

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

навчальної дисципліни

«Інформаційні системи контролю та діагностики газотурбінних двигунів»
вибіркових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

272 Авіаційний транспорт

Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів

за темою №2. – Інтелектуальні інформаційні системи.

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2023 № 7

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу Харківського
національного університету внутрішніх
справ
Протокол від 28.08.2023 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної
техніки, протокол від 28.08.2023 № 1

Розробник:

*1. Викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки,
викладач-спеціаліст Самохліб Олександр Олександрович*

Рецензенти:

- 1. Завідувач кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного
університету, д.т.н., професор Тамаргазін О.А.*
- 2. Викладач циклової комісії аеронавігації КЛК ХНУВС, к.т.н., с.н.с. Тягній
В.Г.*

План лекції

1. Класифікація ПС.
2. Класифікація задач, які вирішують ПС.

Рекомендована література:

Основна

1. Нечипоренко О. М. Основи надійності літальних апаратів : навчальний посібник. Київ : НТУУ «КПІ», 2010. 240 с.

Допоміжна

2. Нестеренко О. В., Савенков О. І., Фаловський О. О. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень : навчальний посібник. Київ : Національна академія управління, 2016. 188 с.
3. Вахнюк С.В. Технологія створення програмних та інтелектуальних систем: навчальний посібник. Суми : УАБС НБУ, 2011. 254 с.
4. Шаров С. В., Лубко Д. В., Осадчий В. В. Інтелектуальні інформаційні системи : навчальний посібник. Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2015. 144 с.

Інформаційні ресурси в інтернеті

1. <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/ced9dde2-bace-4fe0-8e5f-8a18fd4da046/content>

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

2.1. Класифікація ІС

- Експертні системи:

Власне Експертні системи (ЕС) Інтерактивні банери (web + ЕС)

- Системи спілкування Інтелектуальні пошукові системи Віртуальні співрозмовники

ІС можуть розміщуватися на якому-небудь сайті, де користувач ставить системі питання на природній мові або, відповідаючи на питання системи, знаходить необхідну інформацію (якщо це експертна система). Але, як правило, ЕС в інтернеті виконують рекламно-інформаційні функції (інтерактивні банери), а серйозні системи (такі, як, наприклад, ЕС діагностику устаткування) використовуються локально, оскільки виконують конкретні специфічні завдання.

Інтелектуальні пошукові системи відрізняються від віртуальних співрозмовників тим, що вони досить безликі і у відповідь на питання видають деякий витяг з джерел знань (інколи досить великого обсягу), а співрозмовники володіють «характером», особливою манерою спілкування (можуть використовувати сленг, ненормативну лексику), і їхні відповіді мають бути гранично лаконічними (інколи навіть просто у формі смайликів, якщо це відповідає контексту :-)).

Для розробки ІС раніше використовувалися логічні мови (Пролог, Лісп і т. д.), а зараз використовуються різні процедурні та об'єктно-орієнтовані мови. Логіко-математичне забезпечення розробляється як для самих модулів систем, так і для стикування цих модулів. Проте на сьогоднішній день не існує універсальної логіко-математичної системи, яка могла б задовольнити потреби будь-якого розробника ІС, тому доводиться або комбінувати накопичений досвід, або розробляти логіку системи самостійно. В області лінгвістики теж існує безліч проблем, наприклад, для забезпечення роботи системи в режимі діалогу з користувачем на природній мові необхідно закласти в систему алгоритми формалізації природної мови, а це завдання виявилось куди складнішим, ніж передбачалося на світанку розвитку інтелектуальних систем. Ще одна проблема — постійна мінливість мови, яка обов'язково має бути відбита в системах штучного інтелекту.

Забезпечення роботи ІС

- Математичне
- Лінгвістичне
- Програмне
- Технічне
- Технологічне
- Кадрове

2.2. Класифікація задач, які вирішують ІС

• *Інтерпретація даних.* Це одне з традиційних завдань для експертних систем. Під інтерпретацією розуміється процес визначення змісту даних,

результати якого мають бути погодженими і коректними. Зазвичай передбачається багатоваріантний аналіз даних.

• *Діагностика.* Під діагностикою розуміється процес співвідношення об'єкта з деяким класом об'єктів і виявлення несправності в деякій системі. Несправність — це відхилення від норми. Таке трактування дозволяє з єдиних теоретичних позицій розглядати і несправність устаткування в технічних системах, і захворювання живих організмів, і всілякі природні аномалії. Важливою специфікою є тут необхідність розуміння функціональної структури («анатомії») діагностуючої системи.

• *Моніторинг.* Основне завдання моніторингу — безперервна інтерпретація даних у реальному масштабі часу і сигналізація про вихід тих або інших параметрів за допустимі межі. Головні проблеми — «пропуск» тривожної ситуації і інверсне завдання «помилкового» спрацьовування. Складність цих проблем в нечіткості симптомів тривожних ситуацій і необхідність обліку тимчасового контексту.

• *Проектування.* Проектування полягає в підготовці специфікацій на створення

«об'єктів» із заздалегідь визначеними властивостями. Під специфікацією розуміється весь набір необхідних документів — креслення, записка пояснення і так далі. Основні проблеми тут — здобуття чіткого структурного опису знань про об'єкт і проблема

«сліду». Для організації ефективного проектування і в ще більшій мірі того, що перепроєктувало необхідно формувати не лише самі проектні рішення, але й мотиви їхнього прийняття. Таким чином, в завданнях проектування тісно зв'язуються два основні процеси, які виконуються в рамках відповідної ЕС: процес виведення рішення і процес пояснення.

• *Прогнозування.* Прогнозування дозволяє передбачати наслідки деяких подій або явищ на підставі аналізу наявних даних. Прогнозуючі системи логічно виводять ймовірні наслідки із заданих ситуацій. У прогнозуючій системі зазвичай використовується параметрична динамічна модель, в якій значення параметрів

«підганяються» під задану ситуацію. Висновки, що виводяться з цієї моделі, складають основу для прогнозів з ймовірними оцінками.

• *Планування.* Під плануванням розуміється знаходження планів дій, що відносяться до об'єктів, здатних виконувати деякі функції. У таких ЕС використовуються моделі поведінки реальних об'єктів з тим, аби логічно вивести наслідки планованої діяльності.

• *Навчання.* Під навчанням розуміється використання комп'ютера для навчання деякої дисципліни або предмету. Системи навчання діагностують помилки при вивченні якої-небудь дисципліни за допомогою ЕОМ і підказують правильні рішення. Вони акумулюють знання про гіпотетичного «учня» і його характерні помилки, потім у роботі вони здатні діагностувати слабкості в знаннях учнів і знаходити відповідні засоби для їхньої ліквідації. Крім того, вони планують акт спілкування з учнем залежно від успіхів учня з метою передачі знань.

- *Керування.* Під керуванням розуміється функція організованої системи, що підтримує певний режим діяльності. Такого роду ЕС здійснюють управління поведінкою складних систем відповідно до заданих специфікацій.

- *Підтримка прийняття рішень.* Підтримка прийняття рішень — це сукупність процедур, що забезпечує особу, що приймає рішення, необхідною інформацією і рекомендаціями, що полегшують процес ухвалення рішення. Ці ЕС допомагають фахівцям вибрати і сформулювати потрібну альтернативу серед множини виборів при ухваленні відповідальних рішень.

У загальному випадку всі системи, засновані на знаннях, можна поділити на системи, що вирішують задачі аналізу, і на системи, які вирішують задачі синтезу. Основна відмінність задач аналізу від задач синтезу полягає в тому, що якщо в задачах аналізу множина рішень може бути перерахована і включена в систему, то в задачах синтезу множина рішень потенційно необмежена. Задачею аналізу є: інтерпретація даних, діагностика, підтримка прийняття рішення; до завдань синтезу відносять проектування, планування, управління. Комбіновані задачі: навчання, моніторинг, прогнозування.