

Б23.6
А 31

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ

“АДМІНІСТРУВАННЯ ІТКС АСУ АВІАЦІЄЮ ТА ППО”

Вступ до фаху



ХАРКІВ
2020

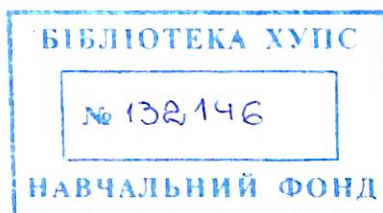
623.6
#31

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ
імені ІВАНА КОЖЕДУБА

**"АДМІНІСТРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ АСУ
АВІАЦІЄЮ ТА ППО"**
Вступ до фаху

Навчальний посібник

За загальною редакцією М.А. Павленка



Харків
2020

УДК 623.618(075.8)
В85

*Затверджено до видання вченою радою
Харківського національного університету
Повітряних Сил (протокол №17 в.
12.11.2019)*

*Автори: О. В. Петров, І. О. Борозенець, М. Г. Мельничук, П. Г. Берднік,
Є. С. Воробйов, С. В. Герасімов, О. В. Коломійцев,
О. Ю. Несміян, А. В. Тристан, Г. В. Щербак*

Рецензенти:

*О. О. Писарчук, д-р техн. наук, професор, НАУ, Київ
С. Г. Семенов, д-р техн. наук, професор, НТУ "ХПІ", Харків*

В85 "Адміністрування ІТКС АСУ авіацією та ППО". Вступ до фаху : навч. посіб. / О. В. Петров, І. О. Борозенець, М. Г. Мельничук та ін., за заг. ред. М. А. Павленка. Харків : ХНУПС, 2020. 181 с.

Розглянуто основи теорії систем та системного аналізу, особливості організації та функціонування автоматизованих систем управління спеціального призначення. З єдиних позицій подані принципи створення загального програмного забезпечення та побудови алгоритмів вирішення завдань бойового управління. Головна увага приділена підготовці пропозицій на бойове застосування озброєння. Наведені математичні основи побудови тестових програм, які реалізуються в обчислювальних системах АСУ.

Призначений для курсантів, студентів та слухачів, які навчаються за спеціальністю "Комп'ютерна інженерія", спеціалізацією "Адміністрування інформаційно-телекомунікаційних систем АСУ авіацією та протиповітряною обороною". Може бути корисним для використання у навчальному процесі у галузі знань "Інформаційні технології".

УДК 623.618(075.8)

© Петров О.В., Борозенець І.О., Мельничук М.Г.,
Берднік П.Г., Воробйов Є.С., Герасімов С.В., Коломійцев О.В.
Несміян О.Ю., Тристан А.В., Щербак Г.В., 2020
© Харківський національний університет Сил імені Івана
Кожедуба, 2020

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ СИСТЕМ	7
1.1. Склад загальної теорії систем	7
1.2. Визначення й закономірності теорії систем.....	11
1.3. Системний підхід до вирішення проблем	28
2. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ СКЛАДНИХ СИСТЕМ	37
2.1. Основні визначення системного аналізу	37
2.2. Основні етапи системного аналізу	43
2.3. Базові функції системного аналізу	48
3. АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	66
3.1. Етапи розвитку АСУ. Завдання управління	66
3.2. Класифікація автоматизованих систем управління.....	71
3.3. Типовий склад і структура комплексу технічних засобів КЗА пункту управління	75
3.4. Особливості програмного забезпечення обчислювального комплексу АСУ	80
3.5. Типова структура програмного забезпечення АСУ	84
3.6. Режимі функціонування комплексу програм	89
4. ОСНОВИ ПОБУДОВИ ЗАГАЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ АСУ	94
4.1. Особливості організації обчислювального процесу і видачі повідомлень	94
4.2. Постановка завдання розподілу ресурсу обчислювальної системи АСУ	99
4.3. Розподіл продуктивності обчислювальної системи АСУ	104
4.4. Забезпечення надійності обчислень в АСУ реального часу	113
4.5. Методи захисту обчислювального процесу та інформації	116
5. ОСНОВИ ПОБУДОВИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ АСУ	123
5.1. Загальна характеристика спеціального програмного забезпечення обчислювальної системи АСУ	123
5.2. Структура спеціального програмного забезпечення і організація обчислень в обчислювальних системах АСУ	129
5.3. Типовий склад спеціального програмного забезпечення АСУ	135
6. МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДГОТОВКИ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО УПРАВЛІННЯ В АСУ	141
6.1. Основи побудови алгоритмів оцінки обстановки	141

6.2. Постановка завдання цілерозподілу для АСУ зенітних ракетних військ	14
6.3. Постановка завдання цілерозподілу для АСУ авіації	15
6.4. Постановка завдання узгодження зусиль в ешелонованій системі	15
7. МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ ТЕСТОВИХ ПРОГРАМ	16
7.1. Завдання та місце тестових програм в складі програмного забезпечення АСУ	16
7.2. Принципи побудови тестів для перевірки виконання основних функцій обчислювальними засобами	17
7.3. Принципи побудови тестів контролю елементів апаратури	17
ЛІТЕРАТУРА	18

ВСТУП

На теперішній час очевидно, що без засобів автоматизації неможливе оперативне та якісне управління підрозділами авіації та протиповітряної оборони Збройних Сил України. У зв'язку з цим, все більше поширюється застосування автоматизованих систем управління (АСУ), основним елементом яких є комплекс засобів автоматизації (КЗА) пунктів управління всіх рівнів підпорядкування.

Призначенням цих комплексів є автоматизація процесів збору й обробки інформації про процес управління і підготовка пропозицій оперативному складу пункту управління щодо здійснення управлінських впливів на підлеглі об'єкти. Важливою складовою частиною КЗА є комплекс технічних засобів (КТЗ), призначений для технічного забезпечення автоматизації вирішення відповідних функціональних завдань бойового управління.

Центральне місце у складі КТЗ пункту управління посідає обчислювальний комплекс, на якому реалізуються програми автоматизованої системи управління. Характерною рисою обчислювального комплексу АСУ є те, що в його склад, як правило, завжди входить не менше двох обчислювальних машин. Це пов'язано не тільки з обсягом реалізованих комплексом програм, але й з необхідністю забезпечення високої надійності функціонування обчислювальної системи.

Іншою характерною рисою обчислювального комплексу АСУ є наявність розгалужених зв'язків із зовнішніми об'єктами, які є джерелами та споживачами інформації. Зазначені два фактори впливають на структуру програмного забезпечення обчислювальних систем АСУ, призводять до необхідності врахування цих факторів при розробці як загального, так і спеціального математичного забезпечення.

У навчальному посібнику розглядаються основи теорії систем та системного аналізу, типова структура КТЗ пунктів управління і на цьому фоні дається характеристика обчислювальної системи АСУ. Наводиться типова структура комплексу програм АСУ, розглядаються принципи організації паралельних обчислень. При цьому значна увага приділяється методам диспетчеризації обчислень і розподілу ресурсів обчислювальної системи. Достатньо повно викладені питання забезпечення надійності обчислень. Розглядаються математичні основи побудови комплексу програм, які забезпечують вирішення завдань відповідно до функціонального призначення системи управління.

Окремо в навчальному посібнику розглядаються особливості програмного забезпечення АСУ військового (спеціального) призначення. Основна увага приділяється математичній постановці завдань управління і можливим алгоритмам їх вирішення. Разом з цим приділена увага питанню подання обробленої інформації оперативному складу командних пунктів. Цілком природно, що наведений матеріал не повністю охоплює особливості математичного і програмного забезпечення АСУ, проте він дає уявлення про комплекс програм обчислювальної системи АСУ і математичні основи його побудови.

Засвоєння навчального матеріалу, що викладено в посібнику, закладає теоретичні основи спеціалізації "Адміністрування інформаційно-телекомунікаційних систем АСУ авіацією та протиповітряною обороною". Майбутні фахівці-військовослужбовці, які навчаються за освітньою програмою "Комп'ютерна інженерія", після проходження повного курсу підготовки повинні оволодіти наступними вміннями і компетенціями:

- розробка і обслуговування систем і мереж під управлінням Windows, Unix, Linux;

- створення бездротових засобів комунікації, розробка програмних продуктів за допомогою мовних засобів високого і низького рівнів C ++, C #, Java, Python, Assembler і мікромініатюрних цифрових систем на кристалах;

- розробка користувацьких і системних інтерфейсів, апаратних і програмних компіляторів, інтелектуальних систем програмування та проектування баз знань.

- проектування хмарних сервісів і мобільних додатків, розумних пристроїв, інтегрованих з Інтернет-мережами.

Крім того, вони повинні навчитися застосовувати інформаційні технології в процесі підтримки функціонування АСУ спеціального призначення з урахуванням досвіду проведення операції об'єднаних сил.

Сподіваємось, що навчальний посібник буде цікавим і корисним всім курсантам, студентам і слухачам, які опановують спеціальність "Комп'ютерна інженерія".