (накопичує дані про масу тварин). Достовірні дані про масу допомагають прийняти правильне рішення при розгляді стану здоров'я і сприятливого випадку для осіменіння. Дані про масу подаються 2-3 рази на день і на основі цього моніторингу можна обирати стратегію годівлі та утримання.

Afifeed – система, що призначена для управління автоматичними боксами для годівлі. Програма розраховує і розподіляє кормові порції для окремих корів.

Afisort - автоматична система сортування, яка відбирає корів за заданими параметрами для ветеринарного втручання, осіменіння і т. п.

Електронна записна книжка **Afipalm** є ідеальним доповненням до програмного забезпечення доїльного залу і корівників, яка дає змогу зберігати важливу інформацію (загальні дані, результати контролю молочної продуктивності, вибрані звіти тощо) і легко переносити її до головного комп'ютера.

Підвищення економічної ефективності годівлі тварин за допомогою комп'ютера

На сьогодні господарства, зазвичай, не володіють набором кормів, достатнім для забезпечення збалансованості раціонів тварин за усіма важливими компонентами харчування.

У таких умовах задача складання раціону значно ускладнюються і раціони, що розробляються на практиці, часто виявляються істотно відмінними від економічно оптимальних щодо використання наявної кормової бази й експлуатації тварин.

Нині у розвинених країнах світу інтенсифікація та ефективність

сільськогосподарського виробництва забезпечуються як розробкою нових технологій виробничих процесів, так і вдосконаленням інформаційних технологій в управленні цими процесами.

Одним із головних технологічних процесів у тваринництві, від якого визначально залежить рентабельність усього виробництва загалом, є годівля тварин. Від якості годівлі залежать продуктивність тварин, показники відтворення, збереження цінності тварини – його здоров'я, племінних якостей і терміну господарського використання. Витрати на корми залишаються однією з головних витратних статей тваринницького підприємства.

Формування стратегії розвитку на основі використання інформаційних технологій є одним із важливих напрямів підвищення ефективності роботи та прийняття оптимальних управлінських рішень.

Нині в Україні досить активно розвиваються інформаційні технології, які спрямовані на оптимізацію годівлі тварин. При цьому одержані програмні продукти істотно різняться за рівнем та функціональними можливостями.

Робота щодо впровадження інформаційних технологій у практику птахівництва здійснюється як на рівні держави, так і підприємства. Так, Міністерство аграрної політики України, за підтримки якого спочатку ВАТ “Агропромсистема”, а нині ДКТП “Хрещатик”, впроваджує пілотний проект зі створення системи оперативного управління процесами годівлі сільськогосподарських тварин та птахів, вирощування кормових культур.

Ця система оперативного управління призначена для складання оптимальних збалансованих раціонів для тварин, розрахунку поживності кормо сумішей та рецептури комбікормів, виходячи із наявних кормів у господарстві, витрат кормів на заплановану продуктивність тварин та потреби площ під кормові культури.

Впровадження цієї системи сприятиме підвищенню продуктивності тварин та одержанню максимального прибутку від галузі тваринництва.

Комплекс запроваджуваного програмного забезпечення включає:

- розрахунок рецептів комбікормів для сільськогосподарських тварин і птахів;
- розрахунок оптимальних збалансованих раціонів для різних статевих-вікових груп тварин та стада в цілому, їх коригування, швидкої заміни одних кормів іншими;
- розрахунок потреби у кормах за видами чи групами тварин для досягнення запланованої продуктивності;
- розрахунок потреби площ кормових культур та чисельності поголів'я худоби за певним рівнем продуктивності для виробництва бажаних обсягів продукції;

- розрахунок обсягів виробництва продукції тваринництва;
- формування банку даних поживності кормів та інших виробничих показників.

Отже, програмний комплекс може забезпечити простоту та зручність при використанні його спеціалістами тваринництва, фермерами; виявити можливості використання кормо виробництва для тваринництва у цілому; сприяти надійності та високій ефективності виробництва.

Державний підхід до розробки та впровадження програмних продуктів з годівлі тварин з урахуванням регіональних особливостей характерний для багатьох країн, у яких розроблені окремими державними університетами комп'ютерні програми через відділи впровадження поширюються в практиці комерційних тваринницьких підприємств.

У традиційних підходах розв'язання щодо підвищення якості годівлі тварин приховані ще невикористані резерви підвищення ефективності тваринництва, пов'язані з використанням комбікормів, преміксів і мінеральних добавок.

В існуючій практиці годівлі сільськогосподарських тварин комбікорми, премікси і мінеральні добавки використовуються і враховуються при складанні раціонів поряд з іншими кормами як «єдині і неподільні». При цьому не використовується їх якість «бути складовими». Такий підхід стримує рух до «ідеального» балансування поживності раціонів при їх плануванні.

Виробники комбікормів і преміксів виробляють їх, переважно, за фіксованими рецептами, додержуючись правила «гарантованого» насичення раціонів мікроелементами і вітамінами.

Додержання цього правила означає, що мікроелементи та вітаміни преміксів включаються в раціон «поверх» мікроелементів і вітамінів, наявних основних кормах. На практиці це призводить не тільки до надлишкових витрат тваринницьких господарств, але й до зниження ефективності годівлі. Загальновідомо, що не тільки нестача, але й надлишок у раціоні нормованих компонентів харчування призводить до зниження продуктивності тварин, погіршення їхнього здоров'я і зниження показників відтворення.

Зниження витрат на корми й підвищення ефективності годівлі тварин при складанні раціонів з наявних у господарстві кормів із застосуванням комбікормів, преміксів і мінеральних добавок може бути досягнуто при складанні рецептів преміксів і комбікормів одночасно з оптимізацією раціонів.

В умовах, коли нормування потреб у поживних речовинах тварин ведеться по 30 і більше показниках, розрахунки раціонів перетворюються у трудомістку та складну задачу. На допомогу спеціалістам у виконанні цієї роботи залучається обчислювальна техніка.

Для обліку великої кількості показників раціону розроблені комп'ютерні програми, які не мають аналогів у світовій практиці планування раціонів і значно підвищують точність їх оптимізації (зменшення можливості відхилення від об'єктивно оптимального рішення) «Аналіз і комплексна оптимізація раціонів, комбікормів і преміксів» для худоби, свиней, птиці, овець. Основною особливістю цих комп'ютерних програм є використання нової математичної моделі раціону, в якому враховуються втрати по продуктивності, відтворенню і племінній цінності тварини, які спричиняються відхиленнями поживності раціону від норм годівлі.

Оптимізація рецептів комбікормів і преміксів виконується для досягнення максимальної ефективності годівлі тварин наявними у господарстві кормами. Одночасно з зоотехнічним та економічним обґрунтуванням рекомендується доповнення кормів необхідними інгредієнтами куплених комбікормів і преміксів.

У програмах передбачено ряд критеріїв оптимізації. Залежно від поточної економічної і виробничої ситуації, у якій опинилося підприємство, керівники і спеціалісти можуть підбирати критерії оптимізації, найбільш придатної для обставин, що склалися. Економічні показники розрахованих або проаналізованих раціонів представляються у табличній і графічній формах.

Програмні комплекси забезпечують оптимізацію раціонів за критеріями максимальної збалансованості компонентів годівлі і економічної ефективності раціонів з урахуванням складових комбікормів, преміксів і мінеральних добавок. На основі оптимізованих раціонів автоматично складаються рецепти комбікормів і преміксів відповідно заданому процентному співвідношенню маси преміксу, маси комбікорму, маси мінеральної добавки. Потреба у складових комбікормів і преміксів може бути розрахована як на задане поголів'я тварин, так і на потрібну масу комбікорму або преміксу.

Актуальність розрахунку оптимізованих рецептів кормо сумішей, комбікормів і преміксів значно зростає у зв'язку з переходом багатьох господарств на власне виробництво комбікормів і виготовлення кормових сумішей з наявних кормів. Застосування комплексного підходу до оптимізації раціону і кормових добавок необхідно також для успішного впровадження нових технологій годівлі – годівлі тварин вологими кормо сумішами, виготовлення із зерна зелених вітамінних добавок.

Застосування розроблених програмних комплексів дає змогу господарствам перейти у практиці годівлі від використання уніфікованих (підчас надлишкових) комбікормів і преміксів до закупівлі комбікормів і преміксів за розрахованими у господарстві рецептами.

Досить сказати, що вже зараз на сайті “Птахівництво України”

(<http://ptahy.org.ua>) розширюється база даних поживності кормів по регіонах країни, яка дає змогу враховувати зональні особливості хімічного складу кормів та норми годівлі птиці.

Дані про склад кормів мають велике значення при їх виборі для приготування повноцінних комбікормів. Понад ста років у лабораторіях усього світу проводяться аналізи кормів для одержання інформації, потрібної для вирішення конкретних проблем.

Відхилення за поживністю кормів між показниками природно-кліматичних зон України та середніми по регіону призводить до неточності при складанні рецептів, визначенні витрат кормів на виробництво продукції птахівництва. Тому при організації нормованої повноцінної годівлі тварин необхідно знати хімічний склад і поживну цінність кормів власного виробництва або завезених з інших господарств, які розміщені в аналогічних ґрунтово-кліматичних умовах з подібним кормо виробництвом.

На основі амінокислотного аналізу, проведеного в лабораторіях концерну «Дегусса» за прикладною технологією для різних зразків сировини, в пілотному проекті Мінагрополітики розроблена і залучена у виробництво система формування бази даних деталізованого амінокислотного складу кормів у розрізі регіонів України. Інформація в базі даних представлена за єдиною схемою і формується стандартним методом.

Організація збору і перевірки даних про корми в різних лабораторіях, їх централізоване накопичення в базі даних та забезпечення доступу до неї дають змогу вирішувати низку задач з оперативного управління виробництвом і раціонального використання кормів. Глибоке і точне знання рівня амінокислот у сировині і потреби в амінокислотах різних видів сільськогосподарської птиці забезпечують широку можливість вибору сировини при розрахунку рецептів комбікормів. Постійне поновлення бази даних зумовлює моніторинг усіх змін амінокислотного профілю найбільш поживних видів української сировини, зокрема пшениці, соняшникового і соєвого шроту. Такі зміни можуть бути результатом прогресу в рослинництві або використання нових методів переробки кормів у годівлі сільськогосподарських тварин.

У виробничих умовах в лабораторіях комбікормових підприємств, птахофабрики перевіряють сировину на вміст сирого протеїну. Аналізи на вміст амінокислот більш громіздкі і проведення їх потребує амінокислотних та аналізаторів, які не завжди є на підприємстві. Використання створеної бази даних дає можливість визначати фактичне значення амінокислот з рівнянь регресії відповідно до значень сирого протеїну. Інформація постійно оновлюється і публікується на сайті.

Розроблена база даних та механізм доступу дають можливість систематизувати матеріали досліджень провідних лабораторій країни і

створювати національну базу даних поживності кормів з єдиною системою кодування та централізованим доступом до неї.

Для проведення розрахунків використано програмний комплекс (ПК), який входить до складу системи оперативного управління процесами годівлі тварин і птиці.

ПК призначений для автоматизації робіт з розрахунку раціонів, кормо сумішей, рецептів комбікормів (БВД) і преміксів з подальшим плануванням кормової бази господарства. ПК може бути використаний працівниками зоотехнічних служб сільськогосподарських підприємств, співробітниками інформаційно-консультаційних центрів, персоналом підприємств з виробництва комбікормів і преміксів, фермерами, а також при навчанні студентів і спеціалістів сільського господарства новим інформаційним технологіям.

Впровадження ПК дає можливість:

- врахувати екологічні та економічні фактори, які є суттєвими при оцінці раціонів;
- провести оптимізацію раціонів при довільній кількості кормів і компонентів та їх співвідношень;
- провести багатоаспектний економічний аналіз результатів годівлі птиці по розрахованих користувачем раціонах з оперативним реагуванням на зміну цін на сировину;
- забезпечити відкритість ПК для користувача, що дає змогу орієнтувати його на конкретні особливості кросу і технології його утримання, характеристики власної кормової бази і технології приготування кормів під реальні економічні умови господарювання;
- використати бази даних, отримані за допомогою сучасних методів, з новими мінеральними добавками та включенням токсичних елементів, що дає можливість розраховувати альтернативні варіанти з пониженим вмістом токсичних елементів у раціонах;
- можливість оперативного внесення змін у базу даних поживності кормів по результатах проведення аналізу
- створювати та вести баз даних з нормативної інформації та формувати банк даних комбікормів, преміксів.

Одночасно на ринку програмних продуктів існує конкуренція, яка пов'язана з наявністю значної кількості програмних продуктів комерційного призначення – від програм, зроблених у програмі MS Excel, до професійних експертних програм.

Професійні програми:

- WinMix 2.0 – фірма Вінмікс-Софт (м. Київ)
- WinPas – фірма Консультант BASF (м. Житомир)

– ПК «Корма» - компанія «Гібремін» (Австрія)

– Оптімiкс – компанія Біофактори (Чехія) і т.д.

Актуальним постає питання відносно ефекту від використання комп'ютерної програми, який залежить від взаємодії системи:

користувач – комп'ютер (програмний продукт)

Користувач повинен знати:

норми годівлі птиці;

сировину;

рекомендовані рівні введення кормових засобів;

вплив кормів на якість продукції;

якість та безпеку кормових засобів;

технологічні основи виробництва кормів;

вимоги нормативних документів тощо.

Ідеальна програма оптимізації раціонів для птахів при вирішенні підприємствами різних економічних, господарських та зоотехнічних задач повинна мати характеристики, які умовно можна поділити на групи:

1.Зручність роботи з програмним продуктом (інтерфейс, мовна та довідкова підтримка, робота за принципом здогадування, робота з кількома рецептами та їх швидкий перерахунок, робота з базами даних, структурування та пошук, активна участь користувача у формуванні раціонів, комбікормів і преміксів, інтеграція з різними операційними середовищами, друк у різних формах).

2.Вирішення питань нормованої годівлі птахів (використання наборів норм годівлі, які розраховуються автоматично за характеристиками птахів та задаються користувачем, необмежені бази даних сировини та показників якості кормів, врахування перетравності та засвоєння поживних речовин кормів, засвоєння амінокислот з використанням моделі ідеального протеїну, коригування вмісту обмінної енергії за фактичними даними поживності; коригування значення компонентів живлення та співвідношень у годівлі тварини; врахування ефекту ферментів з наведенням кормів, на які діє фермент та відсотку зміни засвоюваності за кожним компонентом живлення, врахування ефекту бетаїну).

3.Вирішення організаційно-економічних питань (застосування різних критеріїв оптимізації: максимальний прибуток, максимальна рентабельність, максимальна збалансованість, максимальна продуктивність, мінімальна вартість раціону, задана вартість раціону та продуктивність; визначення залежності господарських втрат від порушення планового витрачання кормів; формування статей витрат на виробництво комбікормів, преміксів; оптимізація добового споживання корму, розрахунок вартості кормодня, одиниці продукції; інтегрування з АСУТП комбікормового цеху та бухгалтерськими програмами; розрахунок потреби в комбікормі, округлення кількості сировини за їх видами).

Вибір програмного продукту визначається його функціональними можливостями.

Це зумовлює наявність різних версій програм:

- за складністю та функціональними можливостями (програми професійна, стандартна або спрощена);
- за призначенням (комплекси для розрахунку комбікорму, преміксу, раціону, рідкого корму);
- за вибором замовника (додаткові модулі, які розширюють функціональні можливості).

Крім функціональних критеріїв програми, за її вибором повинні враховуватися:

- сервісне обслуговування (встановлення та адаптація програм, у т.ч. до бухгалтерських та технологічних; навчання персоналу; оновлення версій; супроводження; забезпечення методичними розробками);
- умови постачання та оплати (на CD-дисках, інструкції по встановленню, електронний ключ захисту, оренда програми, система бонусів тощо);
- можливість передачі спеціальної інформації замовнику (наукова інформація, доступ до закритих баз інформації);
- визнання розробників та поширеність програми (членство у WPSA, міжнародні нагороди, впровадження провідними компаніями).

Не менш важливе значення нині надається оптимізації технологічних процесів заготівлі кормів. Показовою в цьому плані є розроблена на базі «Access» система проектування технологій заготівлі кормів “Корми-2002”, яка працює у режимі діалогу та дозволяє розробляти технологічні процеси заготівлі трьох основних видів об’ємистих кормів: сіна, силосу і сінажу.

Для всього об’єму кормів із трав визначається сукупність машин для заготівлі, тракторів та автомобілів, які забезпечують мінімальні витрати по кожному виду корму.

Отже, програмні комплекси розроблені з метою виявлення та використання резервів, скритих у недосконалості традиційних підходів до оптимізації годівлі, та є потужним інструментом для вирішення різноманітних завдань.

Необхідність створення інформаційно-комунікаційних технологій у тваринництві України

На продукцію тваринництва припадає значний відсоток у структурах харчування населення, заготівлі і реалізації товарів. Що залежить не тільки від індивідуальних зусиль фермерів чи колективних сільськогосподарських

підприємств, які безпосередньо вирощують тварин і одержують від них продукцію, але й від зусиль щодо виведення і поширення високопродуктивного поголів'я, якісної селекції, раціональної годівлі, застосування енергоощадних технологій.

Останнім часом успіх багатьох видів діяльності людей значною мірою залежить і від рівня комп'ютеризації розрахунків у сфері їх діяльності, що стосується і галузі тваринництва.

Інтенсифікація та ефективність сільськогосподарського виробництва у розвинених країнах світу нині забезпечується поряд з розробкою нових технологій виробничих процесів вдосконаленням інформаційних технологій в управленні цими процесами. Деколи саме впровадження нових інформаційних технологій стає основним фактором підвищення ефективності виробництва.

До факторів, що стримують досягнення високих економічних показників виробництва тваринницької продукції у нашій країні, належать:

- не оптимальність годівлі тварин,
- стихійність селекційного процесу,
- порушення оптимальних строків проведення технологічних операцій з утримання та експлуатації тварин,
- недостатнє забезпечення підтримання здоров'я тварин,
- невміле виконання економіко-управлінських рішень у галузі, регіоні, господарстві.

Ці фактори недоотримання прибутку у тваринництві значною мірою зумовлені недосконалістю інформаційних технологій, що традиційно використовуються.

Оптимізація годівлі

За великих наукових досягнень в галузі теорії годівлі практична робота щодо планування раціонів виконується вручну або з використанням спрощених математичних моделей раціону тридцятирічної і більше давнини, в яких з економічних факторів враховується лише вартість кормів. Такі моделі не забезпечують дійсної економічної оптимізації годівлі тварин.

Зараз розроблено нову модель раціону, в якій поряд з вартістю кормів враховуються: втрати, зумовлені незбалансованістю раціону, потенційна продуктивність тварин, фактична перетравність та засвоєнність кормів, подвійні ціни кормів, ефект ферментів, ефект використання кормових добавок, що містять бетаїн. На підставі цієї моделі розроблені та впроваджуються комп'ютерні програми, зокрема «Аналіз і комплексна оптимізація раціонів, комбікормів та преміксів» для худоби, свиней, птиці, овець.

Програмні комплекси, що описуються, дають змогу комплексно оптимізувати раціон з включенням до нього кормових добавок та

розробляти рецепти комбікормів, преміксів, які найкраще поєднуються з основними кормами. За розробленими такими рецептами тваринницькі підприємства можуть замовляти «адресні» кормові добавки, які забезпечують великий економічний ефект порівняно з типовими, що випускаються серійно.

У програмних комплексах враховуються й «побічні» економічні ефекти планування раціонів, такі як найбільш доцільні темпи витрачання запасів кормів, раціональне їх поповнення.

За результатами економічного аналізу раціонів розраховують економічні показники годівлі: прибуток, рівень рентабельності, оплата корму продукцією, продуктивність за рахунок раціону.

Окрім автоматизації процесів аналізу та планування безпосередньо годівлею, деякі модулі програмних комплексів дають змогу виконувати калькуляцію ціни комбікормів і преміксів, собівартості продукції, що виробляється, проводити аналіз забезпечення кормами планової годівлі, формувати заявки на поповнення запасів кормів, інгредієнтів комбікормів та преміксів відповідно до розрахованих раціонів та рецептів.

Оперативне управління фермою

У поточний період господарювання підприємств, що характеризується істотною мінливістю зовнішніх економічних умов, значно зростають вимоги до управління виробництвом.

Управління – це, передусім, інформаційний процес, процес цілеспрямованого перетворення інформації від одержання вихідних даних для формування управлінського рішення до прийняття рішення та його виконання. Якість цього інформаційного процесу переважно залежить від інформаційних технологій, що застосовуються, - системи правил і засобів відображення, реєстрації, перетворення, генерації, збереження та передачі інформації.

Облік і планування у тваринництві з використанням паперової картотеки, журналів, так званий "ручний" облік призводить до порушення оптимальної тривалості етапів фізіологічного циклу тварин і значних економічних втрат. Дослідження свідчать, що скорочення міжотельного періоду на 1 день дає додатковий прибуток 3 \$ USA на одну голову (за матеріалами фірми DeLaval).

За обмеженого набору кормів у господарствах підчас не вдається домогтися повноцінної годівлі тварин. Разом з тим, у практиці аналізу і розрахунку раціонів не враховуються економічні наслідки незбалансованості раціонів за компонентами живлення, відхилення витрат кормів від планових показників. Раціони виявляються меншими від економічно оптимальних, що спричиняє невикористання економічного потенціалу виробництва. У зв'язку з цими обставинами визначення потенційної продуктивності сільськогосподарських тварин і оптимізації

раціонів (на базі обліку втрат, що викликані відхиленням витрачання кормів від планових показників та поживності раціонів від нормованої), можуть та мають знайти своє місце у практиці розрахунку раціонів як заходи, що сприяють підвищенню ефективності тваринництва. Впровадження інформаційних технологій для управління виробничими процесами у тваринництві, навчання спеціалістів зооветеринарної служби господарств використанню програмних засобів у професійній діяльності, без сумніву, дадуть змогу підвищити ефективність роботи галузі.

Оперативне управління селекційним процесом

Вдосконалення селекційних ознак, підвищення вимог до дієтичних і технологічних якостей тваринницької продукції за більш тривалого використання худоби залишаються головними задачами тваринників. Існуючий інструментарій, методи досліджень, а також узагальнення даних з метою їхнього оперативного або довготривалого використання в окремому господарстві або центрі з ведення породи залишаються малопродуктивними та мають дещо обмежені можливості. Одночасно розроблені й успішно використовуються в інших галузях науки ультразвукова, рентгеноскопична, лазерна, електронна техніка. Дослідження за допомогою ультразвуку широко використовують у медицині. Створено лазерні цитомонітори, але вони ще не одержали розповсюдження в обстеженні сільськогосподарських тварин.

Підвищення інтенсифікації молочного скотарства спонукає нас до створення нової інформаційної технології одержання, збирання і обробки інформації про тварин і комплексної їх оцінки за екстер'єром, динамікою розвитку, станом здоров'я на базі універсального пересувного автономного апаратного комплексу, який проектується для дистанційного визначення величин промірів тіла, живої маси, стану органів відтворення, дихання, молочної залози, опорно-рухового апарату, а також лабораторного дослідження зразків крові, молока та інших субстанцій.

Можливості сучасних комп'ютерів дають змогу аналізувати ряд показників без введення штучних побудов у вигляді балів, індексів, які зазвичай перевертають інформацію про тварин. За рахунок якісно нових можливостей обстеження і аналізу стає реальним включення до баз даних поголів'я як племінних, так і товарних господарств.

Існуючі способи вимірювань, зважувань худоби, а також планові ветеринарні заходи занадто затратні й непродуктивні. Близький контакт з тваринами під час призводить до травм персоналу і завжди до стресу у тварин. Лабораторні дослідження у зональних лабораторіях тривають довго і залежать від транспортних витрат, а інформація щодо якості молока, аналізу походження, хвороби надходить розрізнено. Оцінка екстер'єру, зважування, аналіз динаміки розвитку, виділення кращих тварин стада

виконуються в різний час спеціалістами різних служб, що ускладнює створення єдиної універсальної бази даних про тварин.

Однією з негативних сторін існуючих методів обліку і звітності перед керуючими органами є та обставина, що власно спеціалісти господарств не повною мірою можуть користуватися результатами аналізу своєї вихідної інформації, яка відправляється у племінні об'єднання та інспекції. Зведені відомості про бонітування тварин по стадах та середні показники продуктивності по господарствах не дають селекціонерам рішень по власних програмах розведення поголів'я, тобто зворотній інформаційний зв'язок відсутній. У кращому випадку надходить інформація щодо племінної цінності тварин.

Ця оцінка з часом змінюється як у окремих тварин, так і по групах у стаді господарства. Їхній моніторинг для породо ведення має велике значення. Дистанційні виміри та діагностика проводяться без порушення режимів технології обслуговування й звичайного догляду за тваринами, наприклад, при проходженні корів на вигульний майданчик через тамбур приміщення (корівника). Прилади комплексу без фіксації тварини фіксують її номер та задані параметри. А при повторних дослідженнях одного стада ознаки аналізуються і у почасовій динаміці.

Нині накопичено базу даних порівняння параметрів екстер'єру дочок окремих бугаїв-плідників, які складають нащадки з одного або кількох господарств. Разом з тим важливо проводити співставлення з параметрами модельних типів тварин, наприклад, наявних внутрішньо породних типів. Об'єктивність характеристики однієї або групи тварин пов'язана з насиченістю бази порівняння і вибором спеціалістами критеріїв оцінок і найбільш прийнятних методів оцінок із множини вже існуючих.

Комплекс може застосовуватися при обстеженні диких и паркових тварин. Розрахунки свідчать, що 2-3-х комплексів достатньо для регіону з поголів'ям не менше 100 тис. голів.

Діагностика хвороби, лікування, профілактика

Недостатня підтримка здоров'я тварин веде до скорочення строків їх використання, втратам продукції.

Для оперативного діагностування, лікування і профілактики хвороб сільськогосподарських тварин розроблено експертну систему «Хвороби сільськогосподарських тварин – діагностика, заходи боротьби».

Система призначена для автоматизованої діагностики хвороби тварин, надання рекомендацій з профілактики хвороби, лікування тварин і оздоровлення, формування інформаційних довідок по хворобах, їх ознаках, збудниках, уражених системах, довідковій літературі.

Система розрахована на дві категорії спеціалістів – Експертів та Користувачів.

Експерт завантажує знання у програмний комплекс через систему

взаємопов'язаних довідників, а Користувачі на основі цих знань по введених даних (тварина, ознаки хвороби тощо) отримують діагностичні висновки, рекомендації та інформаційні довідки.

Використання експертних систем ветеринарним персоналом значно поширює їхні можливості як спеціалістів. На додаток до власних знань вони залучають до роботи формалізовані знання вчених та лікарів-експертів, користуються широким спектром постійно оновлюваних даних, що зберігаються в експертних системах.

Організація високоефективного сільськогосподарського виробництва

На новому етапі сільськогосподарських реформ гостро постає необхідність виробництва і розповсюдження технічних та інформаційних засобів модернізації агропромислових підприємств.

Інтенсифікація в молочному скотарстві та залучення кадрів неможливі без впровадження сучасних наукоємних технологій. Інформаційно-комунікаційна технологія оцінок і діагностики стану тварин підвищує рівень культури ведення галузі у країні.

У розвинутих зарубіжних країнах вже понад двох десятиліть вирішують проблеми інформатизації суспільства. Інформатизацію вважають проривом у майбутнє. На це пішли усі розвинені країни, надаючи інформатизації найвищі пріоритети, підпорядкувавши цьому напряму ресурси і зусилля.

З проблем розвитку інформаційної сфери галузі, зокрема тваринництва, однією з важливих залишається психологічна проблема. Це пов'язано, зазвичай, з повномасштабною комп'ютерною неграмотністю спеціалістів зооінженерної служби. Як результат, існують низькі інформаційні потреби й відсутнє бажання їх розвивати.

«Ручний» облік стану тварин і планування технологічних операцій щодо їхньої експлуатації призводить до порушення оптимальних строків проведення технологічних операцій та значних економічних втрат.

Одним із способів вирішення цієї проблеми на ринку комп'ютерних програм пропонується розроблений програмний комплекс «Молочно-товарна ферма», призначений для автоматизації оперативного управління фермою – *обліку, планування, контролю, аналізу*.

Основа роботи програмного комплексу – автоматизований **облік** - ведення «електронних» картотек тварин і журналів, в яких реєструється виконання технологічних операцій (прийняття отелів, контрольні доїння, осіменіння, перевірки на тільність, запуски тощо), результати ветеринарного аналізу стану тварин, рекомендації щодо коректування режиму їхнього утримання і експлуатації.

Планування виконується на основі облікових даних і технологічних норм обслуговування тварин. При прогнозуванні та плануванні річного

надою корів моделюється крива лактації.

Контроль здійснюється шляхом співставлення планових термінів проведення технологічних операцій з реальним часом, планового річного надою – з поточним (прогнозованим).

При **аналізі** планові терміни порівнюються з фактичними, досягнутий річний надій – з плановим.

«Електронний» облік супроводжується видачою друкованих форм зоотехнічного обліку; при плануванні передбачено друк завдань на виконання робіт.

Використання програмного комплексу забезпечує:

- підвищення якості рішень, що приймаються;
- скорочення витрат на управління фермою;
- своєчасне виявлення й упередження технологічних порушень;
- підвищення ефективності роботи ферми.

Для «думаючих» керівників і спеціалістів тваринницьких і комбікормових підприємств програмні комплекси є апробованим ефективним інструментом аналізу і планування годівлі тварин, виробництва комбікормів, білково-вітамінних добавок і преміксів; «інтелектуальним помічником» в управлінні виробничими процесами й збереженні продуктивних якостей тварин.

Управлінське рішення має бути спрямоване на оптимізацію виробничих параметрів стада з метою підвищення економічної ефективності молочного скотарства. А інформаційні технології дадуть змогу не тільки проаналізувати й оцінити сучасний стан галузі в оперативному режимі, а й отримати прогнози прибутковості з урахуванням зміни ситуації на ринку (цін на продукцію та ресурси), потребу у племінних тваринах, в молочній і м'ясній продукції.

На жаль, на сьогодні склалась ситуація, коли спеціалісти і керівники середньої ланки, орієнтуючись на “свою” інформацію, прагнуть до “локального оптимуму” в межах окремих господарств без оцінки наслідків прийнятих рішень на загальногалузеві фінансово-економічні результати. Тому необхідно створити та реалізувати систему формування і аналізу інтегрованої інформації від локального (окремого підприємства) до регіонального та державного рівня.

Тому для підвищення ефективності прийнятих рішень запропоновано новий підхід, який ґрунтується на об'єднанні переваг професіоналізму вузьких спеціалістів, що володіють детальною виробничою інформацією, з можливостями сучасних інформаційних технологій. Аналіз інтегрованої інформації дає змогу прогнозувати розвиток галузі, оптимізувати рішення, що приймаються, з позиції загальної фінансово-економічної діяльності усього підприємства та з урахуванням коротко-, середньо- та довготермінових ресурсів.

За такого підходу спеціалісти на будь-якому рівні управління зможуть виявляти параметри виробничого процесу, який забезпечує найбільшу економічну ефективність галузі в цілому, оцінювати вплив змін виробничих факторів на фінансові результати діяльності у різні проміжки часу.

Нині виявляється таке. Для того, щоб сільськогосподарське підприємство було спроможне зайняти чільне місце і на рівних брати участь в умовах ринкової економіки з подібними собі партнерами воно має здійснювати виробничий процес на основі високотехнологічного, тобто комп'ютерного інформаційно-організаційного забезпечення.

Основою вирішення перелічених питань є знову ж ІТ. Виключно за їх використання можливі планування, упорядкування і прогнозування в тваринництві. Для цих задач вже існують стандартні та прикладні програмні продукти, з якими ми і маємо на меті ознайомитися.

Світові тенденції автоматизації тваринництва

Автоматизація тваринництва все більше зміщується до інформаційних технологій (ІТ), інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та Інтернет-технологій. Інакше, в галузь вибору і прийняття найкращих рішень при управлінні сільськогосподарським виробництвом. А це означає, що повинні створюватись і використовуватись бази даних, бази знань і бази штучного інтелекту в управлінні виробництвом. Нині прийняття рішень перебуває у сфері мистецтва управління спеціалістів сільського господарства і керівників підприємств.

Теорія автоматизації одержала широкий розвиток у ХІХ ст. Найбільше застосування у тваринництві знайшли автоматизовані системи управління технологічними процесами, які є людино-машинними системами. Вони використовуються для рішення таких задач управління, для яких частка питань щодо прийняття рішень, не може бути формалізована й покладається на людину.

Автоматизація тваринництва включає у себе: автоматизацію машинних технологій (годівлю, видалення гною, мікроклімат, доїння, збір яєць тощо); автоматизацію біологічного конвеєра (рух поголів'я, відтворення стада, ветеринарну роботу тощо); автоматизацію технологій і виробництва (АСУТП, АСУП); автоматизацію управління обслуговуючим персоналом; обрання стратегії розвитку об'єкта тваринництва, критерію управління стратегією, прийняття і реалізації рішень директором, хазяїном або менеджером об'єкту.

Автоматизація, комп'ютеризація, інформатизація, кібернетизація – терміни за суттю, які розкривають межі проблеми автоматизації – звільнення людини (тою чи іншою мірою, тим або іншим засобом) із сфери управління виробництвом. Тому САУ, АСУ ТП, АСУП, ІТ (інформаційні

технології), ІКТ (інформаційно-комунікаційні технології), САПР (системи автоматизованого проектування), АРМ (автоматизовані робочі місця), БД (бази даних), SCADA (системи візуалізації), CALS (технології супроводження життя системи); роботизовані технології та інші по суті терміни автоматизації.

У розвитку тваринництва прийнято вважати: річний надій молока на корову; яйцєносність курки-несучки за рік; прирости на голову тварини або птиці за рік або заданий інтервал часу; вихід телят, поросят, ягнят, курчат на голову; витрати кормів, електроенергії, палива, люд.-год. на одиницю продукції; тривалість використання високопродуктивних тварин; якість отриманої продукції та інші. Загальним показником господарської ефективності може бути собівартість продукції з урахуванням її якості, а ринкової ефективності – прибуток, який одержують на одиницю реалізованої продукції.

За оцінкою експертів, добре структуровані та високопродуктивні тваринницькі господарства Європи при закупівельній ціні 0,36 € за літр молока (на вищі ціни у найближчій перспективі при глобальній конкуренції у цій галузі важко розраховувати) можуть працювати цілком ефективно. Для цього розробники, а також виробники доїльних установок і супутньої техніки мають допомогти сільськогосподарському виробнику створити для тварин відповідне їх потребам навколишнє середовище.

У майбутньому ситуацію на ринку доїльної техніки, включаючи доїльні установки, техніки для охолодження і додаткове обладнання (окремі компоненти, запасні частини, засоби гігієни) можуть змінити тільки доїльні роботи. Доїльним роботам передбачається такий же революційний вплив на молочно-товарне виробництво, який у свій час справили на організацію збирання врожаю самохідні зернозбиральні комбайни. Зрозуміло, що розповсюдження автоматичного доїння також потребує якогось часу.

Першими до створення доїльних роботів приступили вже у 80-і роки ХХ ст. нідерландські фірми «Лелі» (Lely) та «Вікон» (Vicon), пізніше «Проліон» (Prolion). У середині 90-х років на ринку з'явилися перші однокорпусні роботи Astronaut фірми «Лелі» і багатокорпусний апарат AMS Liberty фірми «Проліон». У 2002 р. на ринку пропонувалося вже 11 одно- і багатокорпусних систем, більшість з яких випускали за ліцензіями фірм «Лелі» і «Проліон». На момент проведення ганноверської виставки «EuroTier-2008» на ринку було 7 виробників: Lely, Delaval і Fullwood - з однокорпусними роботами, «Інсентек» (Insentec), «С.А. Кристенсен» (S. A. Christensen) и «Боуматик» (Boumatic) - з двохкорпусними і, зрештою, «ГЕА ВестфаліяСєрдж» з модернізованими багатокорпусними апаратами, які випускалися раніше фірмами «Проліон» та «РМС» (RMS).

За оцінками спеціалістів, на сьогодні «Лелі» та «ДеЛаваль» сумісно

поставили від 80 до 90% перебуваючи в експлуатації доїльних роботів. Майже половину усіх проданих у 2008 р. у Німеччині доїльних установок становили роботи. У Данії і Швеції їх біля 60%, а у Фінляндії 80% усіх наявних на ринку нових апаратів становлять автоматичні установки. Нині у світі працює близько 10 000 доїльних роботів, переважно від фірм «Лелі» та «ДеЛаваль», у Німеччині їх близько 1 200 одиниць.

Таким чином, основна світова тенденція автоматизації тваринництва – створення і реалізація завершених автоматизованих технологічних комплексів, що складаються з об'єкта (технологічного комплексу з включеними будівельними спорудами і механізмами та тваринами) і автоматизованою системою управління типу АСУ ТП.

Інформаційні технології компактні, охоплюють усі сфери діяльності підприємства та життя обслуговуючого персоналу. Тому конкурентоспроможне сільськогосподарське виробництво України можливе лише при створенні крупних високоавтоматизованих молочних ферм, птахофабрик, свинокомплексів, відгодівельних комплексів великої рогатої худоби, створення високоточного землеробства і планового врожаю. При цьому повинні вирішуватися питання забезпечення сільського населення робочими місцями, створення культурного побуту, освіти, закріплення молодих кадрів у сільській місцевості.

Тема 8. Комп'ютерні мережі та технології, їх застосування в сільському господарстві.

Загальні відомості про комп'ютерні мережі.

Поняття «**комунікація**» походить від латинського слова *communicatio* – повідомлення, передача, зв'язок, та визначається як процес, шлях і засоби передачі об'єкта, інформації з одного місця на інше. Термін «**телекомунікація**» (від латинського *tele* – «вдалину», «далеко») відповідно означає обмін інформацією на відстані.

Телекомунікаційні технології – це сукупність методів та алгоритмів передачі інформації.

Технології телекомунікацій – це принципи організації сучасних аналогових і цифрових систем, мереж зв'язку, включаючи комп'ютерні та Інтернет- мережі. Сучасні телекомунікаційні технології засновані на використанні телекомунікаційних мереж.

Телекомунікаційні мережі – система, що складається з об'єктів, які здійснюють функції генерації, перетворення, збереження продукту, і мають назву пункти (вузли) мережі, та ліній передач (зв'язку, комунікацій, з'єднань), що здійснюють передачу.

До останніх можна віднести: телефонні мережі; радіомережу; телевізійні мережі; комп'ютерні мережі (Ethernet, Internet).

Засоби телекомунікацій – це сукупність технічних пристроїв, алгоритмів і програмного забезпечення, що дозволяють передавати дані по каналах зв'язку.

Телекомунікаційні мережі найчастіше розподіляють за територіальною ознакою на глобальні, регіональні та локальні. Це стосується не лише комп'ютерних мереж передачі даних, а й супутникових мереж, мереж мобільного зв'язку, служб поштових відправлень, радіо, телебачення тощо. Забезпечення між мережевої взаємодії дозволяє створити гнучкий ефективний інструментарій для оптимізації процесів пошуку, розповсюдження, зберігання та відтворення інформації.

Надалі ми будемо розглядати переважно комп'ютерні мережі, бо саме вони на даний час забезпечують двосторонній обмін будь-якою інформацією на досить високих швидкостях, охоплюють усю земну кулю і знаходяться у стані постійного вдосконалення та подальшого територіального розширення на регіональному та локальному рівні.

Одним з прикладів персональних мереж (таких, що забезпечують взаємодію різних пристроїв) можуть слугувати бездротові сенсорні мережі, що використовуються в корівниках, пташниках тощо. Комп'ютери, що їх обслуговують, можуть бути з'єднані у локальну мережу, а вона, в свою чергу, може мати вихід до глобальних мереж, таких як Internet, або мережа мобільного зв'язку.

Розглянемо принципи організації такого зв'язку. Маємо комп'ютеризовану систему, основою якої є збір інформації у реальному часі та відповідна реакція системи на ці дані. Сигнали різноманітних датчиків поступають на окремий пристрій збору даних. Зв'язок з цим пристроєм та отримання даних віддаленому абоненту здійснено двома способами:

- 1) через телекомунікаційну мережу Інтернет (за допомогою ПК та спеціалізованого програмного забезпечення);
- 2) засобами телефонної мережі GSM (модуль збору даних підключений до модему передає інформацію на телефон (смартфон, комунікатор), через SMS).

Таким чином, датчики, які знаходяться безпосередньо на тварині, передають дані в режимі реального часу, що дає можливість ефективно спостерігати за штучно створеною екосистемою. Завдяки постійному зв'язку з системою технолог може дистанційно регулювати температуру і вологість повітря, підігрівати воду в системах напування, включати і відключати насоси водяних установок, управляти годуванням і вентиляцією. Навіть без втручання технолога, автоматизована система слідкуватиме за тим, щоб екосистема на підприємстві завжди знаходилась у межах заданих параметрів.

Такі технології дозволяють оптимізувати режими вирощування за рахунок контрольованого графіку годування, освітлення, регулювання температури і вологості повітря.

Програмні засоби та служби глобальної мережі Інтернет.

Звичайний користувач ПК, мабуть, не замислюється над процесами, що породжує програмне забезпечення, яке він використовує. Для того, щоб додати файл до електронного листа користувачу достатньо перетягнути мишею цей файл на форму (вікно) свого листа і поштовий клієнт відобразить піктограму з назвою файлу, показуючи тим самим, що готовий його передати. При цьому мало хто цікавиться, що для передачі будь-якого файлу всередині текстових даних був спеціально розроблений стандарт **MIME** (англ. *Multipurpose Internet Mail Extensions*) і саме завдяки цьому стандарту отримувач листа зможе зробити зворотну процедуру – зберегти та відкрити файл з отриманого листа. Передача цих даних також здійснюється за певним алгоритмом, що повинен бути зрозумілим поштовому серверу.

В залежності від типу задач для організації передачі даних по каналах зв'язку підключаються відповідні процедури програмного забезпечення. Вони працюють за протоколами, тобто правилами, що були розроблені для спілкування віддалених комп'ютерів. Для різних задач ці правила різні. У загальному вигляді обмін інформацією між комп'ютерами можна

представити як діалог двох програм, одна з яких виступає у якості серверної частини, а інша клієнтської. Поштова програма у нашому прикладі є клієнтською частиною, вона ініціює встановлення зв'язку з поштовим сервером (серверною частиною) згідно протоколам відправки або отримання повідомлень.

Задач, що вирішуються завдяки телекомунікаціям, безліч. Перелічимо найбільш поширені, які Ви, можливо, використовуєте кожного дня.

Задачі, що вирішуються завдяки телекомунікаціям

Задача (сервіси, що надаються)	Програмне забезпечення, що може бути використано
Перегляд WEB-сторінок в Internet	Opera, MS Explorer, Firefox, Chrome, Safari, Netscape Navigator
Робота з електронною поштою	The Bat, Thunderbird, MS Outlook
Обмін повідомленнями	ICQ, QIP, Skype
Телеконференції (вебінари), групи новин	MS Outlook Express, FeedReader, QuiteRSS, TrueConf, ooVoo
Передача (прийом) файлів на(з) віддалені сервера	FTP manager, Total Commander, FTP Pro, FAR, ReGET
Управління віддаленим комп'ютером	Windows Remote Desktop, RAdmin, TeamViewer
VIOP телефонія	Asterisk, Zoiper

Реалізація усіх вище перелічених сервісів виконана з використанням різних протоколів. Більшість вказаних програм надають декілька сервісів одночасно (відповідно), наприклад Skype може бути використаний для обміну короткими повідомленнями, файлами, організації інтернет-телефонії та відео конференцій. До речі, Skype є одним з яскравих прикладів між мережевої взаємодії – до його серверів користувач з'єднується через мережу Інтернет, а той сервер, в свою чергу, з'єднується з мережами мобільного та стаціонарного зв'язку, тим самим надає користувачу двонаправлену лінію аудіо зв'язку з абонентами телефонних компаній світу.

Окремо треба виділити програмні продукти, що дозволяють налаштувати, управляти та проводити моніторинг стану (навантаження, колізії) телекомунікаційних каналів. Такі програми існують для обслуговування мережі системними адміністраторами і тут не розглядаються з огляду на специфіку їх застосування, рівно як і програми організації доступу до ресурсів мережі (NovellNetware, наприклад).

Нині можна виділити такі основні напрями використання мережевих

технологій:

- технологія сховищ даних;
- WAP-технології;
- комп'ютерна телефонія;
- дата-центри.

Розвиток мережевих технологій спричинив втілення в життя ідеї про надання клієнтам мереж послуг програмним забезпеченням та послуг, пов'язаних із роботою в Internet. Сюди можна віднести:

- зберігання великих обсягів даних клієнта у спеціальному сховищі, яке має надійний програмний та апаратний захист;
- надання послуг потужних апаратних засобів та високошвидкісних каналів передачі даних;
- розробку інформаційних систем та окремих програмних продуктів;
- дизайн Web-сторінок, їх підтримку та супровід;
- оренда ліцензійного програмного забезпечення (аутсоринг).

Телекомунікаційні послуги:

- обмін повідомленнями в режимі «електронна пошта» як між користувачами однієї мережі, так і між користувачами різних мереж;
- обмін повідомленнями між учасниками телеконференцій і телесемінарів;
- організація електронних бюлетенів новин (електронних дошок оголошень);
- організація діалогу і обмін повідомленнями двох абонентів в режимі «запит - відповідь»;
- передача великих масивів, файлів;
- розмноження повідомлень і передача їх за заздалегідь підготовленим списком;
- пріоритетне обслуговування повідомлень згідно категоріям терміновості;
- організація замкнутих груп абонентів (підмереж) для взаємного обміну інформацією тільки в рамках групи;
- доставка факсимільних повідомлень;
- переадресація повідомлень в разі зміни адреси одержувача інформації;
- видача копій повідомлень за запитом абонентів та ін..

Вирішується вищезначене наступними засобами:

- всесвітня мережа;
- веб-форуми;
- блоги;

- віки-проекти (зокрема, Вікіпедія);
- Інтернет-магазини;
- електронна пошта і списки розсилки;
- Інтернет-аукціони;
- групи новин;
- файлообмінні мережі;
- електронні платіжні системи;
- дистанційне навчання;
- Інтернет-радіо;
- Інтернет-телебачення;
- IP-телефонія;
- месенжери;
- FTP-сервери;
- IRC (реалізовано також як веб-чати);
- пошукові системи;
- Інтернет-реклама.

Характеристика Web-технологій. Застосування Web-технологій для реалізації продукції виробництва та переробки галузі тваринництва.

Web, або Всесвітня мережа (англ. World Wide Web) – глобальний інформаційний простір, заснований на фізичній інфраструктурі Інтернету і протоколі передачі даних HTTP. Всесвітня мережа викликала справжню революцію в інформаційних технологіях і стрімким розвитком Інтернету. Часто, кажучи про Інтернет, мають на увазі саме Всесвітню мережу. Для позначення Всесвітньої мережі також використовують слово веб (англ. web) і аббревіатуру «WWW».

Структура і принципи Всесвітньої мережі.

Всесвітню мережу утворюють мільйони веб-серверів мережі Інтернет, розташованих по всьому світу. Веб-сервер є програмою, що запускається на підключеному до мережі комп'ютері і використовує протокол HTTP для передачі даних. У простому вигляді така програма отримує по мережі HTTP- запит на певний ресурс, знаходить відповідний файл на локальному жорсткому диску і відправляє його по мережі комп'ютеру, що запитав. Складніші веб-сервери здатні динамічно формувати ресурси у відповідь на HTTP-запит. Для ідентифікації ресурсів (часто файлів або їх частин) у Всесвітній павутині використовуються одноманітні ідентифікатори ресурсів URI (англ. Uniform Resource Identifier). Для визначення місцезнаходження ресурсів в мережі використовуються одноманітні локатори ресурсів URL (англ. Uniform Resource Locator). Такі URL-локатори поєднують в собі технологію ідентифікації URI і систему доменних імен DNS (англ. Domain Name

System) — доменне ім'я (або безпосередньо IP-адрес в числовому записі) входить до складу URL для позначення комп'ютера (точніше — одного з його мережеских інтерфейсів), який виконує код потрібного веб-сервера.

Для перегляду інформації, отриманої від веб-сервера, на клієнтському комп'ютері застосовується спеціальна програма – веб-браузер. Основна функція браузера – відображення гіпертексту.

Всесвітня павутина нерозривно пов'язана з поняттями гіпертексту і гіперпосилання. Більша частина інформації у веб-просторі являє собою саме гіпертекст.

Термін гіпертекст був введений Тедом Нельсоном у 1965 році для позначення «тексту, що розгалужується або виконується, за запитом». Зазвичай гіпертекст – це набір текстів, що містять вузли переходу від одного тексту до іншого. Це дозволяє обирати об'єкт або послідовність читання. Загальновідомим і яскраво вираженим прикладом гіпертексту є веб-сторінки – документи на HTML (гіпертекстовій мові розмітки), розміщені в мережі. Для полегшення створення, зберігання і відображення гіпертексту у всесвітній мережі традиційно використовується мова HTML (англ. Hypertext Markup Language), мова розмітки гіпертексту. Робота з розмітки гіпертексту називається версткою, майстра розмітки називають вебмайстром. Після HTML-розмітки гіпертекст, вміщується у файл, такий HTML-файл є найпоширенішим ресурсом всесвітньої мережі. Після того, як HTML-файл стає доступним веб-серверу, його починають називати «веб-сторінкою». Набір веб-сторінок утворює веб-сайт. До тексту веб-сторінок додаються гіперпосилання. Гіперпосилання допомагають користувачам всесвітньої мережі легко переміщатися між ресурсами (файлами) незалежно від того, знаходяться ресурси на локальному комп'ютері або на віддаленому сервері. Гіперпосилання веб засновані на технології URL.

В цілому можна зробити висновок, що всесвітня павутина стоїть на «трьох китах»: HTTP, HTML і URL. Хоча останнім часом HTML почав трохи здавати свої позиції і поступатися ними сучаснішим технологіям розмітки: XHTML і XML. Для поліпшення візуального сприйняття веб почала широко застосовуватися технологія CSS, яка дозволяє задавати єдині стилі оформлення для багатьох веб-сторінок одразу.

Веб-сайт, або просто сайт (англ. *website*, від *web* – мережа і *site* – «місце») – це сукупність веб-сторінок, доступних в Інтернеті через протоколи http/https; сукупність всіх загальнодоступних веб-сайтів і є всесвітньою павутиною. Сторінки веб-сайту об'єднані загальною кореневою адресою, а також зазвичай темою, логічною структурою, оформленням і/або авторством.

Раніше поняття сайт змішували з фізичним вузлом мережі – хостом, сервером (вузлом). Але із зростанням Інтернету і технологічним

поліпшенням серверів на одному комп'ютері стало можливе розміщення безлічі сайтів і доменів.

Інтернет (від англ. *Internet*) – всесвітня система добровільно об'єднаних комп'ютерних мереж, побудована на використанні протоколу IP і маршрутизації пакетів даних. Інтернет утворює глобальний інформаційний простір, служить фізичною основою для всесвітньої мережі і безлічі систем (протоколів) передачі даних. Часто згадується як всесвітня мережа і глобальна мережа.

Коли зараз вживають слово Інтернет, то найчастіше мають на увазі всесвітню мережу і доступну через неї інформацію, а не саму фізичну мережу. Це призводить до різних юридичних колізій і правових наслідків, особливо в країнах з авторитарними режимами, що негативним чином позначається на економіці цих країн. Оскільки в Інтернеті існують інформаційні некомерційні ресурси, що добровільно надаються користувачам, володіючи, як суспільні бібліотеки і ЗМІ, широтою доступу, виникають правові колізії або придушення сегментів мережі, особливо в недемократичних країнах, які в обхід самого міжнародного визначення Інтернет та власних законів, декларують його як засіб масової інформації, монополізуючи підключення до мережі на рівні держави і, завдяки цьому, довільно і безкарно відключаючи небажаний для режиму інформаційний ресурс від мережі (Білорусія, Китай, Північна Корея та ін.). Неоднозначно трактується національним правом і некомерційне розповсюдження такою мережею фільмів, музики, фотографій навіть за умови виконання ліцензійних угод. Блоги (щоденники, призначені для користувача Інтернет), персональні сторінки в юридичну категорію ЗМІ не входять, оскільки не володіють всіма ознаками ЗМІ: назвою і періодичністю. Мета надання безкоштовної інформації може бути різною, в тому числі і комерційною («інтернет-магазини», наприклад). Будь-яке підключення до мережі Інтернет чергового комп'ютера є автоматичним ухваленням правил і умов даного добровільного обміну інформацією.

Сторінки веб-сайтів – це файли з текстом, розміченим на мові HTML або XHTML. Ці файли завантажуються відвідувачем мережі на його комп'ютер, обробляються програмою браузером і виводяться на засіб відображення користувача (монітор, екран КПК, принтер або синтезатор мови). Мова HTML дозволяє формувати текст, розрізняти в ньому функціональні елементи, створювати гіпертекстові посилання (гіперпосилання) і вставляти в сторінку зображення, звук та інші мультимедійні елементи. Відображення сторінки можна змінити додаванням до неї таблиці стилів на мові CSS або сценаріїв на мові Javascript.

Сторінки сайтів можуть бути простими статичними наборами файлів або створюватися спеціальною комп'ютерною програмою на сервері – так

званим движком сайту. Движок може бути або зроблений на замовлення для окремого сайту, або готовим продуктом, розрахованим на певний різновид сайтів. Деякі з движків можуть забезпечити власнику сайту можливість гнучкого налаштування структуризації і виведення інформації на веб-сайті; такі движки називаються системами управління змістом. Виготовлення сайтів як працюючих цілісних інформаційних ресурсів – це складний процес, що потребує поєднання різних професійних навичок. Загальний термін на позначення сайт будування – «веб-розробка».

Веб-сервіси – це технологія, яка дозволяє додаткам обмінюватися даними незалежно від платформи і мови програмування. Веб-сервіс обов'язково має програмний інтерфейс, який отримує через мережу команди і дані в заздалегідь обумовленому форматі, виконує якісь операції і відправляє через мережу відповідь. Передані через мережу дані мають один із загальноприйнятих форматів зазвичай це якийсь різновид XML. Як протокол практично завжди використовується TCP/IP, а якщо точніше, то HTTP або HTTPS. Група веб-сервісів, які взаємодіють в описаній вище манері складають веб-додаток. Відповідна архітектура додатка називається орієнтованою на сервіси.

Багато бізнес-процесів припускають зв'язок з внутрішніми і зовнішніми інформаційними системами постачальників або партнерів. Тому ERP-рішення повинні мати високий ступінь адаптованості (гнучкості). Адаптованість є одним з ключових переваг CSB everywhere.

Типові Web-сервіси (WSDL / SOAP) від CSB everywhere забезпечують доступ в режимі онлайн до всіх виробничо-економічних програм Вашого ERP - рішення CSB businessware. SOA-сервер забезпечує комунікаційну основу для підготовки Web-сервісів для всіх операційних систем і кінцевих пристроїв. Доступ до даних Вашої ERP-системи виконується в короткий час з будь-якого зовнішнього застосування, такого як інтернет-магазин, зовнішні інформаційні системи і т.д. При цьому з'єднання в режимі онлайн забезпечує високу швидкість і повноту передачі всієї істотної інформації з зовнішнього застосування.

Багато в чому завдяки численним перевагам і можливостям SOA-технології, реалізованої в системі CSB, забезпечується повна інтеграція і здатність до адаптації (гнучкість) корпоративних ІТ-середовищ.

Основні переваги для підприємства:

- Типові Web-сервіси (WSDL / SOAP) для підключення будь-якого зовнішнього застосування, такого як інтернет магазин, зовнішні інформаційні системи і т.д.
- Доступ в режимі онлайн до виробничо економічних програм CSB businessware.
- Створення однорідного, такого, що охоплює все підприємство, ІТ-середовища.

- Запобігання надмірності за рахунок онлайн-інтеграції.

Ключові принципи Інтернету

Інтернет складається з багатьох тисяч корпоративних, наукових, урядових і домашніх мереж. Об'єднання мереж різної архітектури і топології стало можливе завдяки протоколу ІР (англ. *Internet Protocol*) і принципу маршрутизації пакетів даних. Протокол ІР був спеціально створений агностичним відносно фізичних каналів зв'язку. Тобто будь-яка система (мережа) передачі цифрових даних, дротова або бездротова, може передавати і трафік Інтернету. На стиках мереж спеціальні маршрутизатори (програмні або апаратні) займаються сортуванням і пере направленням пакетів даних, виходячи з ІР-адрес одержувачів цих пакетів. Протокол ІР утворює єдиний адресний простір в масштабах всього світу, але в кожній окремій мережі може існувати і власний адресний підпростір, який вибирається виходячи з класу мережі. Така організація ІР-адрес дозволяє маршрутизаторам однозначно визначати подальший напрям для кожного найдрібнішого пакету даних. В результаті між окремими мережами Інтернету не виникає конфліктів, і дані безперешкодно і точно передаються з мережі в мережу по всій планеті.

Техніка та технології збору інформаційного врожаю.

Перед тим як вводити нове поняття, розкриємо сутність його складових. У класичному розумінні «Врожай – це валовий (загальний) збір рослинницької продукції, отриманої в результаті вирощування певної сільськогосподарської культури з усієї площі її посіву (посадки) у господарстві, регіоні або в країні». Додавання терміну «інформаційний» говорить про загальний збір інформації, як зовнішньої, так і внутрішньої.

Інформаційний врожай – комплекс політичних, правових, економічних, соціально-культурних й організаційних заходів як держави, так і підприємства в цілому.

Під інформаційним врожаєм будемо розуміти інформацію, що необхідна фермерам для обробітку землі, вирощування і збору врожаю, постачання його на ринок. Технологія його збору дає можливість на стабільного та довгострокового регулювання внутрішньої політики ферми (підприємства), планування розвитку; покращення системи розподілу внутрішніх ресурсів, у тому числі й земельних.

Розрізняють два аспекти інформаційного врожаю: технологічний (регулювання процесу розвитку компонентів інформаційного середовища) і змістовний (пріоритети комунікаційної діяльності учасників сільськогосподарського процесу).

Об'єктами інформаційного врожаю є друковані засоби масової інформації (газети, журнали, книговидавання); електронні засоби масової інформації (телебачення, радіо, Інтернет); інформаційне право;

інформаційна безпека. Інформаційний ворожай здатний за допомогою інформації впливати на планування й фактичний збір урожаю через вплив на свідомість, психіку людей, їх поведінку, діяльність як в інтересах держави й цивільного суспільства, так й у власних інтересах.

Технологія збору інформаційного врожаю:

1) вивчення державного замовлення на продукцію (урядові рішення по галузі, появу й розвиток програм і проектів, зміни в законодавстві);

2) вивчення попиту на вітчизняному та світовому ринках;

3) аналіз конкурентоспроможних сільгосппідприємств (ключові фігури, кадрові перестановки);

4) професійні виставки, конференції, поява професійних громад – некомерційного партнерства, громад у мережі Інтернет.

Таким чином, правильна організація технології збору інформаційного врожаю призведе до збільшення ефективності системи виробництва та розподілу продукції, тим самим забезпечуючи робочими місцями, продовольчою безпекою, раціональним використанням земельних ресурсів, організацією багатостороннього інформаційно консультативного процесу, опануванням новими технологіями вирощування сільськогосподарської продукції, упровадженням сільськогосподарських державних програм та концепцій.

При аналізі конкурентного середовища треба враховувати:

- наявність конкурентів у реальному просторі, тих, хто знаходиться в колі виробничих процесів – на виставках, нарадах, конференціях. Відомості про них можна знайти в офіційній інформації або у Вашому діловому колі спілкування.

- наявність конкурентів в Інтернет-середовищі, контекстній рекламі, результатах пошукової видачі за основними ключовими словами. До речі, із введенням геотаргетингу з'явилася додаткова можливість для визначення конкурентного середовища за територіальною приналежністю.

Важливо враховувати, що в Інтернеті власні закони і власне бачення бізнесу. Пошукова машина – серце пошукового сервісу – програма оцінює різні сайти за заданими параметрами і формує список згідно з пошуковим алгоритмом. Цікавим є те, що на перших місцях у пошуковій видачі може виявитися сайт слабкої (або навіть взагалі неіснуючої) у реальному житті компанії. Велика компанія з великими фінансовими обертами, маючи «не розкручений» молодий сайт, природно, може виявитися у хвості пошукової видачі.

Інформаційний ринок.

У ринкових умовах господарювання інформація стає товаром. Сільськогосподарська інформація має якісно кількісні, вартісні виміри та характеристики, власних виробників і споживачів. Інформаційна потреба є

підґрунтям для подальшого використання з метою виготовлення конкретного товару, здійснення конкретного виробничого процесу тощо. Залежно від призначення інформація набуває тієї чи іншої форми (книга, стаття, аналітична довідка, рекламний проспект, автоматизована база даних тощо).

Інформаційна потреба – потреба в отриманні додаткової інформації, що з’являється в процесі професійної діяльності з метою досягнення визначеної мети.

Інформаційний ринок – це ринок інформаційних продуктів та послуг (ІПП), де діють усі обов’язкові атрибути – закони попиту і пропозиції, життєвий цикл товару, ціна тощо.

Інформаційний розвиток та підтримка сільгоспвиробників полягає в формуванні та регулюванні національного інформаційного ринку. Формування останнього спирається на ринкові механізми, світовий досвід та рекомендації, які існують. Щодо виявлення труднощів і проблем створення та впровадження ринку ІПП визначають організаційні й економічні аспекти. До організаційних аспектів належать: розв’язання питань нормативно-законодавчої бази, правового захисту, структуризації за формами власності, підпорядкованістю та виробничими проектами інформаційних структур, розбудови інфраструктури. Економічні аспекти формування ринку ІПП розкриваються через закони попиту й пропозиції, які, у свою чергу, визначають життєвий цикл ІПП, ціни, джерела фінансування.

Інформаційний попит сільського господарства зумовлює сукупність характеристик ІПП (кількість, якість, обсяг, вид тощо), які необхідні під час закупівлі мінеральних добрив, насіннєвого матеріалу, техніки тощо.

Інформаційна потреба сільгоспвиробників дістає свій прояв у відбитті об’єктивних цін на сільськогосподарську продукцію та продукти сировини на ринку товарів. Потреби визначають зміст, обсяг, структуру, динаміку попиту, тому потреба є первинною відносно попиту і підлягає вивченню в першу чергу. Розкриємо сутність інформаційної потреби:

- змістова спрямованість і характер інформаційної потреби (інформації);
- структура споживачів (регіональна, національна, світова);
- обсяги, якість, інші характеристики інформації;
- сфера використання інформації;
- шлях і вид отримання та передачі інформації.

Задовольняється інформаційна потреба відповідними шляхами (інформаційними послугами) і способами передачі інформації (на паперових, магнітних, оптичних носіях, через мережі зв’язку, Інтернет) на запит.

Рекомендована література

1. Сорока П. М., Харченко В. В., Харченко Г. А. Інформаційні системи і технології в управлінні організацією : навч. посіб. Київ : ЦП «Компринт», 2019. 518 с.
2. Антоненко В. М., Мамченко С. Д., Рогушина Ю. В. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями : навч. посібник. Ірпінь : Нац. університет ДПС України, 2016. 212 с.
3. Інформаційні технології : навч. посібн. / Ю. В. Волосюк та ін. Миколаїв : МНАУ, 2017. 200 с. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2466/1/Informatsiyni_tekhnolohiyi_2017.pdf
4. Грицунов О. В. Інформаційні системи та технології. Харків : ХНАМГ, 2010. 222 с. URL: http://eprints.kname.edu.ua/20889/1/Gritsunov_2.pdf.
5. Гірінова Л. В., Сибірякова І. Г. Інформаційні системи та технології. Частина 1. Технічне та програмне забезпечення інформаційних технологій та систем : навч. посібник. Харків: Monograf, 2016. 121 с.
6. Нелєпова А. В., Трибрат Р. О., Бондаренко Л. В. Програмне управління процесами в галузі. Київ : Кафедра, 2018. 200 с. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/3943>

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
ТЕМА 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОГРАМНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ В ГАЛУЗІ.	4
Сучасні системи управління динамічними об'єктами як засіб програмної підтримки процесів створення, вивчення та експлуатації цих систем.	4
Структурна схема системи управління: склад і функції окремих елементів.	6
Основні напрями використання обчислювальної техніки під час створення, дослідження та підтримки функціонування систем управління.	10
Характеристика основних виробничих процесів у скотарстві, свинарстві, птахівництві та інших галузях тваринництва (вівчарство, конярство, бджільництво, кролівництво) та їх автоматизація.	11
ТЕМА 2. СУТНІСТЬ І ВИДИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.	15
Роль та завдання інформаційних систем на сільськогосподарських підприємствах.	15
Основні принципи створення автоматизованих інформаційних систем для управління процесами галузі та коло задач, які вони вирішують.	17
Методичне забезпечення ІС та технологій.	19
Автоматизована система управління. Автоматична система керування.	20
Автоматизовані системи підтримки прийняття управлінських рішень.	21
Експертні системи.	23
ТЕМА 3. СИСТЕМНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА.	28
Системний методологічний підхід економіко-математичної моделі системи кормо-виробництва.	28
ТЕМА 4. ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ.	33
Промислові комп'ютери, промислові контролери, програмовані логічні контролери. Приклади продукції фірм, інтелектуальні датчики і виконавчі органи.	33
Програмне забезпечення ЧПУ	34
Апаратне забезпечення.....	35
Математичні методи, які застосовуються для управління процесами галузі.	36
Покроковий (по окремих задачах) та системний підхід до програмного управління процесами галузі тваринництва.	38
Ескізний, технічний та робочий проекти систем.	40
Програмування мікропроцесорів. Типові підпрограми математичної обробки інформації.	45
Типові підпрограми математичної обробки інформації.	47
ТЕМА 5. ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІКО-УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В ГАЛУЗІ.	50
Підвищення економічної ефективності галузі виробництва та переробки продукції.	50
Оптимізація процесів виробництва.....	53
Системний аналіз як основа оптимізації технологічних процесів галузі.	57
Системи управління логістикою у переробному виробництві.	60
ТЕМА 6. КОНЦЕПЦІЯ БАЗ ДАНИХ.	64
Передумови створення та основні переваги БД.....	64
Бази даних з племінного свинарства	73
Комп'ютерна система управління стадом	76
Підвищення економічної ефективності годівлі тварин за допомогою комп'ютера	85
Необхідність створення інформаційно-комунікаційних технологій у тваринництві України.....	92
Світові тенденції автоматизації тваринництва.....	99
ТЕМА 8. КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ, ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	102
Загальні відомості про комп'ютерні мережі.	102
Програмні засоби та служби глобальної мережі Інтернет.	103
Характеристика Web-технологій. Застосування Web-технологій для реалізації продукції виробництва та переробки галузі тваринництва.	106
Техніка та технології збору інформаційного врожаю.	110

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	113
--------------------------------	-----

Навчальне видання

ПРОГРАМНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ В ГАЛУЗІ

Конспект лекцій

Укладач: **Борян** Людмила Олександрівна

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 7,2

Тираж 10 прим. Зам. №_____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.