

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

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни
«Автоматизація технологічних процесів в аеропортах»
обов'язкових компонент
освітньої - професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

272 Авіаційний транспорт
Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів

За темою № 21 - Загальні визначення АСУ ТП.

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.23 № 7__

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 28.08.23 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.23 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки протокол від 28.08.23 № 1.

Розробники: викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Панченко В. І.

Рецензенти:

1. Доцент кафедри систем автоматичного управління та електроприводу Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, доктор технічних наук, С. В. Сукач
2. старший викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання КЛК ХНУВС, кандидат технічних наук, спеціаліст вищої категорії Волканін Є.Є.

План лекції:

1. Програмне забезпечення.
2. Розподіл програмного забезпечення.
3. Операційні системи.
4. Положення операційної системи в логічній структурі АСУ ТП.

Рекомендована література:

Основна:

1. Нальотова Н. І., Білаш Т. О., Дрогомерецька Г. В. Технологічні операції з ПММ : навч. посібник. Кременчук, 2019. 251 с.
2. Аеродромно-технічне забезпечення польотів : конспект лекцій / Білякович О. М. Київ : «НАУ-друк», 2009. 80 с.
3. ICAT Дос.4444. Правила аеронавігаційного обслуговування. URL : https://ips.ligazakon.net/document/view/re37125?an=48&ed=2021_09_20 (дата звернення: 02.07.2023)
4. M. Tim Jones, AI Application Programming. Charles river media, INC. Hirgham, Massachusetts, 2005. URL : <https://www.amazon.com/Application-Programming-Charles-River-Paperback/dp/B011YTC4TU> (дата звернення: 19.07.2023)
5. Fuel Management at Airports, M+F Systems Technology. Gamburg, 2008.
6. COTAS Terminal Automation System, Gamburg, 2009. URL : <https://docplayer.net/38944105-Cotas-terminal-automation-system.html> (дата звернення: 20.08.2023)
7. Fuel Management в Tank Farms and Terminals, M+F Systems Technology. Gamburg, 2008. URL : <https://www.yumpu.com/en/document/view/3106726/fuel-management-in-tank-farms-and-terminals-mess> (дата звернення: 10.07.2023).
8. Refuelling Controller MFX-4. Gamburg, 2009.
9. Громов В. К., Лук'янов Ю. А., Сироїдов Н. Є. Автоматизація процесів авіапаливозабезпечення. Інтелектуальна система. URL : https://www.researchgate.net/publication/360819966_Sucasnij_pidhid_sodo_avtomatizacii_procesiv_prijnatta_risen_po_upravlinnu_vinisuvainou_aviacieu_za_dopomogu_u_vikoristanna_sistemi_cilovih_ustanovok (дата звернення: 11.08.2023).

Допоміжна:

1. Засоби автоматизації для промислових підприємств та ВПК. Компанія "Фіорд", 2006.
2. Годнев А. Г., Зоря Є. І., Незмов Д. А. Комерційний облік потоків НП автоматизованими системами : навч. посібник. М., 2008.
3. Industrial Ethernet – найбільш використовувана промислова шина 2003 *Автоматизація в промисловості*. 2004. № 7.
4. Петров І. В. Програмовані контролери. Стандартні мови та прийоми прикладного програмування / за ред. В. П. Дияконова. <https://worda.com.ua/ua/p1785980648-programmiruemye-kontrollery-standartnye.html> (дата звернення: 10.07.2023)
5. Островський Г. М., Волін Ю. М. Технічні системи за умов невизначеності. Аналіз гнучкості та оптимізації. Лабораторія знань. 2008.
6. Системи штучного інтелекту. Лабораторія знань. 2008.
7. М. Тім Джонс. Програмування штучного інтелекту у додатках. 2006. URL : <https://bigl.ua/ua/p1437305464-programmirovanie-iskusstvennogo-intellekta> (дата звернення: 16.08.2023)
8. Контролер управління процесом заправки літаків MFX-4. Гамбург, 2008.
9. Управління рухом палива в аеропортах, Системні технології, Гамбург, 2008..

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Офіційний сайт Державної Авіаційної Служби України. URL : <https://avia.gov.ua/> (дата звернення: 15.08.2023)
2. Офіційний сайт аеропорту «Бориспіль» URL : <https://kbp.aero/> (дата звернення: 25.08.2023)
3. Офіційний сайт журналу «Крила» URL : <http://www.wing.com.ua/> (дата звернення: 30.07.2023)

Тема 21. Загальні визначення АСУ ТП

Програмне забезпечення

Програмне забезпечення (ПО) АСУ ТП, являє собою сукупність програм системи обробки даних і програмних документів, необхідних для експлуатації цих програм (ГОСТ 19781-90),

Іншими словами, це сукупність програм, процедур і правил, а також документації, що відносяться до функціонування системи оброблення даних (СТ ISO 2382 / 1-84). [1] [2] [3] [4].

Програмне забезпечення є одним з видів забезпечення обчислювальної системи, поряд з технічним (апаратним), математичним, інформаційним, лінгвістичним, організаційним і методичним забезпеченням [3]. Однак, в комп'ютерному сленгу досить часто використовується термін «софт», від англійського слова « software ».

Термін «софт» почали вживати в (середовищі фахівців з програмування) після опублікування в 1958 році статті відомого американського математика Принстонського університету Джона Тьюки (англ. John W. Tukey) в журналі « American Mathematical Monthly », і на сьогоднішній день цей термін досить часто використовується у вигляді комп'ютерного сленгу.

У деяких джерелах Джону Тьюки також приписується авторство термінів « software » (програмне забезпечення) так і « bit » (скорочення від binary digit). [5] [6]

За своїм призначенням, програмне забезпечення прийнято поділяти на **системне, прикладне та інструментальне**, а за способом розповсюдження і використання на **невільне / закрите, відкрите і вільне**.

Вільне програмне забезпечення може поширюватися, встановлюватися і використовуватися на будь-яких комп'ютерах будинку, в офісах, школах, вузах, а також комерційних і державних установах без обмежень.

Вимірювання в байтах						
десятикова підстава			двійкова підстава			
Назва	символ	ступінь	Назва		символ	ступінь
			МЕК	ГОСТ		
байт	B	10^0	байт	B	байт	2^0
кілобайт	kB	10^3	Кібібайт	KiB	Кбайт	2^{10}
мегабайт	MB	10^6	Мебібайт	MiB	Мбайт	2^{20}
гігабайт	GB	10^9	Гібібайт	GiB	Гбайт	2^{30}
терабайт	TB	10^{12}	Тебібайт	TiB	Тбайт	2^{40}
петабайт	PB	10^{15}	Пебібайт	PiB	Пбайт	2^{50}
ексабайт	EB	10^{18}	Ексбібайт	EiB	Ебайт	2^{60}
зеттабайт	ZB	10^{21}	Зебібайт	ZiB	Збайт	2^{70}
йоттабайт	YB	10^{24}	Йобібайт	YiB	Йбайт	2^{80}

Системне програмне забезпечення - це комплекс програм, які забезпечують ефективне управління компонентами обчислювальному котельної системи, такими як процесор, оперативна пам'ять, канали вводу-виводу, мережеве обладнання, виступаючи як «міжшарового інтерфейс» з одного боку якого апаратура, а з іншого додатка користувача. На відміну від прикладного програмного забезпечення, системне не вирішує конкретні прикладні завдання, а лише забезпечує роботу других програм, управляє апаратними ресурсами обчислювальної системи і т. і.

Операційні системи

Попередником операційних систем (ОС) (англ. Operating system), слід вважати *службові програми*. До службових програм відносяться завантажувачі операційної системи і монітори.

Завантажувач операційної системи є спеціальне системне програмне забезпечення, що забезпечує завантаження операційної системи безпосередньо після включення комп'ютера.

Монітор це універсальний пристрій візуального відображення всіх видів інформації складається з дисплея і пристроїв призначений для виведення текстової, графічної та відео інформації на дисплей.

По виду виведеної інформації розрізняють алфавітно-цифрові і графічні монітори, за будовою і типом відеоадаптера на монохромні монітори і монітори кольорового зображення, а також активно-матричні і пасивно-матричні рідко-кристалічні монітори

(ЖКМ). [20] а також бібліотеки часто використовуваних підпрограм, почавши розроблятися з появою універсальних комп'ютерів 1-го по колінах кінця 1940-х років.

Службові програми мінімізували фізичні маніпуляції оператора з обладнанням, а бібліотеки дозволяли уникнути многократного програмування одних і тих же дій (здійснення операцій введення-виведення, обчислення математичних функцій і т. П.).

У 1950-60-х роках сформувалися і були реалізовані основні ідеї, що визначають функціональність ОС: пакетний режим, поділ часу і багатозадачність, поділ повноважень, реальний масштаб часу, файлові структури і файлові системи.

Сучасна ОС являє собою комплекс спеціальних системних програм, що розширює можливості обчислювальної системи, а також забезпечує управління її ресурсами, завантаження і виконання прикладних програм, а також взаємодія з користувачами АСУ ТП.

У більшості обчислювальних систем ОС є основною, най важливішою (а іноді єдиною) частиною системного програмного забезпечення. В цілому, операційна система являє собою базовий набір функцій, забезпечувати управління апаратними засобами комп'ютерної системи.



Рис. 90. Положення Операційної системи в логічній структурі АСУ ТП.

ОС дозволяє абстрагуватися від деталей реалізації апаратного забезпечення, надаючи розробникам програмного забезпечення мінімальними необхідний набір функцій.

При цьому, до **основних функцій ОС** можна віднести:

- Завантаження програм в оперативну пам'ять і їх виконання;
- Стандартизований доступ до периферійних пристроїв (устройств ввода-вывода);
- Управління оперативною пам'яттю (розподіл між процесами, віртуальна пам'ять);
- Управління доступом до даних на енергонезалежних носіях (таких як жорсткий диск, компакт-диск і т. Д.), Організованим в тій чи іншій файлової системи;
- Призначений для користувача інтерфейс;
- Мережеві операції, підтримка стека протоколів.

Крім того, є ряд додаткових функцій, до яких відносяться:

- Паралельне або псевдопаралельне виконання завдань (многозадачність);
- Взаємодія між процесами: обмін даними, взаємна синхронізації;

- Захист самої системи, а також призначених для користувача даних і про грам від дій користувачів (умисних, через незнання, случайних і т.і.) або додатків;
- Розмежування прав доступу і розрахований на багато користувачів режим роботи (аутентифікація, авторизація).

Існують дві групи визначень ОС: «сукупність програм, керуючих обладнанням» і «сукупність програм, керуючих іншими програмами». Обидві вони мають свій точний технічний зміст, який, проте, стає очевидним тільки при більш детальному розгляді питання ванні питання про те, навіщо взагалі потрібні операційні системи.

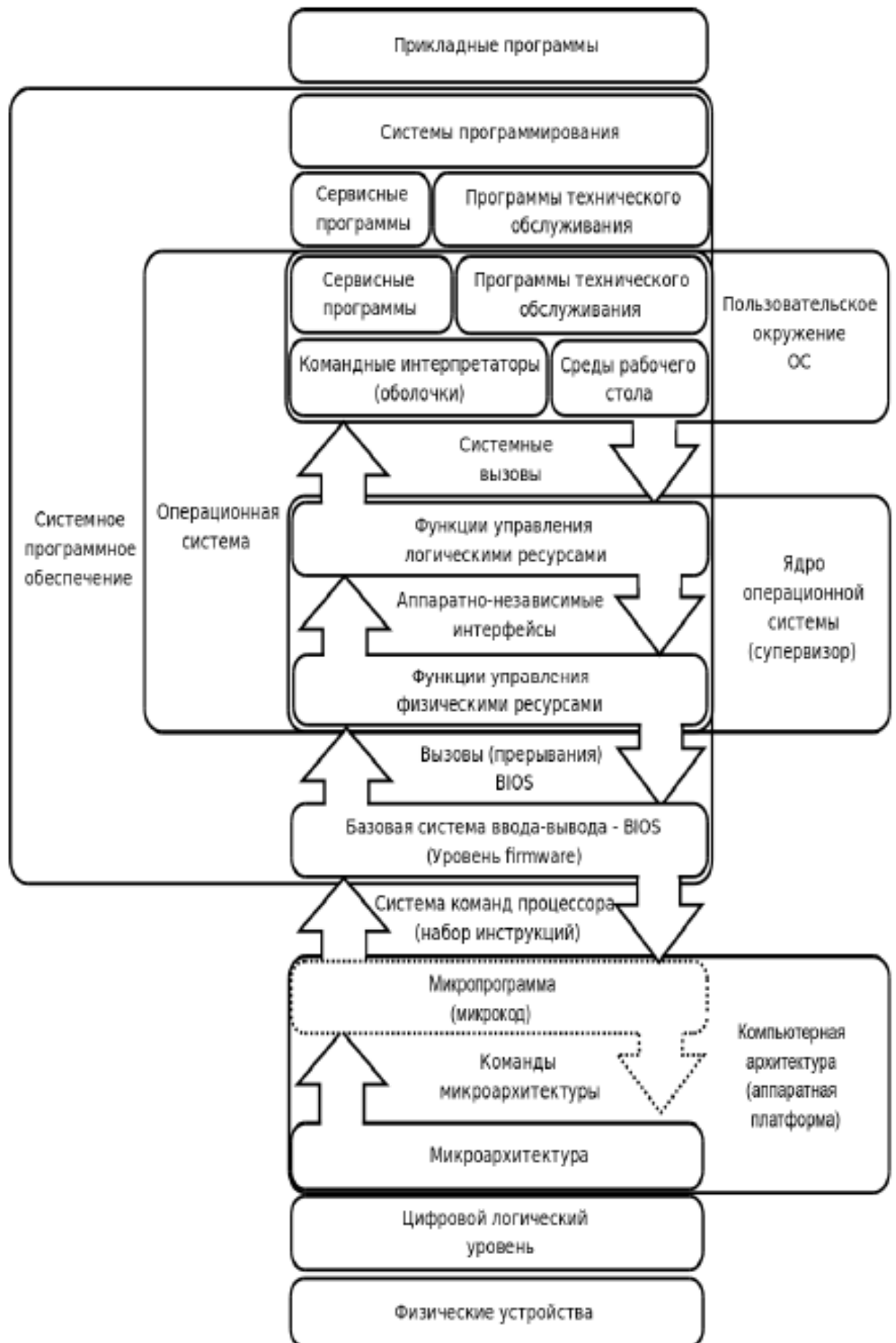


Рис. 91. Схематичне уявлення системного ПО в багаторівневої організації обчислювальної системи АСУ ТП

В обчислювальній техніці є спеціальні пристрої, для яких ОС зайві. До таких пристроїв відносяться: обчислювачі параметрів потоку (англ. Flow Computer) типу MFX -4 і MFX -100, що працюють зі з об'ємними лічильниками і призначені для виконання ви числівників операцій щодо визначення обсягу та маси, а також обчислення параметрів потоку і управління ними, вбудовані мікропроцесори інтелектуальних датчиків тиску, мікропроцесори побутових прилади рів. автомобілів. стільникових телефонів і т. п.

Такі електронні пристрої являють собою спеціалізований ні мікрокомп'ютери, які не мають ОС, при цьому запуск програми про переводиться з використанням інтегральної мікросхеми, записаної на картриджі або чипі у вигляді карти.

Тим не менш, деякі мікрокомп'ютери все ж працюють під управлінням особливих власних ОС. У більшості випадків, це UNIX - подібні системи (останнє особливо вірно по відношенню до програмуемого комутаційного обладнання: файрволів, маршрутизаторів).

У свою чергу Операційні системи обов'язково застосовуються в разі якщо:

- обчислювальна система використовується для різних завдань, причому про грами, які виконують ці завдання, потребують збереження даних та про мене ними. З цього випливає необхідність універсального механізму зі зберігання даних; в переважній більшості випадків ОС відповідає на неї реалізацією файлової системи. Сучасні ОС, крім того, наданих тавляють можливість безпосередньо «зв'язати» висновок однієї програми з введенням інший, минаючи щодо повільні дискові операції;

- різні програми потребують виконання одних і тих же рутин них дій. Напр., Простий введення символу з клавіатури і відображення його на екрані може вимагати виконання сотень машинних команд, а дискова операція - тисяч. Щоб не програмувати їх щоразу заново, ОС надають системні бібліотеки часто використовуваних підпрограм (функцій);

- між програмами та користувачами системи необхідно розподе лять повноваження, щоб користувачі могли захищати свої дані від НЕ санкціонованого доступу, а можлива помилка в програмі не викликала тотальних неприємностей;

- необхідна можливість імітації «одночасного» виконання не кількох програм на одному комп'ютері (навіть містить лише один процесор), що здійснюється за допомогою прийому, відомого як «розділювання часу». При цьому спеціальний компонент, званий планировщиком, «нарізає» процесорний час на короткі відрізки і надавати пріоритет їх по черзі різним виконувати програми (процесам);

- нарешті, оператор повинен мати можливість, так чи інакше, керувати процесами виконання окремих програм.

Для цього служать операційні середовища, одна з яких - оболонка і набір стандартних утиліт - є частиною ОС (інші, такі, як графічне операційне середовище, утворюють незалежні від ОС прикладні платформи).

Таким чином, сучасні універсальні ОС можна охарактеризувати, перш за все, як:

- використовують файлові системи (з універсальним механізмом доступу до даних),
- розраховані на багато користувачів (з розподілом повноважень),
- багатозадачні (з поділом часу).

Багатозадачність і розподіл повноважень вимагають певної ієрархії привілеїв компонентів самої ОС. У складі ОС розрізняють три групи компонентів:

- ядро, що містить планувальник; драйвери пристроїв, непосредственно керуючі обладнанням; мережеву підсистему, файлову систему;
- системні бібліотеки;
- оболонка з утилітами.

Більшість програм, як системних (що входять в ОС), так і прикладних, виконуються в непривілейованому («призначеному для користувача») режимі роботи процесора і отримують доступ до устаткування (і, при необхідності, до інших ядерним ресурсів, а також ресурсів інших програм) тільки за допомогою системних викликів.

Ядро виконується в привілейованому режимі: саме в цьому сенсі говорять, що ОС (точніше, її ядро) управляє обладнанням.

У визначенні складу ОС значення має критерій операційної цілісності (замкнутості): система повинна дозволяти повноцінно використовувати (включаючи модифікацію) свої компоненти.

Тому в повний склад ОС додатково включають вбудовані програми, що представляють собою набір інструментальних засобів (від текстових редакторів до компіляторів, отладчиків і компоновальників). **Вбудовані програми**(англ. Firmware) це програми, "зашиті" в цифрові електронні пристрої.

У ряді випадків (наприклад BIOS IBM - PC сумісних комп'ютерів) є по суті частиною операційної системи, що зберігається в постійній пам'яті.

У досить простих пристроях вся операційна система може бути вбудованою. Багато пристроїв сучасних комп'ютерів мають власні "прошивки", які здійснюють управління цими пристроями і спрощують взаємодію з ними.

До категорії системного програмування відносяться і програми, призначені для розробки самого програмного забезпечення.

До такого **системного програмування** відносяться:

- **асемблери** - комп'ютерні програми, які здійснюють перетворення програми в формі вихідного тексту на мові асемблера в машинні команди у вигляді об'єктного коду.

- **транслятори** - програми або технічні засоби, що виконує трансляцію програми.

- **компілятори** - Програми, що переводять текст програми на мові високого рівня, в еквівалентну програму на машинній мові.

- **інтерпретатори** - Програми (іноді апаратні засоби), аналізуючи команди або оператори програми і тут же виконують їх

- **компоновщики** (редактори зв'язків) - програми, які виробляють компоновку - приймають на вхід один або кілька об'єктних модулів і збирають по ним виконуваний файл.

- **препроцесори** вихідних текстів - це комп'ютерні програми, які беруть дані на вході, і видають дані, призначені для входу іншої програми, наприклад, такий, як компілятор

- **отладчики** (англ. Debugger) - є модулем середовища розробки або від діловою додатком, призначеним для пошуку помилок в програмі.

- **текстові редактори** - комп'ютерні програми, призначені для створення і зміни текстових файлів, а також їх перегляду на екрані, виведення на друк, пошуку фрагментів тексту і т. П.

- **спеціалізовані редактори** вихідних текстів - текстові редактори для створення і редагування вихідного коду програм. Спеціалізований редактор вихідних текстів може бути окремим додатком, або бути вбудований в інтегроване середовище розробки (IDE).

- **бібліотеки підпрограм** - збірники підпрограм або об'єктів, використовуваних для розробки програмного забезпечення.

- **терредактори графічного інтерфейса.**

Перераховані інструменти можуть входити до складу **інтегруємих Серед Розробки (ICP)** програмного забезпечення. Інтегроване середовище розробки (англ. IDE , Integrated development environment) - система програмних

засобів, яка використовується програмістами для розроблення програмного забезпечення.

Зазвичай середовище розробки включає в себе текстовий редактор, компілятор і / або інтерпретатор, засоби автоматизації збирання і відладчик. Іноді також містить засоби для інтеграції з системами управління версіями і різноманітні інструменти для спрощення конструювання графічного інтерфейсу користувача.

Багато сучасні середовища розробки також включають браузер класів, інспектор об'єктів і діаграму ієрархії класів - для використання при об'єктно-орієнтованій розробки ПЗ.

На сьогоднішній день існують середовища розробки призначені для декількох мов, наприклад, таких як Eclipse , NetBeans , Embarcadero RAD Studio або Microsoft Visual Studio, але, як правило середовище розробки призначається для одного певного мови програмування, наприклад, Visual Basic , Delphi , Dev -, C ++.

Окремим випадком ІСР є середовища візуальної розробки, які включають в себе можливість візуального редагування інтерфейса програми.

Окремий клас системного проектування є спеціалізовані програми *утиліти* (англ. Utility або tool).

Утиліти застосовуються для вирішення вузького кола допоміжних за дач, як наприклад моніторингу показників датчиків вимірювання характеристик обладнання, моніторинг температур процесора, відеоадаптера, читання S . M . A . R . T . жорстких дисків і інше.

Особливий інтерес представляють собою Утиліти управління параметрами роботи обладнання, як наприклад, обмеження максимальної швидкості обертання CD -Привід, зміна швидкості обертання вентиляторів і другое. Досить часто Утиліти застосовуються для контролю показників параметрів процесу, їх перевірки посилювальної цілісності і правильності записи даних, а також розширення можливостей комп'ютерних систем для цілей форматування і / або переразметкой диска зі збереженням даних або їх видалення без можливості відновлення.

У практиці роботи з АСУ ТП, як правило, фахівці працюють з наступними типами утиліт. Особливо важливо мати на увазі дискові утиліти.

До класу дискових утиліт відносяться:

- дефрагментатори (пристрої оновлення та оптимізації логічної структури розділу диска). Дефрагментатори застосовуються для забезпечення зберігання файлів в безперервній послідовності кластерів. Після дефрагментації прискорюється читання і запис файлів, а отже і ра бота програм;

- Улити перевірки дисків застосовуються для пошуку неправильно записаний них або пошкоджених різним шляхом файлів і ділянок диска і їх подальше видалення для ефективного використання дискового простору;

- Улити очищення дисків призначені для видалення часу або не потрібних файлів, а також чищення «кошика» комп'ютера;

- Розмітка диска означає розподіл диска на логічні диски, які можуть мати різні файлові системи і сприйматися операційною системою як кілька різних дисків;

- Створення резервних копій для створення резервних копій цілих дисків і окремих файлів, а також відновлення з цих копій;

- Стиснення дисків для стиснення інформації на дисках для збільшення вмістимість жорстких дисків.

Слід також відзначити спеціальні типи утиліт, як наприклад: утиліти роботи з реєстром даних, утиліти моніторингу обладнання, вбудованого тестування обладнання та інші.