

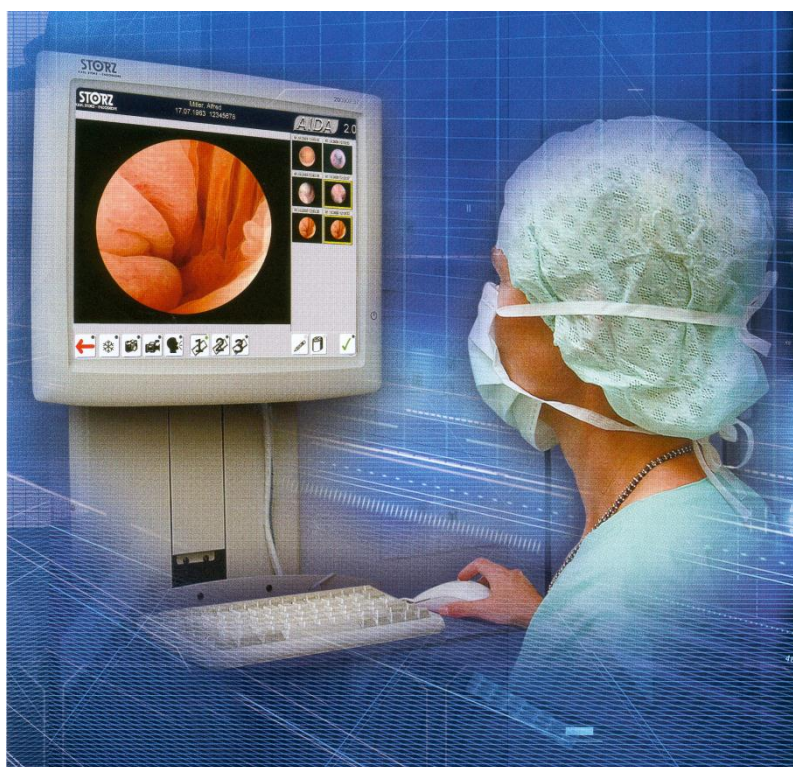
Міністерство охорони здоров'я України
Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський медичний фаховий коледж

Тетяна АРСЕНЮК

Основи загальної та медичної інформатики

Навчальний посібник
(нова редакція)

для здобувачів освіти медичних фахових коледжів



Кам'янець-Подільський
2023

УДК 519.72:681.3.06

ББК 32.973.233

Рецензенти:

Федорчук В.А. – професор кафедри комп'ютерних наук Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, доктор технічних наук, професор;

Зюбрицький М.М. – кандидат медичних наук, лікар-хірург Кам'янець-Подільської КНП (Кам'янець-Подільська міська лікарня).

A85 *Арсенюк Т.Л.* Основи загальної та медичної інформатики: Навчальний посібник. — Кам'янець-Подільський: **Міні-друкарня. ПП Богуцький С.В., 2008. — 90 с.**

Навчальний посібник містить матеріал, що охоплює курс “Основи медичної інформатики”.

Для здобувачів освіти медичних фахових коледжів спеціальностей 223 Медсестринство Лікувальна справа, 223 Медсестринство Акушерська справа, 224 Технології медичної діагностики та лікування.

УДК 519.72:681.3.06

ББК 32.973.233

Розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні циклової комісії базових і фундаментальних дисциплін Кам'янець-Подільського медичного фахового коледжу, протокол від 1 лютого 2023 року №6.

© Арсенюк Т.Л., 2023

Передмова

Навчальний посібник написаний відповідно до стандарту фахової передвищої освіти зі спеціальності 223 Медсестринство галузі знань 22 Охорона здоров'я освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр», затвердженого Наказом МОН № 1202 від 08.11.2021 року для здобувачів освіти медичних фахових коледжів.

Посібник складається з двох частин: базової, загальної інформатики та власне медичної інформатики і передбачає формування умінь обробляти медико-біологічну та соціальну інформацію з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

Актуальність змісту навчального посібника відображають ті інформаційні процеси, які реалізуються в системі охорони здоров'я, стають умовами прогресу даної галузі. Висвітлення теоретичних положень поєднується з практичною роботою на комп'ютері.

Мета даного посібника – підвищення рівня базових знань здобувачів освіти в галузі інформаційних технологій, а також базової компетентності при користуванні персональним комп'ютером в процесі подальшого навчання та у професійній діяльності. Інтеграція основ медичної інформатики з іншими дисциплінами особливо виявляється при реалізації програм медичного напрямку, таких, як терапія, дитячі хвороби, акушерство, анатомія, інфекційні хвороби та ін.

До посібника увійшли найпоширеніші питання застосування як стандартних, універсальних засобів інформатики для розв'язання медичних задач, так і спеціальні медичні інформаційні технології та системи.

ВСТУП. ІНФОРМАЦІЯ ТА ІНФОРМАТИКА. КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНОМУ ЖИТТІ

Інформація (лат. informatio – роз'яснення, виклад) – раніше невідомі відомості про деякі події, процеси, явища і т.д. Інформація – постійний супутник людини. Це ті відомості, які допомагають нам орієнтуватись в навколишньому середовищі.

Інформатика вивчає технологію збору, зберігання та переробки інформації, а комп'ютери – основний інструмент в цій технології.

Вперше слово “інформатика” з'явилося в середині 60 рр. ХХ ст. і було пов'язане з науково-технічним прогресом, з системою накопичування даних друкованих джерел. Виникнення інформатики пов'язане з таким соціальним станом, як “інформаційний вибух” (різке зростання безперервного потоку інформації). Англійський фізик і філософ Дж. Бернал говорив, що інколи легше заново відкрити якість, ніж впевнитись в тому, що воно було відкрито раніше. Отже, гостро постало питання про класифікацію і оформлення інформації, можливість своєчасно і в достатній повноті одержати потрібні відомості.

Початок історії розвитку обчислювальної техніки – 1946 рік, коли в США була створена електронно-обчислювальна машина (ЕОМ) ENIAC, яка виконувала 5 тис. операцій на секунду і призначалась для розрахунку артилерійських таблиць.

Через те, що перші обчислювальні машини мали високу вартість, великі розміри, складність в користуванні, вони були надбанням вузького кола спеціалістів. Але ситуація змінилась всередині 70 р.р. ХХ ст., коли був створений перший персональний комп'ютер. Для персональних комп'ютерів (ПК) характерні невисока вартість, компактність і “дружнє ставлення до користувача”. Ці якості стали причиною масового випуску комп'ютерів. Сьогодні ПК стає центром робочого місця вченого і вчителя, інженера і економіста, літератора і медика.

Обчислювальні машини передбачають погоду і результати футбольних матчів, керують космічними кораблями і заводами-автоматами, грають в шахи і малюють мультфільми. Комп'ютер володіє багатьма здібностями людини. Одна з них – вміння уявно імітувати поведінку механізмів, живих істот і навіть таких об'єктів, яких в природі не існує. Якраз тому з допомогою комп'ютера можна ще до втілення літака в металі дізнатись про його поведінку в екстремальних погодних умовах, без олівця і паперу за різними описами свідків створити портрет злочинця, без викладача навчитись друкувати.

Дуже велике значення мають комп'ютери і в медицині: діагностика захворювань, спостереження і контроль за станом хворого, управління охороною здоров'я та ін.

І хоча сучасні комп'ютери виконують найрізноманітніші задачі, ЕОМ були створені перш за все для того, щоб звільнити людину від громіздких і втомливих обчислень.

Умовно весь клас задач, для розв'язання яких використовуються обчислювальні машини, можна розбити на такі категорії:

1. Науково-технічні (дослідження природних явищ, вимірювання і аналіз фізичних, хімічних, біологічних величин, розрахунок польоту ракет і супутників, складання прогнозів погоди, медичні дослідження та ін.);
2. Керування технологічними процесами (станки з програмним керуванням, заводи-автомати);
3. Моделювання (моделювання стану посівів, ступеня загрози збоку сільськогосподарських шкідників тощо);
4. Інформаційно-логічні (система для реалізації залізничних квитків, інформаційно-пошукова система в бібліотеці);
5. Ділове управління (обробка інформації, телекомунікації, текстові редактори, електронні таблиці, бази даних, електронна пошта).

Тема 1.1. Структура і принцип дії комп'ютера

Основним елементом ПК є **СИСТЕМНИЙ БЛОК**. На системному блоці є кнопки: **POWER** – для вмикання/вимикання комп'ютера, **RESET** – для перезавантаження ПК.

В системному блоці розміщені найважливіші пристрої: засоби обробки (мікропроцесор), зберігання (пам'ять) та елементи введення-виведення інформації.

Процесор - основний пристрій комп'ютера, призначений для обробки інформації (виконує основні арифметичні та логічні операції). Сучасні комп'ютери працюють на **мікропроцесорах**. Мікропроцесор – це процесор, виготовлений на монокристалі напівпровідника (кремній або германій), на якому розміщені тисячі або навіть мільйони мікроскопічних транзисторів та інших електронних елементів, з'єднаних між собою металевими доріжками (алюміній, у майбутньому – мідь). Площа такого кристалу – 4-6 кв.см.

Пам'ять комп'ютера – це пристрої, в яких зберігаються дані та програми. Процес взаємодії процесора і пам'яті зводиться в основному до двох операцій: запис інформації в пам'ять і зчитування інформації з пам'яті.

Пам'ять поділяється на **внутрішню і зовнішню**.

До **внутрішньої пам'яті** відносяться **оперативна та постійна пам'ять**.

ОПЕРАТИВНА ПАМ'ЯТЬ – основний вид пам'яті. Оперативна пам'ять реалізована на основі спеціальних мікросхем. В цих пристроях розміщуються дані, які опрацьовує процесор у даний проміжок часу. Служить для тимчасового зберігання інформації. Після вимкнення комп'ютера інформація в оперативній пам'яті зникає. Оперативна пам'ять разом з процесором розміщуються на системній (або материнській) платі, яка знаходиться в системному блоці комп'ютера. Об'єм оперативної пам'яті і швидкість роботи процесора є основними характеристиками комп'ютера.

ПОСТІЙНА ПАМ'ЯТЬ – пристрої для постійного зберігання програм та даних, які записуються при виготовленні комп'ютера і служать для початкового завантаження комп'ютера та перевірки дієздатності апаратури.

Зовнішня пам'ять – це **магнітні та оптичні диски (накопичувачі)**, які використовують для довготривалого збереження інформації. У персональних комп'ютерах застосовуються магнітні диски двох типів: незмінні **тверді (жорсткі)** та змінні **гнучкі**. Вони здійснюють як введення, так і виведення інформації.

ГНУЧКИЙ МАГНІТНИЙ ДИСК (дискета) – це диск з магнітним покриттям, розміщений в спеціальному пластмасовому корпусі. На дискеті можна записати, наприклад, невеликі програми, текст декількох підручників. Дискета вставляється в спеціальний пристрій у системному блоці – **дисковод**.

ЖОРСТКИЙ МАГНІТНИЙ ДИСК (вінчестер) – служить для зберігання великих об'ємів інформації. Це алюмінієвий диск, покритий шаром магнітної речовини. Диск обертається в герметичному корпусі, який захищає його від електромагнітних впливів та пилу. Вінчестер міститься в системному блоці, і, як правило, не знімається. Швидкість запису та зчитування інформації з вінчестера на порядок вища, ніж з дискети.

Нині широке застосування мають **оптичні (лазерні) диски**, які по іншому називають **компакт-дисками**. На них можна записувати тексти, програми, зображення, звук. Для зчитування інформації з оптичного диску необхідний пристрій - **CD-ROM**.

ПРИСТРОЇ ВВЕДЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ: клавіатура, дисковод, мишка, сканер (пристрій для введення графіки).

ПРИСТРОЇ ВИВЕДЕННЯ: монітор (дисплей), принтер (друкувальний пристрій, призначений для виведення інформації на папір), колонки.

Сучасні комп'ютери мають пристрої **мультимедіа** (дисковод для компакт-дисків, звукова плата, звукові колонки) для високоякісного відтворення рухомих зображень, музики, дикторського тексту.

Шлях, який проходить інформація в комп'ютері:



Принцип дії комп'ютера

В основі принципу дії будь-якої обчислювальної машини лежить зв'язок між трьома науковими напрямками:

1. Двійкове кодування інформації;
2. Алгебра логіки;
3. Перемикачі (електричні реле, електронні лампи, транзистори, інтегральні схеми і т.д.)

Цей зв'язок встановив американський вчений Клод Шенон – засновник теорії інформації.

1. Двійкове кодування.

Програмування для комп'ютерів, їх конструкція тісно пов'язані із системами числення (сукупність прийомів і правил для позначення і найменування чисел), тобто комп'ютери оперують інформацією, представленою в цифровому вигляді.

В сучасній обчислювальній техніці інформація кодується за допомогою послідовностей, що складаються з нулів і одиниць, тобто з використанням двійкової системи числення. Таке кодування називається двійковим кодуванням, а цифри 0 і 1 називаються бітами (від англ. bit – binary digit – двійкова цифра).

2. Алгебра логіки.

Логіка – наука про принципи правильного мислення. Виникла ще в IV ст. до н.е., засновником вважається давньогрецький філософ Арістотель.

Логічні вимоги до мислення: незалежно від того, про що йдеться мова, не можна щонебудь одночасно і стверджувати, і заперечувати. Не можна приймати деякі ствердження і разом з цим не приймати все те, що впливає з цих стверджень. Неможливе не є можливим, доведене – сумнівним, обов'язкове – забороненим.

Логічні величини можуть набувати всього 2 значень: так ("істина") або ні ("хибність"). "Так" позначається 1, "ні" – 0. Отже, будь-яку задачу можна звести до відповідей на 2 запитання: "так" або "ні", 1 або 0.

Прикл. Підкидання монети – 2 варіанти, запитання "Ви виходите на наступній зупинці?" та ін. В таких випадках, якщо ви одержите відповідь "так" або "ні", тобто 1 або 0, то ви одержите 1 біт інформації.

3. Перемикачі.

Чому ж саме двійкову систему використовують для кодування інформації в комп'ютері? Це пояснюється тим, що в комп'ютері застосовують електронні елементи, які можуть перебувати в двох робочих станах: увімкнено, вимкнено. Раніше в обчислювальних машинах застосовувались електричні реле, потім електронні лампи, сьогодні – напівпровідники. Але, незалежно від того, які елементи є основою ЕОМ, принципи роботи їх ті самі: в ролі "елементарної частини" завжди виступає різновид перемикача. Прийнято позначати один із станів (увімкнено) цифрою 1, інший (вимкнено) – 0, а це означає, що для обчислювальних машин можна використовувати двійкове кодування інформації.

Представлення інформації в пам'яті комп'ютера.

Пам'ять комп'ютера можна представити у вигляді довгої сторінки, розбитої на рядки. Кожен рядок – це **комірка** пам'яті, яка поділяється в свою чергу на **розряди**. Вмістом розряду може бути або 0, або 1. Отже, в комірку записується деякий набір нулів і одиниць. Цей набір називається **машинним словом**.

Всі комірки пронумеровані. Номер комірки називається її **адресою**. При зчитуванні з комірки машинного слова вміст комірки не змінюється, а при записі в комірку нової інформації попередній вміст стирається.

В пам'яті комп'ютера кожен символ (буква, цифра, знак) кодується у вигляді комбінації з 8 нулів і одиниць, тобто, з 8 бітів. Наприклад, буква F кодується словом 01010110. Послідовностями нулів і одиниць можна закодувати і графічну інформацію.

Процесор також поділяється на розряди. Зазвичай інформація обробляється не по 1 біту, а одночасно групами по 8, 16, 32 або 64 біта. Кількість бітів, що одночасно обробляються процесором, називають **розрядністю** процесора. Розрядність процесора є однією з найважливіших характеристик комп'ютера: чим більша розрядність, тим більша швидкодія, тим потужніший комп'ютер. Спочатку персональні комп'ютери мали 8-бітові процесори. Перші комп'ютери IBM PC були вже 16-бітовими. Сучасні персональні комп'ютери є 32- і 64-розрядними.

Одиниці вимірювання інформації

1 біт – основна одиниця вимірювання інформації. Це найменша кількість інформації при розв'язанні якої-небудь задачі.

1 байт = 8 бітів. Байт – це одиниця вимірювання інформації в Міжнародній системі одиниць СІ. Так як символи в пам'яті ЕОМ кодуються у вигляді послідовності з 8 бітів, то вводячи в ЕОМ будь-який символ, ми передаємо їй 1 байт інформації.

1 кілобайт = 1024 байта. Позначається: 1Кб.

1 мегабайт = 1024 Кб. Позначається: 1Мб.

Обсяг оперативної пам'яті сучасних комп'ютерів вимірюється в кілобайтах і мегабайтах (64 Мб, 128 Мб, 256 Мб, 512 Мб, 1024 Мб та ін.). Сучасні жорсткі диски мають об'єм від кількох мегабайтів до десятків гігабайтів (1 Гб=1024 Мб), дискети – 1,44 Мб. Обсяг пам'яті компакт-дисків – сотні мегабайтів.

Тема 1.2. Історія розвитку обчислювальної техніки

Комп'ютери пройшли довгий шлях розвитку.

Нерідко творцем механічної обчислювальної машини називають французького математика **Блеза Паскаля** (1642 р.), хоча він першим не був. Просто його праці набули дуже широкої популярності, так як він був першим, хто почав серійно випускати **арифмометри** – механічні обчислювальні машини для додавання та віднімання чисел. Через 20 років німецький

математик Г.Лейбніц удосконалив цю машину, додавши до її можливостей дії множення і ділення.

Чарльз Беббідж (1792-1871) створив **аналітичну машину**, здатну виконувати різні типи обчислень. Йому допомагала математик **Ада Лавлейс** (1815—1852), дочка поета Джорджа Байрона, яка стала першим програмістом.

Основна ідея аналітичної машини дуже близька до принципів роботи сучасних комп'ютерів. Складовими частинами цієї машини були: блок введення, арифметичний блок, блок керування системою, блок пам'яті, блок виводу. Машина Беббіджа набагато випереджала технічні можливості свого часу, і довести її створення до кінця було практично неможливо.

Беббідж винайшов перший програмований калькулятор за 100 років до його технологічної реалізації. Удосконалений калькулятор - **табулятор** - був створений **Германом Холлеритом** (1860-1929) у США тільки в 1890 р. і використовувався з метою перепису населення.

1924 р. – Г.Холлерит заснував фірму IBM (International Business Mashines Corporation) – відомого в наш час виробника сучасних комп'ютерів.

Виникнення на початку 30-х років ХХ ст. електромеханічних пристроїв (телефонного реле) стало імпульсом для розгортання робіт зі створення електромеханічних калькуляторів у різних країнах. У Німеччині молодий інженер **Конрад Цузе** створив комп'ютер на базі багатьох тисяч телефонних реле, кожне з яких могло приймати два стани: «увімкнено» і «вимкнено».

У 30-ті роки в Німеччині була винайдена механічна шифрувальна машина «Енігма» (загадка), яка створила невіршену проблему перед відділом дешифрування Британської розвідки під час Другої світової війни. Кращі математики могли місяцями розгадувати код одного повідомлення, коли воно вже застарівало. Німці думали, що володіють системою кодів з гарантованою безпекою, і всю війну довіряли ефіру найсекретніші повідомлення, абсолютно впевнені в їхній таємниці.

Робота над створенням дешифрувальної машини почалася в 1939 р., коли в містечку Блетчлі в графстві Бекінгемшир зібралися кращі математики Британії на чолі з Аланом Тьюрингом. В 1942 р був розроблений **«Колос»**— перший у світі комп'ютер на вакуумних лампах, що ввів людство в електронно-комп'ютерне століття. «Колос» міг розгадати будь-який секретний код протягом кількох хвилин. Завдяки Тьюрингу і його групі Англія всю війну мала можливість негайного дешифрування майже всіх цих секретних повідомлень. До 1975 р. усі ці відомості були засекречені. Тому вважають, що перший у світі електронний комп'ютер був створений у 1946 р. у США.

У США в 1942 р. були виділені кошти на створення електронного комп'ютера. Але тут ніхто не мав досвіду такої роботи. І тільки після таємного прибуття в США А.Тьюринга в 1946 р. була запущена машина **ENIAC** (електронний числовий інтегратор і калькулятор), призначена для розрахунку артилерійських таблиць. Вона мала 18000 вакуумних ламп, але працездатність була дуже обмеженою (у середньому кожні 7 хвилин одна з ламп виходила з ладу).

У 1951 р. в Києві групою українських вчених під керівництвом академіка С.О.Лебедева було створено першу в СРСР електронну обчислювальну машину МЭСМ (рос. “Малая электронно-счетная машина”).

Важливим етапом в розвитку ЕОМ стало винайдення в 1947 р. транзистора. Почалось виробництво комп'ютерів на інтегральних схемах – більш потужних, ніж їх попередники, але в сотні разів менших за розмірами.

В 1955 р. запущено перший транзисторний комп'ютер TRIDAC.

В 1962 р. з'явилися перші клавіатура і монітор, в 1963 р. винайдено маніпулятор “миша”.

Розроблювачі прагнули до усе більшої мініатюризації комп'ютерів. У 70-х роках був винайдений так званий «кристал», чи «чип». Успіхи технології їхнього виготовлення дозволяють одержувати чіпи у вигляді мініатюрних кристалів, функціонально еквівалентних схемам з десятками тисяч транзисторів. Сконструйовані з таких схем комп'ютери одержали на-

зву мікропроцесорів. Коли схема вже розроблена і технологія поставлена на потік, масове виробництво кристалів стає дешевим, що сприяє здешевленню створених на їхній основі комп'ютерів.

У 1976 р. американські винахідники Стефан Возняк і Стів Джобс сконструювали перший персональний комп'ютер Apple. Він мав оперативну пам'ять 256 байт, не було клавіатури і монітора, команди вводились перемикачами, результат показувався лампочками.

В 1981 р. фірма IBM випустила свою відому модель IBM PC (Personal Computer), яка стала стандартом персонального комп'ютера для фірм-виробників усього світу (IBM-сумісні комп'ютери зайняли до 70% світового ринку). З її появою розпочалася нова епоха, яка характеризується багатопланою інформаційною діяльністю людини.

Покоління електронно-обчислювальних машин:

“Перше” – 1940-1950 р.р. Основний елемент обчислювальної машини – електронні лампи. Швидкодія – кілька десятків тис. операцій за секунду. Так звані “великі” ЕОМ.

“Друге” – 1950-1964 р.р. Обчислювальний елемент – транзистори (напівпровідники). Швидкодія – до 1-2 млн. операцій за секунду. Міні-ЕОМ.

“Третє” – 1964-1971 р.р. Обчислювальний елемент – інтегральні схеми. Швидкодія – до 300 млн. операцій за секунду. Мікро-ЕОМ, призначені для роботи з одним користувачем.

“Четверте” – 1971-... Обчислювальний елемент – мікропроцесори. Швидкодія – мільярди операцій за секунду. Персональні ЕОМ. Готові прикладні програми, графічний інтерфейс, використання технології мультимедіа. Глобальні комп'ютерні мережі (Інтернет).

“П'яте” – (?) – нанотехнології. Комп'ютери на основі окремих молекул і навіть атомів. Нейромережі, які моделюють структуру нервової системи людини. “Біологічні комп'ютери”.

Тема 1.3. Клавіатура

За своїм призначенням всі клавіші поділяють на 4 поля.

1. Алфавітно-цифрова (центральна) клавіатура вміщує клавіші з літерами, цифрами, розділовими знаками, а також ряд клавіш для управління. Натискування однієї і тієї ж клавіші може призводити до введення різних символів залежно від режиму роботи клавіатури. Клавіатура може забезпечувати введення букв латинського, російського або українського алфавітів. Перехід з однієї мови на іншу здійснюється на різних комп'ютерах і в різних програмах по-різному, наприклад, клавішами Alt+Shift (запис тапу Alt+Shift означає, що потрібно одночасно натиснути на клавіші: спочатку на першу клавішу Alt і, не відпускаючи її, натиснути другу клавішу Shift).

[↑Shift] здійснює введення великих букв і символів на цифровій клавіатурі. Для цього клавішу потрібно натиснути і, утримуючи її, натиснути клавішу з потрібною буквою чи символом.

[Caps Lock] Якщо потрібно набирати текст великими буквами, натискають і відпускають клавішу **Caps Lock**. При цьому загоряється індикатор **Caps Lock** в правому верхньому куті клавіатури. Повторне натискування клавіші переводить клавіатуру в режим введення малих букв (індикатор при цьому гасне).

2. Числова клавіатура містить клавіші для набору цифр і знаків арифметичних операцій або управління курсором. Перехід до режиму введення цифр здійснюється в разі натискування клавіші [Num Lock] (при цьому загоряється індикатор **Num Lock**). Повторне натискання клавіші [Num Lock] (індикатор при цьому гасне) переводить клавіші цього поля в режим управління курсором.

3. Функціональні клавіші [F1—F12] – служать для виконання дій, які визначаються конкретною програмою, що в даний момент виконується на комп'ютері.

4. Клавіатура управління курсором. Натискування клавіш [←], [→], [↑], [↓] зумовлює переміщення курсора на екрані дисплея на одне знакомісце відповідно ліворуч, праворуч, вгору, вниз. Клавіша [End] переміщує курсор на кінець рядка, [Home] — на початок рядка.

Типове призначення деяких клавіш управління і комбінацій клавіш:

[PgUp] — сторінка вгору. Виведення на екран попередньої сторінки (листа екрану) тексту;

[PgDn] — сторінка вниз. На екран виводиться наступна сторінка тексту;

[Ins] — переключення в режим вставки, тобто натискування клавіші з будь-яким символом призводить до вставки цього символу в позицію курсора, а символи з правого боку від курсора зсуваються праворуч на одну позицію, звільняючи місце для символу, який вставляється. Виключення режиму вставки здійснюється повторним натискуванням клавіші [Ins]. При цьому натиснення алфавітно-цифрової клавіші призводить до заміщення символу в позиції курсора;

[Del] — вилучення символу вилучення символу в позиції курсора (праворуч від курсора), при цьому текст переміщується вліво на одну позицію;

[Tab] — клавіша табуляції. Переміщення курсора на вісім позицій праворуч;

[Back Space] — назад. Вилучення символу зліва від курсора, курсор зміщується на одну позицію ліворуч;

[Print Screen] — друкування екрана. Якщо натиснути клавішу [Shift], а потім, не відпускаючи її, клавішу [Print Screen], то на принтер виводиться зображення екрана;

[Esc] — вихід. Відмова від яких-небудь розпочатих дій (наприклад, введення команди), завершення роботи в якому-небудь режимі і повернення до попереднього режиму;

[Enter] — введення. Натискування цієї клавіші сприймається комп'ютером як вказівка приступити до виконання введеної команди. При введенні даних натискування клавіші [Enter] сприймається як вказівка завершити введення даних в даному рядку і перейти до початку наступного рядка.

Клавіші [Ctrl] і [Alt] натискають у комбінації з іншими клавішами. В ПК при натискуванні комбінації клавіш виконуються, наприклад, такі дії:

[Ctrl+Alt+Del] — перезавантаження операційної системи;

[Ctrl+C] або [Ctrl+Pause] — завершення виконання поточної програми.

[Pause] — тимчасове припинення виконання програми. Для продовження виконання треба натиснути будь-яку клавішу.

Тема 1.4. Введення в програмування

Для розв'язання задачі з використанням комп'ютера потрібно перш за все побудувати **математичну модель** розв'язання задачі. Для цього потрібно:

- 1) зробити припущення, на яких буде ґрунтуватись математична модель (реальний об'єкт замінюється його абстрактною моделлю);
- 2) визначити, що вважати початковими даними і результатами;
- 3) записати математичні співвідношення (формули, рівняння і т.д.), які зв'язують результати з початковими даними.

Створенням математичної моделі завершується перший етап розв'язання задачі з допомогою ЕОМ.

Етапи розв'язання задач з використанням комп'ютера:



Алгоритм - це організована послідовність дій, допустимих для деякого виконавця.

Властивості алгоритмів:

1. Для алгоритму важливий не тільки набір дій, але й те, як вони організовані (в якому порядку виконуються).
2. Кожна дія виконується лише після завершення попередньої.
3. Кожна дія повинна бути чіткою і однозначною.

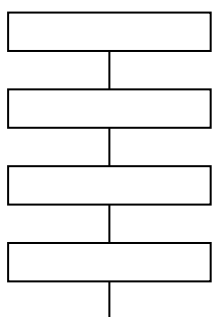
Типи алгоритмів. Блок-схеми

1. **Лінійні алгоритми.** Для лінійних алгоритмів характерне послідовне виконання дій (всі дії відбуваються одна за одною незалежно ні від чого).
2. **Розгалуження** – така форма організації дій, при якій в залежності від виконання чи невиконання деякої умови відбувається або одна, або інша послідовність дій.
3. **Цикл** – така форма організації дій, при якій одна і та ж послідовність дій відбувається декілька разів (або жодного разу) до тих пір, поки виконується деяка умова.

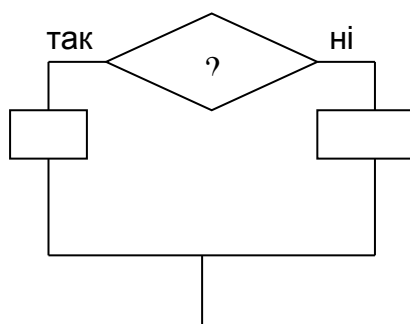
Блок-схеми алгоритмів

Щоб більш наочно представити алгоритми, користуються блок-схемами. Схема алгоритму складається з графічних фігур (прямокутники, ромби тощо), кожна з яких відображає один з етапів процесу розв'язування задачі і містить у собі текст відповідної команди. Здебільшого використовуються такі графічні позначення: **овали** – для початку й кінця алгоритму, **паралелограми** – для введення і виведення даних, **прямокутники** – для обчислень, **ромби** – для перевірки умов.

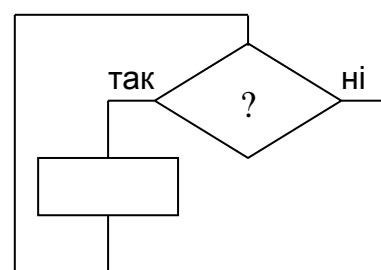
Лінійні алгоритми



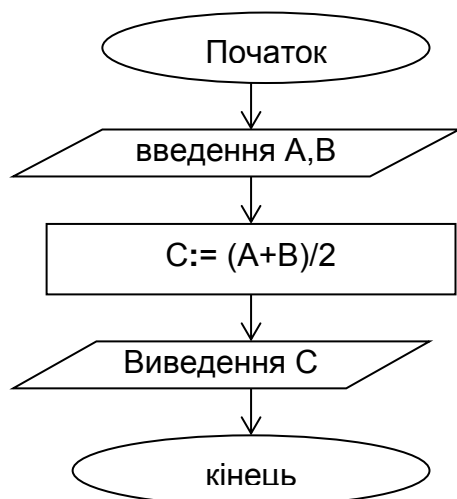
Розгалуження



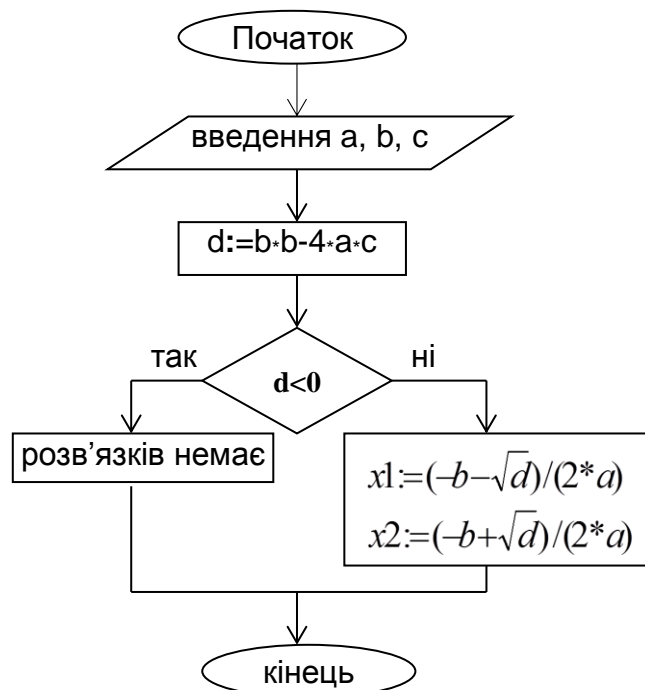
Цикли



Приклад 1. Знайти середнє арифметичне двох чисел А і В.
Блок-схема:



Приклад 2. Блок-схема алгоритму розв'язування квадратного рівняння.



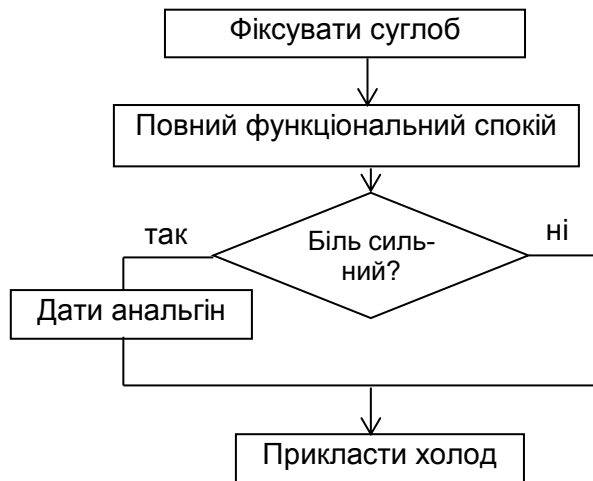
Приклад лінійного алгоритму.

Перша медична допомога при
забоях.



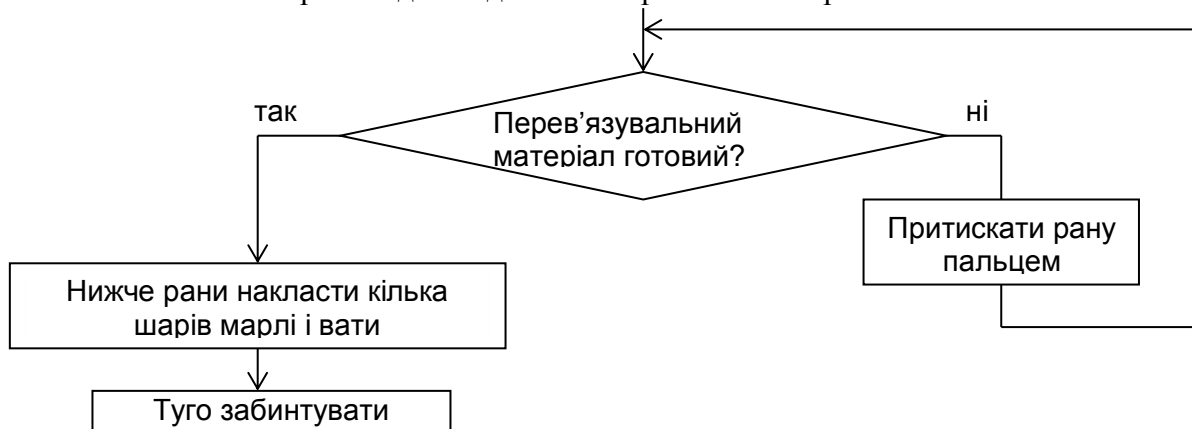
Приклад розгалуженого алгоритму.

Перша медична допомога при розтягу зв'язок.



Приклад циклічного алгоритму.

Перша медична допомога при венозній кровотечі



Мови програмування

Алгоритм, записаний на мові програмування, називається *програмою*.

Мова програмування – формальна мова спілкування людини з ЕОМ.

Серед тисяч створених на сьогодні мов програмування можна умовно виділити дві основні групи.

1. Мови програмування низького рівня – система машинних команд або просто кодів команд, які ЕОМ розуміє безпосередньо.

Двійкове подання команд комп'ютера називається *машинним кодом*. Першу програму, написану в машинних кодах, було запущено 1948 року в Англії. До 1950 року всі програми склалися виключно в машинних кодах. Такий спосіб складання програм був дуже трудомістким, програми були громіздкими, містили велику кількість помилок.

З 1950 року для запису програм почали використовувати *мову асемблера*, яка дозволила подавати машинний код в більш зручній для людини формі: замість двійкових кодів використовувалися літери або скорочені слова. Наприклад, на мові асемблера команда додавання двох чисел позначається словом add (англ. “додати”), тоді як її машинний код: 000010.

За допомогою мов програмування низького рівня створюються дуже ефективні програми (з точки зору швидкості та розміру). Недоліком цих мов є складність у їх вивченні, тому звичайно такими мовами володіють тільки висококласні програмісти.

Тому подальший розвиток мов програмування йшов у напрямку створення машинно-незалежних мов високого рівня.

2. Мови програмування високого рівня орієнтовані не на машину, а на людину. За невеликий проміжок часу було створено велику кількість мов програмування високого рівня: Фортран, Алгол, Лого, СІ, Паскаль, Бейсік та ін. Ці мови не містять машинних команд, записуються у вигляді тексту, тому легко засвоюються і використовуються (особливо користувачами-початківцями). Недоліком мов програмування високого рівня є дещо низька ефективність їх програм у порівнянні з програмами мови низького рівня.

Найвищий рівень в наш час мають системи візуального проектування

Для того, щоб машина зрозуміла мову програмування, потрібна спеціальна програма-перекладач, яка здійснює автоматичний переклад тексту з мови програмування на машинний код. Такі програми називаються **трансляторами**. Транслятори поділяються на **компілятори** та **інтерпретатори**. Компілятор перекладає вхідний текст на машинний код і записує його на диск, інтерпретатор розбирає кожну інструкцію вхідного тексту і негайно виконує.

Тема 1.5. Класифікація програм

Програмне забезпечення (ПЗ) поділяється на **прикладне і системне**.

1. Прикладні програми утворюють рівень програмного забезпечення, звернений до людини, яка зазвичай не складає програм, а лише використовує їх з метою розв'язання своїх задач. На відміну від програмістів таких користувачів називають "кінцевими". Прикладні програми складені так, щоб створити людині максимальний комфорт при виконанні найпростіших дій (введення чисел, текстів, перегляд даних, виведення графіків, малюнків на екран і на принтер та ін.) і при цьому не вимагають від неї спеціальних знань та особливих навичок.

У структурі прикладного ПЗ можна виділити: прикладні програми як загального, так і спеціального призначення. Прикладне ПЗ загального призначення - це комплекс програм, який одержав широке використання серед різних категорій користувачів.

Основні класи прикладних програм загального призначення

1. ЕЛЕКТРОННІ ТАБЛИЦІ дозволяють розв'язати широке коло задач, пов'язаних з числовими розрахунками. В них можна зберігати в табличній формі велику кількість даних. При зміні цих даних всі результати автоматично перераховуються і заносяться знов у таблицю. Використовуються в сфері управління, бухгалтерії. Найширше використовують програми Supercalc, Microsoft Excel.

2. СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ (СУБД) призначені для зберігання взаємозв'язаних даних, якими можна оперувати (знаходити об'єкти, змінювати, доповнювати, сортувати, вилучати), тобто, це - своєрідні довідники. Бази даних об'єднуються в банки даних. Найпоширеніші СУБД: Access, FoxPro.

3. ТЕКСТОВІ РЕДАКТОРИ використовуються для обробки будь-якої текстової інформації. На ЕОМ можна не тільки друкувати текст, але й вносити в нього зміни, доповнення, малюнки. Можна записати текст на диск для зберігання. Можна надрукувати його на папері з допомогою принтера в необхідній кількості екземплярів. Найбільш відомі такі текстові редактори: Лексикон, Word.

4. ГРАФІЧНІ СИСТЕМИ багаточисельні, а їх функції - різноманітні. Серед них можна виділити системи ділової графіки (Microsoft PowerPoint), художньої графіки, які ще називають просто графічними редакторами (Paintbrush), інженерної графіки та автоматизованого проектування, системи обробки фотографій, а також універсальні графічні системи (CorelDRAW).

5. ІНТЕГРОВАНІ СИСТЕМИ об'єднують можливості текстових редакторів, графічних систем, електронних таблиць та систем управління базами даних. Головна перевага інтегрованих систем перед окремими системами прикладного ПЗ загального призначення полягає в тому, що вони створюють єдині правила роботи для користувача як при роботі з текс-

том, так і при роботі з таблицями та ін. Найвідоміші серед них: Microsoft Works, Microsoft Office.

Прикладні програми спеціального призначення використовують у специфічній діяльності користувачів. Функції цих програм залежать від їх призначення. До складу прикладних програм спеціального призначення можна віднести пакети прикладних програм, які широко використовуються, наприклад, для статистичної обробки даних, бухгалтерського обліку, розрахунку будівельних конструкцій та ін.

II. Системні програми забезпечують роботу прикладних програм, керують всіма пристроями комп'ютера, а також забезпечують режим діалогу людини і машини. За допомогою системних програм машина “слухає”, “говорить” і “думає” одночасно. Системні програми об'єднуються в **операційну систему (ОС)**.

РОЗДІЛ 2

ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Тема 2.1. Операційні системи та програми-оболонки

Операційна система (ОС) – це комплекс програм, призначених для забезпечення роботи кожного пристрою ПК, узгодження роботи пристрої між собою та налагодження діалогу між комп'ютером та користувачем.

На сьогодні нараховується вже декілька десятків типів ОС для ПК. Найбільш поширеними та відомими є MS DOS, Windows.

Операційна система завантажується в пам'ять ПК, як правило, автоматично. Після вмикання комп'ютера починається самотестування. Якщо ЕОМ несправна, на екран виводяться відповідні діагностичні повідомлення. Якщо тестування пройшло нормально, то відбувається завантаження операційної системи. Лише після цього можна завантажувати прикладні програми.

У складі ОС можна виділити три частини: **командну мову, систему керування зовнішніми пристроями та файловою системою**.

Командна мова - набір команд, які вводяться користувачем з клавіатури та негайно виконуються. Це команди зчитування інформації з дисків та запису в оперативну пам'ять, запуску програми, видачі списку програм на екран, форматування дисків та ін. Таким чином, командна мова - це та частина ОС, яка здійснює підтримку взаємодії користувача з усіма ресурсами ПК.

Для **керування зовнішніми пристроями** використовують спеціальні програми, які називають **драйверами**. Кожен тип зовнішнього пристрою обслуговується індивідуальним драйвером. Драйвери зберігаються у постійній пам'яті та на системному диску.

Файлова система - це сукупність програм, які забезпечують роботу з файлами та каталогами, а також сама сукупність файлів та каталогів, які зберігаються на зовнішніх пристроях ПЕОМ.

ФАЙЛ (англ. File - папка, картотека) - це місце на магнітному диску для постійного зберігання програми, тексту, даних для роботи. Дисків може бути декілька. Диски позначаються латинською буквою з символом двокрапки:

- A: - перший дисковод з дискетою,
- B: - другий дисковод (якщо він є),
- C: - вінчестер.

Часто вінчестер поділяють на області, які називають віртуальними, або логічними, дисками. Їх позначають буквами C, D, E ... Остання буква в списку імен дисків - компакт-диск (якщо є CD- чи DVD-дисковод).

Кожен **файл** має **ім'я**, зареєстроване в **каталозі** (директорії). Каталог доступний користувачу через командну мову ОС: його можна переглядати, перейменовувати файли, копіювати їх на нові місця, знищувати. Каталог сам по собі можна представляти у вигляді файла і зберігати в іншому каталозі. Так створюються ієрархічні структури.

ІМ'Я файлу можна надати будь-яке з довжиною до **255** символів (в MS DOS - до **8** символів). Після імені стоїть крапка, а потім - розширення (тип файла) з довжиною від **1** до **3** символів.

Приклад : MENU.EXE (MENU - ім'я, EXE - розширення).

В ОС MS-DOS та Windows можна запускати файли з розширеннями **EXE, COM і BAT**. Достатньо вказати ім'я такого файлу, і система запустить його на виконання.

Повне ім'я файлу - це ім'я диска (A, B, C, D або E), каталога, підкаталога (якщо він є) і власне ім'я файлу. Наприклад: **C:\INFOR\demo.exe**

C - ім'я диска,
INFOR - ім'я каталога,
demo.exe - ім'я файлу.

Взаємодія користувача з ОС MS-DOS побудована за принципом діалогу: користувач набирає на клавіатурі потрібну команду і натискає клавішу ENTER.

Більш зручний і наочний спосіб діалогу з комп'ютером забезпечують спеціальні **сервісні програми-оболонки**. Оболонка ОС - це програма, яка є надбудовою над операційною системою. Вона дозволяє просто і з високою наочністю виконувати команди ОС. Найбільш популярною оболонкою була **NORTON COMMANDER (скороч. NC)**.

Принципова відмінність **Windows** від усіх попередніх ОС та оболонок полягає в тому, що вона має графічний інтерфейс: зображення на екрані програм або пакетів програм графічними позначеннями у вигляді картинок (піктограм). Переваги оболонки Windows: створення єдиної робочої обстановки для роботи з різними програмами, здатність одночасно виконувати декілька програм. Разом з тим, не потрібно дуже перебільшувати можливості Windows.

Тема 2.2. Операційна система Windows

Поява операційної системи MS DOS у 1981 році стала видатною подією комп'ютерного світу. Але не все було так гладко, як здавалось на початку: початківцю важко було працювати з MS DOS, йому доводилось запам'ятовувати безліч незрозумілих команд. Справу не полегшувало впровадження різноманітних сервісних програм для роботи з MS DOS типу Norton Commander.

Для того, щоб комп'ютер став доступним спеціалісту будь-якої професії, необхідно було спростити процес діалогу з комп'ютером (інтерфейс), а спеціальні терміни наблизити до звичних: файл — **документ**, каталог — **папка**, екран — **робочий стіл**.

У середині 80-х років законодавець світового ринку програм Microsoft паралельно випуску нових, вдосконалених версій MS DOS випускала операційні оболонки Windows. Але ці розробки не мали великої популярності аж до появи в 1992 році Windows 3.1. Це вже була професійна операційна оболонка. Усі фірми-розробники програм, які побачили успіх Windows, закинули старий MS DOS і почали писати програми під Windows.

Враховуючи помилки в попередніх версіях і побажання мільйонів користувачів, вже корпорація (а не фірма) Microsoft в 1995 році випускає нову версію Windows — операційну систему Windows 95, а пізніше – все нові версії Windows.

Windows – це 32-розрядна операційна система, яка забезпечує одночасну роботу кількох програм (**додатків**).

Windows реалізує графічний інтерфейс, що дозволяє зображати на екрані програми або

пакети програм графічними позначеннями – **значками**. Інтерфейс Windows розрахований для роботи з маніпулятором типу миша.

Windows може одночасно виконувати кілька задач: поки виконують обчислення в одній програмі, можна набирати текст у другій. Можуть одночасно виконуватися 4-5 програм.

Windows забезпечує обмін даними між різними програмами. Наприклад, у текст можна вставити картинку, намальовану графічним редактором, або фотографію, зняту на сканері.

У Windows шрифти можна міняти за розмірами і виглядом.

Windows підтримує мультимедіа: інформація надається користувачу високоякісними графічними зображеннями, дикторським текстом і музикою, рухомими картинками.

У Windows поняття "файл" залишається без змін, але вводиться поняття "**документ**". Документ — це створений у програмі файл, який вміщує дані: текст, графічне зображення, електронну таблицю.

Каталоги стали називати **папками**, папки вміщують файли та інші папки.

У Windows використовується поняття "**об'єкт**". Під "об'єктом" розуміють все, чим оперує Windows: програма, група програм, диск, папка, файл, документ, піктограма, вказівка тощо.

Робочий стіл

Все, що ви бачите на екрані після запуску Windows – це **Робочий стіл**. На віртуальному Робочому столі Windows теж зібрані найнеобхідніші вам програми та інструменти, представлені у вигляді значків. Якщо встановити курсор миші на потрібний значок і двічі клацнути по лівій кнопці, відкриється **вікно**.

Одночасно на екрані може бути відкрито багато вікон, але у кожний окремий момент часу ви можете працювати тільки з одним вікном. Те вікно, з яким ви працюєте у даний момент часу називають **активним**, його верхній рядок зображено темним кольором, а в усіх інших вікнах цей рядок прозорий.

Важлива особливість інтерфейсу Windows – наявність так званого **контекстного меню**, яке відкривається натискуванням правої кнопки миші на значку, Робочому столі чи у вікні. Використання контекстного меню прискорює процес роботи з Windows. Контекстне меню має різний вигляд для Робочого столу, папки і для значків.

Значки "Мой компьютер" і "Корзина" — стандартні і обов'язкові на робочому столі будь-якого комп'ютера.

Набір інструментів і порядок їх розташування на столі може бути будь-яким залежно від потреб користувача.

Пересувати по столі будь-які об'єкти можна мишкою: навести курсор миші на об'єкт, натиснути ліву кнопку, не відпускаючи кнопку, пересунути об'єкт на нове місце і відпустити кнопку.

Значки (піктограми)

Кожному об'єкту Windows автоматично надає відповідний значок, який називають по-іншому піктограмою або іконкою.

Windows не робить принципової різниці між дисками, папками, документами або файлами — всі вони виглядають як значки, тільки вигляд у них різний. Значки присутні всюди — на Робочому столі і у будь-якому вікні.

Значки внизу мають пояснюючий текст, який зазвичай відповідає назві папки або документа без розширення (тип файла визначають за виглядом значка).

Кожна Windows-програма може мати власний, не подібний до інших, значок. І значок цей, як правило, присутній в значку документа, створеного за допомогою цієї програми. Таким чином, дивлячись на значок, ви завжди визнаєте, якому саме типу файлів він відповідає:

 - диск,  - папка,  - програма,  - текстовий документ, та ін.

На більшість значків у Windows діють подвійним клацанням "миші", що призводить до

різних наслідків в залежності від їх типу:

- значок папки — відкривається вікно, де показано її зміст: значки інших папок і файлів;

- значок програми — завантажується (запускається) програма;

- значок файла програми — завантажується програма і викликається вказаний файл.

Значки можна перейменовувати, переміщувати з папки в папку, видаляти або копіювати з допомогою мишки. Однак пам'ятайте, що будь-які операції зі значками – це операції з файлами програм або документів! Видаляючи значок з Робочого столу або з якоїсь папки, ви тим самим фізично стираєте файл з диска – а це варто робити лише в тому випадку, якщо ви точно впевнені в необхідності цієї дії.

Ярлики

Існують, однак, інші типи значків, будь-які операції з якими ніяк не відображаються на оригінальних файлах – ярлики. Ярлики відрізняються від звичайних значків наявністю маленької чорної стрілочки в лівому нижньому кутку.

На відміну від значків, які Windows надає кожному об'єкту автоматично, ярлики створює користувач за власними потребами.

Термін “ярлик” не зовсім вдалий. Точніше було б слово “вказівник”, оскільки він на Робочому столі вказує на файл, який міститься в іншому місці.

Ярлик — це значок швидкого доступу. Досить двічі клацнути лівою кнопкою миші на такому значку, і Windows негайно перейде у потрібне місце і завантажить файл. Ярлик дає можливість відкривати яку завгодно папку або документ навіть тоді, коли користувач не має жодного уявлення, де у комп'ютері знаходиться цей об'єкт.

Ярлики частіше всього виносять на Робочий стіл Windows, щоб вони були завжди під рукою.

Щоб створити ярлик для об'єкта, необхідно виконати такі дії:


- відкрити папку, яка містить об'єкт (файл, папку або програму), для якого потрібно створити ярлик;
- вибрати у вікні значок об'єкта;
- клацнути правою кнопкою миші на значку об'єкта— з'явиться контекстне меню;
- вибрати команду "Создать ярлык";
- щоб розмістити створений ярлик на столі, треба перетягти його з папки на будь-яке місце Робочого столу (наведіть стрілку миші на ярлик, натисніть на ліву кнопку миші і, не відпускаючи її, “перетягніть” ярлик до потрібного місця на Робочому столі”, тепер відпустіть кнопку).


Вікна

У вікнах запускаються всі програми Windows. У вигляді вікон відкриваються папки. Щоб відкрити вікно, досить на його значку клацнути двічі лівою кнопкою миші.

Верхній рядок — заголовок вікна, у ньому вказано ім'я даного об'єкта. Рядок заголовка можна використовувати для переміщення вікна по екрану. Треба встановити вказівник миші на рядок заголовка, натиснути ліву кнопку і перемістити вікно на нове місце, після чого відпустити кнопку.

В правому куті заголовка знаходяться три кнопки:

 — згорнути вікно до значка внизу Робочого столу (на Панель задач) ;

 — розгорнути вікно на весь екран;

 — закрити вікно.

У вікна, розгорнутого на весь екран, середня кнопка має вигляд:

 — повернення вікна до неповного екрану.

Щоб виконати одну з цих дій, досить встановити курсор миші на потрібну кнопку і один раз натиснути ліву кнопку миші.

Другий рядок вікна Windows — це меню, за допомогою якого виконуються різноманітні операції, наприклад, Файл, Правка, Вид, та ін. Досить клацнути по команді один раз лівою кнопкою миші — і на екрані з'явиться відповідне меню команд.

Вздовж правої границі вікна може бути розташована смуга вертикальної прокрутки, а вздовж нижньої границі - смуга горизонтальної прокрутки, по яких пересувається бігунок, який показує, яка частина вікна виведена на екран. Щоб перейти в нижню (верхню) або ліву (праву) частину вікна, досить пересунути мишею бігунок вниз (вгору) чи наліво (направо) або клацати лівою кнопкою миші по стрілці до тих пір, поки не з'явиться потрібна частина вікна.

Розмір бігунка показує величину вікна або документа, який переглядається.

Вікна можуть мати **третій рядок – панель інструментів**. Якщо панель інструментів не показана, досить у другому рядку клацнути мишею на кнопці “Вид” і далі клацнути на команді “Панель інструментов”. Набір операцій панелі інструментів відрізняється в залежності від того, з яким об'єктом ми працюємо. Однак, є пункти, які ви знайдете практично в будь-якому вікні. Це такі:

Назад – повернення до попередньої переглянутої вами папки;

Вперед – перехід до наступної папки;

Вверх – перехід у папку більш високого рівня (наприклад, з папки C:\Windows – на диск C:);

Вирезати – виділений об'єкт (файл, документ, папка) запишеться в буфер обміну (особлива “кишеня” Windows) і щезне на старому місці, щоб потім його можна було вставити в іншу папку;

Копировать – практично та сама операція, тільки в буфер обміну поміщається не сам об'єкт, а його копія, а сам об'єкт залишається на старому місці;

Вставити – об'єкт з буфера обміну вставляється у відмічену папку;

Отменить – якщо виконано кілька помилкових дій, то їх можна відмінити, послідовно натискаючи цю кнопку;

Удалить – знищення виділеного об'єкту;

Свойства – інформація про виділений об'єкт: зміст, об'єм, дату створення та ін.;

Вид – налаштування режиму відображення файлів і папок.

Засоби управління Windows

Папка “Мой компьютер”

Головний інструмент — значок "Мой компьютер". За його допомогою можна відшукати і виконати будь-яку програму, знайти і обробити будь-який документ (текст, електронну таблицю, базу даних тощо).

На полі вікна "Мой компьютер" значками умовно показані: дисковод для гнучких дисків A:, диски C: і D: вінчестера, дисковод для компакт-дисків E:. Тут же є дві спеціальні папки: "Панель управління" і "Принтеры".

Папка "Панель управління" – своєрідний “контрольний центр” операційної системи, за допомогою якого можна змінювати всі параметри Windows: встановлювати нове обладнання і програми, змінювати вигляд Робочого столу, підключатись до Internet, встановлювати потрібну мову, видавати різноманітні звуки при виконанні різних дій тощо.

Папка "Принтеры" дозволяє встановити тип нового принтера, а також змінити установки принтера, що використовується.

Значки для дисків. Якщо двічі клацнути на значку з ім'ям диска (A, C, D або E), на екрані з'явиться вікно з зображенням папок і документів, які знаходяться на цьому диску. Коли відкриваємо папку, то міняється заголовок вікна, який показує шлях до поточної папки.

Корзина

На Робочому столі завжди є значок “Корзина”, в яку викидають непотрібні документи, програми і всяке інше "сміття". Якщо викинули щось помилково, то можна його відновити. Значки повного і порожнього “кошика для сміття” відрізняються один від одного. Коли дати команду "Очистити корзину", всі об'єкти, які були в ній, будуть знищені.

Щоб відкрити "Корзину" і подивитись, що в ній, треба двічі клацнути на її піктограмі

— відкриється вікно, в якому буде показано зміст корзини.

Для відновлення папки або файлу треба відкрити “Корзину”, як звичайну папку, знайти потрібний файл і дати команду “Восстановить”.

Якщо прийшов час стерти непотрібні програми з “кошика для сміття”, треба клацнути правою кнопкою на піктограмі “Корзина” і виконати команду “Очистить корзину”.

Панель задач

Панель задач знаходиться внизу екрану, хоча може розташовуватись справа чи вгорі. Зліва на панелі знаходиться основний засіб доступу до програм - кнопка головного меню “Пуск”.

Справа від кнопки “Пуск” виводиться список активних програм. Клацнувши на назві потрібної програми, миттєво переходимо в неї для роботи. Так можна працювати по черзі з кількома програмами, не втрачаючи час на вихід з однієї і завантаження іншої.

Особливий елемент Панелі задач – її правий кут, де розміщені так звані **Значки швидкого доступу**: індикатор активної розкладки клавіатури, значок регулювання гучності звуку, системний годинник.

Щоб перейти на потрібну мову, досить клацнути кнопкою миші на значку індикатора розкладки клавіатури і у вікні, що з'явиться, клацнути на потрібному регістрі.

Якщо двічі клацнути на значку гучномовця, то на екрані з'явиться розгорнутий пульт для керування рівнем гучності мікрофону, програвачів для лазерних дисків, баланс стереозвуку тощо.

Щоб взнати дату, досить перевести курсор миші на годинник (наприклад, 12:26) і трохи почекати. Через деяку мить з'явиться дата (наприклад, 22 квітня 2003 р.).

Електронний годинник йде і тоді, коли комп'ютер вимкнений. Але, як і всякий годинник, він може збитися і показувати неправильний час і дату. Щоб встановити дату, час, необхідно двічі клацнути лівою клавішею миші на годиннику. На екрані з'явиться календар і годинник, на яких встановлюється правильні дата, час. Для встановлення змінених дати і часу необхідно клацнути мишею на кнопці “Применить”.

До цих значків можна додати й інші, наприклад, значок швидкого виклику Інтернет-пейджера ICQ, програми-антивіруси тощо.

Головне меню Windows (кнопка “Пуск”)

Меню “Пуск” відповідає за всі встановлені в системі програми. Якщо клацнути лівою кнопкою миші на кнопці “Пуск” панелі задач, то відкриється головне меню Windows. Команда головного меню, яка закінчується справа значком ►, має підменю, що відкривається, якщо курсор миші навести на цю команду і трохи зачекати. У команд підменю теж справа можуть бути значки ►. По цих значках пересуваємось, аж поки не пройдемо весь шлях до потрібного значка.

“Программы”. Якщо підвести курсор миші на рядок “Программы” і затримати його, то у підменю, що з'являється на екрані праворуч, будуть знаходитись програми, які є на комп'ютері.

Щоб запустити програму, досить на її назві клацнути лівою кнопкою миші.

“Документы” - список останніх п'ятнадцяти документів, з якими працювали. Будь-який документ із цього списку викликається у відповідній програмі одноразовим клацанням лівої кнопки миші.

“Настройка” дає можливість потрапити в папки “Панель управління” і “Принтеры”, а також у програму налаштування панелі задач. Цим засобом необхідно користуватися дуже обережно!

“Поиск” призначений для швидкого і зручного пошуку документів (файлів) і папок.

“Справка” дозволяє звернутися до довідкової системи Windows.

“Выполнить” запуск будь-яких програм, які не установлені в системі Windows. При виконанні цієї команди досить вказати повне ім'я виконуваного файлу у діалоговому вікні,

що з'являється. Якщо ж повне ім'я файлу невідомо, можна скористатися кнопкою "Обзор...", щоб переглянути вміст дисків, папок і знайти потрібний файл.

"**Завершение работы**" дозволяє підготувати комп'ютер до вимкнення або перезавантаження.

Це вікно має такі режими:

- Вимкнути комп'ютер
- Перезавантажити комп'ютер
- Перезавантажити комп'ютер в режимі змуляції MS DOS

Комп'ютер можна вимкнути кнопкою "Power" лише після виконання режиму "Вимкнути комп'ютер" і появи напису "Теперь питание компьютера можно отключить" (сучасні комп'ютери вимикаються автоматично).

Прикладні програми у складі Windows

У склад Windows входить багато різних прикладних програм або, як їх називають, додатків (на рос. приложение). Ці програми знаходяться в папці "Стандартные", куди входять текстовий редактор Word Pad, графічний редактор Paint, блокнот і калькулятор. Крім того, є ряд вбудованих додатків, які забезпечують роботу з комп'ютерними мережами, електронною поштою. Вбудовані мультимедійні додатки забезпечують високоефективну роботу з відео- та аудіодисками і файлами.

Вбудовані додатки з групи "Стандартные" можуть використовуватись у разі виконання нескладних робіт. Складні роботи виконуються з використанням більш потужних пакетів програм для підготовки документації, наприклад, таких, як Microsoft Office.

Вікно "Проводник"

Під час роботи з Windows постійно доводиться виконувати різні операції над файлами: запуск, створення, перейменування, копіювання, видалення, швидкий перегляд і редагування... Засобів Робочого столу і вікна "Мой компьютер" цілком достатньо для керування комп'ютером. Однак, в багаточисельних папках-вікнах неважко і заплутатись, та й швидкий перехід від однієї до іншої не завжди можливий. Крім того, ми не маємо перед собою чіткої структури "дерева файлів і папок" комп'ютера, яке повинно бути перед очима у будь-який момент. На цей випадок Windows дає ще один засіб — вікно "Проводник".

Використання вікна "Проводник" у Windows подібне до використання Norton Commander у MS DOS. Якщо клацнути мишею на піктограмі "Проводник" (Пуск ▶ Програми ▶ Проводник), відкриється вікно, яке дещо відрізняється від розглянутих раніше.

Вікно "Проводник" можна відкрити інакше, якщо натиснути клавішу Shift і двічі клацнути лівою кнопкою миші на піктограмі "Мой компьютер".

У вікні "Проводник" папка відкривається інакше, ніж у інших вікнах. Тут папки розташовані вздовж лівої границі вікна. Якщо клацнути мишею на папці у лівому вікні, то папки і файли, що знаходяться в цій папці, буде показано справа. При цьому на панелі інструментів буде показано значок і назву відкритої папки.

Співвідношення розмірів лівого і правого вікон можна міняти. Треба встановити курсор миші на розділову полосу між вікнами, потім натиснути і тримати ліву кнопку. Після появи курсору його пересувають вправо або вліво і відпускають кнопку миші.

Операції з файлами і папками

Копіювання файлів:

- 1) викликати Контекстне меню файлу і вибрати пункт "Копировать", перейти в папку або на диск, куди потрібно помістити копію файлу, знов викликати Контекстне меню і вибрати пункт "Вставить";
- 2) цю саму операцію можна виконати за допомогою кнопок "Копировать" і "Вставить" на Панелі інструментів Провідника;
- 3) файл можна просто перетягнути мишкою в нову папку, тримаючи при цьому натис-

нутою клавішу Ctrl на клавіатурі.

Перенесення файлів:

Діяти точно так само, як і у випадку копіювання. Тільки замість кнопки “Копировать” в Контекстному меню або на панелі інструментів Провідника вибрати “Вырезать».

А найлегше – просто перетягнути файл з однієї папки в іншу мишкою. Для полегшення процесу можна відкрити дві копії Провідника: в одній відкрити папку, в якій міститься файл, в іншій – папку-адресат, куди ви переносите файл.

Видалення файлів:

- 1) викликати Контекстне меню файлу і вибрати кнопку “Удалить”;
- 2) перетягнути його мишкою в “Корзину” на Робочому столі.

Перейменування файлу:

Вибрати пункт “Переименовать” Контекстного меню або просто натиснути клавішу F2 на клавіатурі.

Створення нового файлу, ярлика або папки:

Скористуватись пунктом “Создать” Контекстного меню, попередньо відкривши в правій частині Провідника папку, в яку ви хочете помістити новий об’єкт.

Дії з групою об’єктів

Допускаються дії з групою об’єктів, для цього потрібно їх виділити. Щоб виділити групу значків файлів, розташованих один за одним, треба, утримуючи клавішу Shift, клацнути на першому та останньому файлі. Інший варіант: курсор миші помістити зліва вгорі від групи файлів, натиснути ліву кнопку і, утримуючи її перемістити курсор в правий нижній кут групи, а потім відпустити. Файли, розташовані у довільному порядку, помічаються при притиснутій клавіші Ctrl.

Особливості виконання операцій копіювання і переміщення:

Якщо файл перетягують мишкою на одному і тому ж диску, то файл переміщується (зникає на старому місці і з’являється на новому). Якщо ж файл перетягують з одного диску на інший, то він копіюється.

Установка та видалення програм

Установка (інсталяція) програми – це не просто копіювання файлів на жорсткий диск. Це ще й інтеграція (впровадження, зв’язування) програми в єдиний механізм з операційною системою. Відповідає за установку і видалення програм у Windows спеціальна іконка в Панелі управління - “Установка и удаление программ”. Залишається лише натиснути кнопку ОК і запустити процес установки (видалення), але перед цим не забудьте вставити в дисконвод CD-ROM установочний компакт-диск. Після установки перезавантажте комп’ютер.

Тема 2.3. Сервісне ПЗ

При регулярній і тривалій роботі на комп’ютері іноді накопичується деяке системне “сміття”, яке корисно періодично прибирати. Якщо комп’ютер став помітно повільніше працювати, та ще й не вистачає місця на жорсткому диску, деякі файли відмовляються завантажуватись, а програми – працювати, настав час братись за прибирання.

Для регулярного проведення профілактичних і “очисних” заходів вдаються до допомоги спеціальних **програм-утиліт**. Утиліта – це невелика програма, призначена для якої-небудь операції, направленої на поліпшення роботи комп’ютера. Утиліт багато: як окремих, так і об’єднаних у комплекси.

Розглянемо деякі програми для обслуговування комп’ютера:

- **Scandisk.exe** – перевірка жорсткого диска і виправлення логічних та фізичних помилок;
- **Fdisk.com** – логічне розбивання жорсткого диска на кілька розділів (C, D і т.д.);
- **Format.com** – форматування диска із знищенням всієї інформації на диску.

Попередження! Необережне і несвідоме поводження з вищезгаданими програмами може мати найсумніші наслідки для вашого комп'ютера!

Форматування дисків (програма Format.com)

Для зберігання інформації диск необхідно підготувати до роботи за допомогою операції **форматування**. Форматування – це процес розмітки диска на концентричні доріжки, які, в свою чергу, діляться на сектори. Цю процедуру необхідно проводити тільки для нового диска або для повного очищення старого.

➤ *Форматування дискети виконується таким чином:*

1. Вставте дискету в дисковод.
2. У вікні **Мой комп'ютер** або у правій ділянці вікна **Провідника** клацніть по значку диска, який потрібно відформатувати.
3. В меню **Файл** виберіть команду **Форматировать**. В діалоговому вікні, що з'явиться, потрібно установити об'єм диска при форматуванні (наприклад, 360 Кбайт і 1.2 Мбайта при форматуванні гнучких п'ятидюймових дисків), а також вказати мітку (ім'я) диска і вид форматування - під системний диск, із записом системних файлів чи під звичайний диск.

Дефрагментація диска (програма Defrag)

Файли (особливо великі) не займають на диску єдиного простору. Вони розділені на окремі частини – **кластери**, які можуть бути розкидані по всьому диску. На жаль, ділення файлів на окремі частини (**фрагментація**) різко підсилюється при багаторазових операціях запису/стирання файлів. В результаті зчитування сильно фрагментованих файлів різко уповільнюється, оскільки файлова система ПК змушена шукати вміст файлу в його багаточисельних фрагментах, витрачаючи на це час роботи процесора і ганяючи зчитувальні головки диска від одного фрагмента до іншого. Ще більш неприємно те, що в результаті програмних аварій або випадкового вимикання живлення ланцюжок фрагментів може розірватися і на диску з'являються нічийні фрагменти і незакриті файли, які нічим себе не проявляють а лише захаращують дисковий простір.

Отже, фрагментація файлів веде до зниження швидкодії комп'ютера. Що ж робити? Ось тут і допомагає програма **Дефрагментація диска**. Її задача: переписати файли таким чином, щоб їх кластери йшли підряд, а вмістиме не змінювалось.

Так як дефрагментація дисків – справа дуже корисна, рекомендується користуватись даною утилітою хоча б раз в один-два місяці (а при інтенсивній роботі і частіше). Трудиться дефрагментатор, на жаль, досить довго (кілька хвилин для розділу жорсткого диска з об'ємом 100-200 Мбайт). Однак у Windows 98 ви можете запустити дефрагментатор і паралельно вести роботу з іншими додатками.

➤ *Для запуску програми **Дефрагментація диска** потрібно вибрати в Головному меню:*

Пуск ▶ Программы ▶ Стандартные ▶ Служебные ▶ Дефрагментация диска.

Вам буде запропонований список всіх дисків комп'ютера. Виберіть потрібний диск і клацніть на кнопці ОК.

Перевірка і корекція жорсткого диска (програма Scan Disk)

На жаль, з часом дефекти дисків з'являються і на фізичному рівні. Причини різні: неякісне покриття диска магнітним шаром, його пошкодження магнітними головками при струсі і т.д. Хоча ця ситуація характерна для дисків будь-якого типу (гнучких і жорстких), особливо важливо робити профілактику жорстких дисків. Утиліта Scan Disk забезпечує пошук дефектів, що виникли вже після форматування дисків, та їх усунення. Перед її застосуванням варто забезпечити резервне копіювання вмісту жорсткого диска за допомогою утиліти Backup - прямо скажемо, не дуже шанованої багатьма користувачами через втомливу процедуру резервного копіювання і необхідність запасатись масою дискет (якщо, звісно, ви не придбали

CD-ROM-драйв із записом). Утиліта Scan Disk працює швидко і в кінці видає вікно з повною інформацією про перевірений диск. Рекомендується використовувати її приблизно раз на місяць для контролю жорсткого диска. Зрозуміло, це потрібно робити і в тому випадку, якщо з'являються підозри на збій роботи жорсткого диска (іноді він може бути викликаний і зараженням комп'ютерними вірусами).

Особливо панікувати при появі збійних ділянок на жорсткому диску не варто – справа ця звична, якщо таких ділянок небагато. Утиліта сканування помічає їх і виключає з роботи. Якщо поява збійних ділянок почастішала і вони помітно впливають на загальний об'єм жорсткого диска, значить настала пора його міняти на новий. Гнучкими дисками зі збійними ділянками краще взагалі не користуватись.

➤ Для запуску програми перевірки диска потрібно натиснути кнопку **Пуск**, вибрати команди

Программы ▶ Стандартные ▶ Служебные ▶ Проверка диска.

Антивірусні програми

Комп'ютерні віруси — це програми-«паразити», які можуть приєднуватись до інших програм та файлів («заражати» їх). Саме ця обставина і дає можливість вірусам розмножуватися і поширюватися. Людина, яка використовує заражену програму або файл, може й гадки не мати, що ця програма містить вірус.

Мотиви для написання вірусів можуть бути найрізноманітнішими: від бажання перевірити свої сили в програмуванні до прагнення нашкодити людству. Законодавство більшості країн передбачає за створення вірусів адміністративну, цивільну і кримінальну відповідальність.

Деякі порівняно безпечні віруси видають на екран відволікаючі повідомлення. Однак існують шкідливі віруси, які спричиняють «зависання» програм (припинення роботи програм) або несподівані перезавантаження комп'ютера. Нарешті, найнебезпечніші віруси можуть псувати або знищувати інформацію, яка зберігається на дисках.

Виділяють такі основні типи вірусів, в залежності від середовища, в якому вони знаходяться: файлові, завантажувальні та мережні.

Файлові віруси приєднуються до файлів, як правило, вносячи до них свій код. Якщо запустити заражений файл, вірус потрапляє до оперативної пам'яті комп'ютера і починає заражати інші файли, псувати програми та дані, спотворювати результати роботи програм.

Завантажувальні віруси розміщують інформацію для свого запуску в завантажувальних секторах дисків. Вони потрапляють до комп'ютера при завантаженні з зараженого диска чи дискети.

Мережні віруси використовують для свого поширення засоби комп'ютерних мереж і електронної пошти.

Існують віруси, які належать одночасно до кількох груп. Так, наприклад, більшість завантажувальних вірусів можуть поширюватись як звичайні файлові віруси.

Деякі віруси зберігають свою активність протягом всього часу роботи комп'ютера, інші є активними у визначені моменти: під час обробки документів текстовим процесором, в момент запуску заражених програм тощо.

За деструктивними можливостями віруси діляться на нешкідливі, безпечні, небезпечні і дуже небезпечні.

Нешкідливі віруси — зменшують обсяг пам'яті на диску в результаті свого поширення.

Безпечні віруси, крім зменшення обсягу пам'яті на диску, запроваджують графічні, звукові й інші ефекти.

Небезпечні віруси можуть привести до порушень нормальної роботи комп'ютера, наприклад, до зависання або до неправильного друку документа.

Дуже небезпечні віруси можуть призвести до втрати програм і даних, стирання інформації в системних областях пам'яті і навіть виводять з ладу жорсткий диск.

Боротьба з комп'ютерними вірусами.

Програми, призначені для виявлення і видалення комп'ютерних вірусів, називаються **антивірусними**. Розроблено багато антивірусів. Найбільш популярними є так звані програми-сканери (інша назва — вірусні детектори).

Принцип роботи антивірусних сканерів полягає в пошуку цих кодових послідовностей у файлах і оперативній пам'яті. Якщо сканер знаходить таку послідовність, він повідомляє про зараження. Така перевірка дозволяє виявляти лише відомі віруси і не допомагає проти невідомих. Тому, якщо сканер повідомляє про відсутність вірусів, це ще не означає, що їх насправді немає. Це зумовлює необхідність постійного оновлення програм-сканерів (нові версії деяких сканерів з'являються майже щотижня).

У багатьох випадках антивірусні програми здатні «лікувати» заражені файли, вилучаючи з них вірусний код.

Серед найбільш відомих антивірусів можна назвати DrWeb, AVP, Aidstest, McAfee Virus Scan, Norton Antivirus та ін.

Досить ефективними є також антивірусні програми-ревізори. Зараження файла вірусом призводить до зміни цього файла. Програма-ревізор контролює будь-які зміни файлів і у разі їх виявлення повідомляє про можливість вірусного зараження. Відомою програмою-ревізором є ADINF.

Не існує універсального засобу боротьби з вірусами. Але потрібно знати і виконувати хоча б основні правила антивірусного захисту, які істотно зменшують ризик зараження, а також можливі втрати від вірусів.

1. Насамперед слід робити резервні копії своїх даних. Це дозволить відновити інформацію не тільки у випадку пошкодження вірусами, а й у разі механічного псування дисків і т.п.

2. Нові файли, які заносяться до комп'ютера, повинні перевірятися антивірусною програмою.

3. Необхідно регулярно оновлювати антивірусні програми.

4. При ввімкненні або перезавантаженні комп'ютера ні в якому разі не можна залишати дискету в дисководі.

5. Якщо є підозра на зараження, слід якнайшвидше починати лікування (знищення вірусів у пам'яті, в завантажувальних секторах і у файлах).

Програми-архіватори

Архівация – процес стискання інформації з метою зменшення її об'єму і зручності зберігання та транспортування. Програми, які виконують стискання інформації, називаються **архіваторами**. Архіватори дозволяють економити від 10% до 90% дискового простору.

Серед користувачів персональних комп'ютерів великої популярності набули архіватори PKZIP, ARJ та RAR.

Архівний файл має розширення, що відповідає імені утиліти, яка його створила, наприклад: .ZIP, .ARJ, .RAR. Із архівного файла при необхідності можна утворити вихідний файл у початковому вигляді. Цей процес називається **розархівациєю**.

Існують Windows-версії розглянутих архіваторів, які називаються відповідно WINZIP, WINARJ та WINRAR. За допомогою цих утиліт можна створювати архіви в різних форматах, а також розархівовувати файли.

При виборі конкретного типу архіватора (розархіватора) керуються двома критеріями: швидкістю його роботи та ефективністю стискання даних. При цьому для одних типів файлів може бути кращим один архіватор, для інших файлів – інший.

➤ Робота з архіваторами у Windows:

- Для запуску програми архівации натиснути кнопку **Пуск**, вибрати команди

Программы ▶ Стандартные ▶ Служебные ▶ Архивация данных.

- Якщо команда **Архивация данных** відсутня в меню **Служебные**, це значить, що програма не встановлена.

- Для отримання відомостей про установку та використання програми архівації, звертайтеся до меню **Справка** цієї програми.

РОЗДІЛ 3

ОФІСНІ ПРОГРАМИ

Як відомо, основа будь-якого офісу – це документ. Документи можуть бути різними: прості тексти, готові до друку звертані публікації, електронні таблиці, бази даних та ін. З підготовкою всіх цих видів документації і мають справу програми, що входять до офісних пакетів.

Офісний пакет складається з кількох програм, призначених для розв'язання стандартних офісних задач. Всі програми, що входять в офісний комплект, працюють сумісно, наприклад, в текстовий документ можна вставити електронну таблицю, малюнок, звук і навіть відеофільм.

Серед офісних пакетів програм в нашій країні найбільш поширені Microsoft Office та Microsoft Works.

Microsoft Office – справжній "король" серед офісних пакетів. Це дійсно потужний і багатofункціональний програмний продукт, вміло користуючись яким, можна серйозно полегшити собі рутинну роботу з підготовки, зберігання і обороту різноманітних документів.

Існує кілька версій Microsoft Office, кожна наступна версія сумісна з попередніми версіями і має додаткові можливості. Російська версія Microsoft Office 2000 включає такі програми:

- текстовий редактор Microsoft Word,
- програма для створення електронних таблиць Microsoft Excel,
- програма для створення та адміністрування баз даних Microsoft Access,
- програма для підготовки презентацій із графічними, текстовими, звуковими і відеоелементами Microsoft PowerPoint,
- Microsoft Outlook – потужний офісний менеджер,
- Microsoft Image Editor – простий редактор зображень,
- Microsoft Internet Explorer – програма для перегляду сторінок Інтернету.

Тема 3.1. Текстовий редактор Word

Під текстом розуміють будь-яку інформацію, зображену символами клавіатури комп'ютера.

Для роботи з текстовою інформацією дуже ефективними є спеціальні програми - так звані текстові процесори або текстові редактори.

Текстовий редактор має багато переваг. Так, з'являється можливість багаторазової правки окремих частин без передруковування всього тексту. Можна у старий документ внести певні зміни і одержати новий за порівняно короткий проміжок часу.

Microsoft Word, який входить до складу Microsoft Office – найпопулярніший на сьогодні текстовий редактор. До того ж, на прикладі Word дуже зручно вивчати інтерфейс всіх інших програм Microsoft Office: вивчаючи Word, ви тим самим підбираєте ключик до всіх офісних програм.

Word – це не просто текстовий редактор, а дещо більше:

БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ТЕКСТОВИЙ ПРОЦЕСОР.

Функціональні можливості текстового редактора Word:

- введення і редагування тексту,
- пошук необхідної інформації в тексті,

- форматування тексту,
- перенесення і копіювання фрагментів тексту,
- зміна шрифтів,
- розбиття тексту на сторінки,
- робота з декількома документами одночасно,
- вставка в текст малюнків, таблиць, формул, діаграм та ін.

Для запуску Word слід виконати команду **Пуск ►Программы ►Microsoft Word**, після чого на екрані з'являється вікно редактора Word.

Вікно редактора Word має декілька стандартних елементів.

Верхній рядок екрану є **рядком заголовка**, стандартного для Windows. В ньому виведено ім'я програми (в даному випадку Microsoft Word) і ім'я документа.

Під рядком заголовка розміщується **рядок меню**, який містить такі пункти:

Файл	- робота з файлами документів;
Правка	- редагування документів;
Вставка	- вставка в документ малюнків, діаграм, поточної дати і часу, формул та ін.;
Формат	- форматування документів (встановлення шрифтів, параметрів абзацу);
Сервіс	- перевірка орфографії та ін.;
Таблиця	- робота з таблицями;
Окно	- робота з вікнами документів;
?	- довідкова інформація про Word.

Кожен пункт меню має відповідне підменю. Відкривати меню можна за допомогою клавіатури, але зручніше це робити мишкою: встановивши стрілку миші на потрібному пункті і натиснувши один раз ліву кнопку миші.

Під рядком меню розміщуються звичайно панелі інструментів **Стандартная і Форматирование** з рядом кнопок для виконання певних дій. Для натискування кнопки слід клацнути мишкою по кнопці. Ряд кнопок дублюють відповідні команди Меню, але користуватись ними значно швидше і зручніше.

За бажанням користувач може вибрати інші панелі інструментів, для чого слід скористатись командою **Вид/Панели инструментов**.

Вікно діалогу. Для виконання деяких команд потрібно вводити допоміжну інформацію, для чого використовуються діалогові вікна.

Вікно діалогу містить ряд елементів: **кнопки, списки, прапорці, перемикачі, рядки введення**. Ці елементи розміщуються за тематичними групами, які називаються **полями**.

Прапорці – невеликі квадрати, в яких у разі їх ввімкнення з'являється галочка. *Перемикачі* (зображуються у вигляді кружечка) використовують тоді, коли необхідно вибрати одну з опцій. Вибраний перемикач має темну крапку всередині. *Списки* використовують для вибору одного з декількох варіантів (наприклад, вибір шрифту). В *рядки введення* вводиться текстова інформація. Наприклад, при відкритті якого-небудь документа необхідно вибрати його ім'я із списку імен файлів або набрати в рядку введення.

Внизу або в правій частині вікна розміщені кнопки **Ок** (закінчення діалогу з підтвердженням усіх змін), **Отмена** (анулює всі зміни, відповідна команда не виконується).

Багато вікон діалогу мають таку кількість полів, що їх не можна вивести одночасно. В цьому випадку діалог організовується за сторінками-вкладинками. Кожна вкладинка має у верхній частині вікна ім'я. Для відкриття вкладинки слід встановити курсор миші на імені і натиснути ліву кнопку миші. Вікна діалогу також мають поля, назви яких закінчуються трикрапкою. При виборі такого поля розкривається наступне вікно, в якому також можна встановити певні параметри.

Вікна документів.

У верхньому рядку міститься заголовок вікна, який включає ім'я файла, що редагується. Якщо у вікно не завантажено файл, то в заголовку вказується ім'я **Документ**.

Під рядком заголовка розміщується горизонтальна лінійка, на якій є маркери відступу рядків, абзаців, позицій табуляції.

Активне вікно зображується на передньому плані і може закривати інші вікна. В активному вікні знаходиться текстовий курсор (мерехтливий вертикальний штрих).

В нижньому рядку вікна редактора Word виводиться рядок стану. Він містить інформацію щодо активного вікна:

Стр і	— курсор знаходиться на і-й сторінці;
Разд в	— курсор знаходиться у в-му розділі;
к/р	— від початку документа до курсора — к сторінок, весь документ містить р сторінок;
на 5 см	— відстань від курсора до верхньої межі сторінки становить 5 сантиметрів;
Ст п	— курсор знаходиться в п-рядку поточної сторінки;
Кол V	— курсор знаходиться в V-й колонці;

Робота з вікнами здійснюється за допомогою меню **Окна**. Команди цього меню дозволяють відкрити нове вікно, міняти розташування вікон, зробити активним будь-яке вікно.

Основні правила набору тексту в текстовому редакторі Word:

- ♦ робити один пропуск між словами;
- ♦ при наборі абзацу не натискати на клавішу ENTER для переходу на другий рядок, так як Word це робить автоматично;
- ♦ для переходу на новий абзац натискати клавішу ENTER, після чого курсор встановиться на новий рядок;
- ♦ розділовий знак не відривати від слова, після якого він стоїть (між ними не повинен стояти пропуск); після розділового знаку пропуск обов'язковий;
- ♦ після відкриваючих дужок чи лапок зразу друкувати текст (без пропуску); закриваючі дужки або лапки друкувати зразу за текстом;
- ♦ дефіс набирати, не відриваючи його від слів; тире повинно відокремлюватись від слів пропусками з обох боків;
- ♦ треба пам'ятати, що текст, який набирають, міститься в оперативній пам'яті і може бути втрачений; щоб зберегти текст, його необхідно записати на магнітний диск.

Редагування тексту:

Введення тексту здійснюється у двох режимах: **вставки і заміни**. В режимі вставки символи рядка, що розташовуються за курсором, зсуваються праворуч, і новий текст вставляється між символами, не стираючи їх. В режимі заміни нові символи вводяться замість старих, замінюючи їх. Перехід з режиму вставки у режим заміни та навпаки здійснюється за допомогою клавіші **Insert (Ins)**.

Переміщуватись за текстом можна з допомогою миші, використовуючи смуги прокрутки. Для переміщення є можливість використовувати і такі клавіші:

- клавіші управління курсором (клавіші зі стрілками) — на один символ ліворуч, праворуч, на рядок вгору, вниз;
- [PgUp], [PgDn] — на розмір вікна вгору, вниз;
- [Home], [End] — на початок, кінець рядка;
- [Ctrl-Home], [Ctrl-End] — на початок, кінець тексту.

Найпростіші операції з редагування виконують за допомогою клавіш **Del (Delete)** та **BackSpace (←)**: **Del** стирає символи справа від курсора, **BackSpace** – зліва від курсора.

В текстовому редакторі можна виконувати також:

- розбиття рядка на два рядки;
- з'єднання двох рядків в один;
- вставка порожнього рядка;
- видалення фрагмента тексту.

Форматування тексту

Під форматуванням розуміють операції, зв'язані з оформленням тексту і зміною його зовнішнього вигляду. Операції форматування дійсні тільки для виділених фрагментів.

Виділення тексту. Виділення тексту є однією з важливих операцій, оскільки редагування можна виконувати тільки з виділеним фрагментом тексту.

Для виділення тексту мишею слід встановити курсор миші на початок фрагменту, натиснути на ліву кнопку і, не відпускаючи її, перемістити курсор вниз до кінця фрагменту. При цьому колір виділеного фрагменту зміниться. Подвійне натискування лівої кнопки миші виділяє слово, на яке встановлено курсор миші. Натискування лівої кнопки миші, коли курсор знаходиться біля лівої межі рядка, виділяє рядок, а подвійне натискування — весь абзац. Весь текст можна виділити, виконавши команду меню **Правка/Выделить все**. Для зняття виділення слід встановити курсор миші в будь-яке місце поза виділеним фрагментом і натиснути ліву кнопку миші.

Фрагмент можна виділити і за допомогою комбінацій клавіш:

[Shift-←], [Shift-→] — виділення символу ліворуч, праворуч від курсора;

[Shift-↑], [Shift-↓] — виділення рядка зверху, знизу від курсора;

[Shift-Home], [Shift-End] — виділення тексту від курсора до початку, кінця рядка;

[Shift-PgUp], [Shift-PgDn] — виділення фрагмента від курсора до початку, кінця тексту.

Форматування символів. Перед введенням символів слід вибрати шрифт, його розмір, формат.

Форматування символів здійснюється командою **Формат/Шрифт**. При цьому на екрані з'явиться вікно діалогу **Шрифт**, в якому можна встановити такі параметри:

- шрифт (вибирається із списку шрифтів);
- стиль (можна вибрати звичайний стиль, курсив, напівжирний і напівжирний з курсивом шрифти);
- розмір шрифту;
- підкреслення (вибір різних варіантів підкреслення);
- колір символів;
- ефекти (верхній і нижній індекс, перекреслений).

У полі **Образец** цього вікна показується зовнішній вигляд тексту при вибраних параметрах.

Ряд параметрів можна встановити і за допомогою кнопок панелі **Форматирование**.

Форматування абзаців. Процес форматування абзацу містить у собі:

- вирівнювання абзаців;
- встановлення відступів абзаців;
- встановлення відстані між рядками і абзацами. Для форматування абзацу використовують команду **Формат/Абзац**, яка відкриває вікно діалогу **Абзац** зі вставкою **Отступы и интервалы**.

За допомогою опції **Выравнивание** можна встановити вирівнювання ліворуч, праворуч, центрування або вирівнювання як ліворуч, так і праворуч).

Опція **Отступ** дозволяє встановити відступи зліва і справа рядків виділеного абзацу, а також лівий відступ першого рядка абзацу.

Для встановлення відступів можна використовувати і горизонтальну лінійку. На ній є маркери відступу ліворуч (нижній лівий), відступу праворуч (нижній правий) і відступу

першого рядка абзацу (верхній лівий). В разі зміни положення цих маркерів за допомогою перетягування мишею виділений абзац буде автоматично переформатовуватися.

Відстань між рядками встановлює опція **Межстрочный** вікна діалогу **Абзац**, а між абзацами— опція **Интервал**. За допомогою останньої можна встановити параметри **Перед** (інтервал перед виділеним абзацом) і **После** (інтервал після виділеного абзацу).

При встановленні параметрів форматування абзацу зовнішній вигляд цього абзацу зображується в полі **Образец** вікна діалогу **Абзац**.

Створення і збереження документів

Створення документів. При створенні нового документа слід подати команду **Файл/Создать** або натиснути відповідну кнопку панелі інструментів **Стандартная**. При цьому відкривається вікно діалогу **Создание документа**.

Створюючи документ, у полі **Новый документ** слід встановити опцію **Новый документ**.

Збереження документів. Для збереження тексту документа в каталозі на магнітному диску слід виконати команду **Файл/Сохранить** або натиснути відповідну кнопку панелі інструментів **Стандартная**. Якщо документ новий і ця команда виконується для нього вперше, то відкривається вікно діалогу **Сохранение документа**.

В цьому вікні можна вказати дисковод, папку, ім'я і розширення, під яким документ буде збережений. За замовчуванням документам Word присвоюється розширення *DOC*.

У вікні діалогу є однорядковий список **Тип файла**. Він дає можливість конвертувати документ у формати, відмінні від Word (наприклад, формат MS DOS, формати інших текстових редакторів). Для цього слід розкрити список і вибрати потрібний формат.

Якщо команда **Файл/Сохранить** виконується не вперше або документ завантажувався з магнітного диска, то за командою **Файл/Сохранить** документ записується на диск під старим іменем.

Якщо ж потрібно зберегти файл під новим іменем, в іншій папці або з іншим форматом, то потрібно виконати команду **Файл/Сохранить как**. При цьому відкривається вікно діалогу **Сохранение документа**, і всі дії користувача аналогічні діям при збереженні нового документа.

Завантаження документа з диска. Для цього слід подати команду **Файл/Открыть** — на екрані з'явиться вікно діалогу **Открытие документа**, в якому можна вказати дисковод, каталог, ім'я файла. Опція **Тип файла** дозволяє завантажувати документи в форматі, відмінному від формату Word. Процедура вибору формату подібна аналогічній процедурі для вікна діалогу **Сохранить как**.

Вихід з редактора Word. Перед виходом з редактора слід зберегти всі документи, в які вносились зміни. Для виходу можна використати один з варіантів:

- виконати команду **Файл/Выход**;
- виконати команду **Закерить** в правому кутку рядка заголовка.

Форматування сторінок

Нумерація сторінок. Для нумерації сторінок використовують команду **Вставка/Номера страниц**. При цьому відкривається вікно діалогу **Номера страниц**.

Колонтитули. Колонтитул – дані, які розміщуються над (під) текстом кожної сторінки. Ці дані можуть включати назву документа, прізвище автора, дату створення документа, а також для розміщення номера сторінки.

Для створення колонтитулу потрібно виконати команду **Вид/Колонтитулы**.

При введенні і друкуванні тексту Word використовує встановлені за замовчуванням розміри полів сторінки. Змінити ці параметри можна за допомогою команди **Файл/Параметри сторінки**. При цьому відкривається вікно діалогу **Параметри сторінки**, яке має ряд вкладинок: **Поля**, **Размер бумаги** та ін. У полі **Поля** можна змінювати поля сторінки, відстань від краю паперу до колонтитулу (номера сторінки). В полі **Размер бумаги/Ориентация** потрібно вказати орієнтацію документа: **Книжная** (рядки документа паралельні короткій стороні аркуша) або **Альбомная** (рядки паралельні довгій стороні аркуша).

Перегляд і друкування документів

Нормальний режим перегляду. При відкритті нового документа Word за замовчуванням відображає його в нормальному режимі (**Вид/Обычный**).

Режим перегляду сторінок. В цьому режимі текст можна побачити на екрані у тому вигляді, в якому він буде надрукований. Для переходу в режим розмітки сторінок слід виконати команду **Вид/Разметка страницы** або натиснути другу зліва кнопку на горизонтальній смужі прокрутки.

Режим попереднього перегляду перед друкуванням. Цей режим нагадує попередній, але в ньому не можна редагувати документ. Для переходу в режим попереднього перегляду перед друкуванням потрібно виконати команду **Файл/Предварительный Просмотр** або натиснути відповідну кнопку панелі інструментів **Стандартная**.

Під рядком меню з'являється панель інструментів **Просмотр печати**. Кнопки панелі мають таке призначення:

Печать — друкування документа;

Лупа — курсор набирає вигляду лупи, і документ в районі лупи відображається в збільшеному вигляді;

Одна страница — відображення однієї сторінки документа;

Несколько страниц — відображення декількох (до шести) сторінок;

Масштаб — збільшення (зменшення) розміру відображуваних сторінок;

Линейка — управління відображенням координатної лінійки;

Подгонка страниц — спроба скоротити кількість сторінок на одну за рахунок ущільнення тексту;

Во весь экран — розширення вікна документа на весь екран; повторне натискування цієї кнопки поверне екран в початковий вигляд;

Закреть — повернення до нормального режиму перегляду.

Друкування документів. Для друкування документа слід подати команду: **Файл/Печать**. У вікні діалогу **Печать**, яке з'явиться після цього на екрані, можна встановити такі параметри: кількість друкованих копій; діапазон друкованих сторінок (всі сторінки, точну сторінку, виділені сторінки, діапазон сторінок).

Редагування фрагментів тексту

Виділений фрагмент тексту можна вилучити, перемістити, скопіювати.

Вилучення виділеного фрагменту: команда **Правка/Очистить** або клавіша **Del**.

Переміщення фрагменту: команда **Правка/Вырезать і Правка/Вставить**. Досить просто можна перемістити фрагмент за допомогою миші. Для цього слід встановити курсор миші на виділеному фрагменті і, не відпускаючи натиснутої лівої кнопки, перетягти фрагмент на нове місце.

Копіювання фрагменту: здійснюється за допомогою команд **Правка/Копировать і Правка/Вставить**. Копіювання за допомогою миші аналогічне переміщенню, але при цьому повинна бути додатково натиснутою клавіша [Ctrl].

Команди переміщення і копіювання діють і при роботі з різними документами.

Пошук і заміна фрагменту: здійснюється командами **Правка/Найти, Правка/Заменить**. Ці команди відкривають доступ до вікна діалогу **Найти и Заменить**. В поле **Найти:** необхідно ввести слово або фразу, яку потрібно знайти. В списку **Направление** (команда **Больше**) потрібно вказати, в якому напрямі слід проводити пошук: вперед (від курсора до кінця тексту), назад (від курсора до початку тексту) чи у всьому тексті. При виконанні команди **Заменить** у полі **Заменить на:** вводиться текст заміни.

Вставка графічного об'єкту в текст

Word дає можливість розміщувати в документі малюнки (у Word їх називають графікою).

У документи Word може бути вставлена графіка різних форматів (PCX, BMP, WMF, TIF, PIC, DRW та ін.).

Для розміщення графіки слід встановити курсор у місце, де планується розміщення, і виконати команду **Вставка/Рисунок**. Далі вибрати із списку потрібний пункт: готовий малюнок, графічний файл, автофігуру, діаграму, заголовок WordArt.

Щоб змінити масштаб і положення графіки в документі, потрібно виділити графіку. Для цього слід сумістити курсор миші з графічним зображенням і натиснути кнопку миші. Далі виконати команду **Формат/Рисунок**, яка викличе на екран вікно діалогу **Формат рисунка**. Використовуючи це вікно, можна змінити масштаб, відстань між текстом і графікою.

Розміри графічного об'єкта можна легко змінити. Для цього виділіть малюнок, "зачепіть" один з кутів рамки, розтягуйте або стискайте мишкою рамку малюнка.

Використання кадрів.

Кадр — це обмежена прямокутна область документа, яка може оброблятися як окремий документ. У кадрі можна помістити будь-який елемент документа (текст, малюнок). Форматування кадра і основного документа може здійснюватися незалежно.

Для того, щоб вставити кадр в текст, потрібно вибрати команду **Вставка/Надпись**.

Вставка таблиці в текст

Створити таблицю можна таким чином: **Таблица/Создать таблицу**. Вкажіть кількість стовпців і рядків, натисніть **Ок**.

Змінити розмір будь-якого елемента таблиці (комірка, стовпчик, рядок) можна, зачепивши мишкою і розтягнувши його границі.

Скориставшись пунктом **Сортировка** меню **Таблица**, можна розташувати рядки таблиці в потрібному порядку (попередньо виділивши таблицю), наприклад, записати прізвища за алфавітом.

Викликавши контекстне меню таблиці (права кнопка миші), ви отримаєте можливість видаляти і додавати стовці і рядки. За допомогою пункту **Автоформат** можна надати таблиці більш вишуканого вигляду.

Тема 3.2. Табличний процесор Excel

При проведенні розрахунків над даними, поданими в табличній формі, широко використовують спеціальні програми для роботи з електронними таблицями – табличні процесори. Електронні таблиці застосовують для виготовлення різноманітних фінансових документів, автоматизації математичних обчислень, у медичній статистиці та ін. Найпопулярнішим сьогодні є табличний процесор Excel, який входить до пакету програм Microsoft Office.

Документи, створені у середовищі Excel, називають **книгами**. Кожна книга складається з **листів** (електронних таблиць). Список листів книги розміщується ліворуч у нижньому ряд-

ку вікна Excel. Його можна гортати за допомогою кнопок прокрутки, розміщених ліворуч від списку.

Робоче поле електронної таблиці поділено на колонки і рядки, на перетині яких утворюються **клітинки (комірки)**. Максимальна кількість колонок таблиці – 255, рядків – 16384. Колонки позначені латинськими буквами, а рядки – цифрами. Ім'я (адреса) комірки складається з імені колонки і номера рядка, на перетині яких вона знаходиться, наприклад, A1, D4, AZ45.

Одна з комірок виділена темною рамкою. Це так званий **табличний курсор**. Його переміщують за допомогою клавіш керування курсором або миші.

Вікно Excel має наступні елементи: **рядок основного меню, дві панелі інструментів „Стандартная” і „Форматирование”, рядок формул, поле імені, рядок стану, смуги прокручування**. Створення, відкриття, збереження, перегляд, роздрук файлів книг виконується стандартним для середовища Windows способом, тобто за допомогою команд «Создать», «Открыть», «Сохранить», «Предварительный просмотр», «Печать» меню „Файл”.

- ♦ **Рядок стану** розташований у нижній частині екрану Excel. У лівій частині рядка стану коротко описується виділена команда. Ліва частина рядка стану також вказує на виконувану операцію (наприклад, відкриття чи збереження файлу, копіювання комірок).
- ♦ **Поле імені** – це вікно ліворуч від рядка формул, у якому виводиться ім'я комірки, в якій розташований табличний курсор. У полі імені можна задати ім'я комірки чи інтервалу комірок.
- ♦ **Рядок формул** (розташований вгорі праворуч, під панелями інструментів) використовується для введення і редагування даних в комітках.

Введення і редагування даних

➤ Для **введення** даних виділіть комірку, введіть дані (при цьому в **рядку стану** відображається слово **Ввод**) і натисніть мишкою кнопку в **рядку формул** або натисніть клавішу **Enter**. Дані з'являються в **рядку формул**. Якщо почати вводити нові дані в комірку, то старі стираються.

➤ Для **редагування** даних в комірці натисніть мишею на рядку формул, або двічі клацніть мишею на цій комірці, або натисніть клавішу **F2**, коли необхідна комірка виділена. При цьому ви переходите до режиму введення. Внесіть зміни і натисніть **Enter**. Для відміни змін використовуйте кнопку в рядку формул чи натисніть клавішу **Esc**.

➤ Для **видалення** даних в комірці потрібно навести на неї курсор і натиснути клавішу **Delete**.

➤ Якщо почати уводити нове дане в комірку, то старе пропадає.

Основні типи даних в Excel

Комірка може містити число, текст, формулу і може вміщувати до 255 символів.

➤ **Число** може мати різні формати (**Формат/ячейки/Число**): **числовий, грошовий, фінансовий, дата, час, процентний, дробовий, експоненціальний**. Розділювачем цілої і дробової частини в числах може бути **кома або крапка** залежно від налаштування Windows.

У стандартному форматі в комірці розміщується 8 символів. Якщо число містить більше, ніж 8 символів, то воно округлюється або виводиться у формі з експонентою.

➤ **Текст** являє собою послідовність букв чи сполучення букв і цифр. Будь-яка послідовність введених у комірку символів, що не може бути інтерпретована Excel як число (формула, дата, час, логічне значення чи значення помилки), інтерпретується як текст.



По замовчуванню текст в комітках вирівнюється по лівому краю комірки, а число - по правому.

Введення і редагування формул і функцій

Формула починається із символу = і є сукупністю операндів, з'єднаних знаками операцій і круглих дужок. Операндом може бути число, текст, логічне значення, адреса комірки, функція.

Послідовність, у якій розташовуються використані у формулі символи, називається **синтаксисом**. Якщо ви порушите правила синтаксису, Excel видасть повідомлення про те, що у формулі є помилка.

Якщо в комірку занесено арифметичний вираз, то на екрані в комірці виводиться не він, а числове значення, одержане в результаті обчислення цього виразу. Сам вираз можна побачити в **Рядку формул**.

Якщо у виразі вказано адресу комірки, то дія виконується над числом, яке знаходиться в цій комірці.

Застосування операцій у формулах

У Microsoft Excel включено чотири види операцій: **арифметичні, текстові, операції порівняння й адресні операції**.

❖ Арифметичні операції

Значення		Приклад
+ (знак плюс)	Додавання	3+3
- (знак мінус)	Віднімання	
* (зірочка)	Множення	3*3
/ (похила риска)	Ділення	3/3
% (знак відсотка)	Відсоток	20%
^ (кришка)	Піднесення до степеня	3^2 (аналогічно 3*3)

❖ Операції порівняння. Результатом виконання операції порівняння є логічне значення ІСТИНА чи ХИБНІСТЬ.

Значення		Приклад
=	Дорівнює	A1=B1
>	Більше	A1>B1
<	Менше	A1<B1
>=	Більше або дорівнює	A1>=B1
<=	Менше або дорівнює	A1<=B1
<>	Не дорівнює	A1<>B1

❖ Текстова операція «&» використовується для позначення операції об'єднання послідовностей символів у єдину послідовність.

Приклад. Результатом виконання виразу "Північний" & " вітер" буде: "Північний вітер".

Запис арифметичних виразів за правилами Excel

Арифметичний вираз в Excel записується зліва направо в один рядок. Обчислюючи вирази, спочатку виконують операції в дужках. Якщо є кілька пар дужок, обчислення починаються з самих внутрішніх.

Порядок (пріоритет) обчислень: спочатку - обчислення значень функцій, потім - піднесення до степеня, потім множення і ділення, далі - додавання і віднімання. Операції одного пріоритету виконуються зліва направо.

Наприклад, формула 5+2*3 повертає число 11, тому що множення має більший пріоритет, ніж додавання, і тому виконується в першу чергу: спочатку відбувається множення 2 на 3 (результат 6), а потім отримане значення додається до 5.

Якщо для зміни синтаксису скористатися дужками $(5+2)*3$, то спочатку відбудеться додавання 5 і 2, а потім множення отриманого результату на 3.

Формули можуть посилатися на комірки поточного листа, інші листи тієї ж книги або інших книг, а також на діапазон комірок.

Щоб посилатися на діапазон комірок, введіть посилання на верхній лівий кут діапазону, поставте двокрапку (:), а потім — посилання на правий нижній кут діапазону. У наступній таблиці представлені варіанти можливих посилань.

Щоб посилатися на	Уведіть
комірку стовпця А і 10-й рядка	A10
діапазон комірок стовпця А з 10-го рядка по 20-й	A10:A20
діапазон комірок у 15-му рядку з колонки В по колонку Е	B15:E15
всі комірки в 5-му рядку	5:5
всі комірки між 5-м і 10-м рядками включно	5:10
всі комірки в колонці Н	Н:Н
всі комірки між колонками Н і J включно	Н:J

Функції

У Microsoft Excel міститься велика кількість стандартних формул, що називаються **функціями** (кнопка f_x – **Майстер функцій**). Найбільш вживаною є функція **СУММ**, що підсумовує діапазони комірок.

У наступному прикладі додається значення комірки В4 з числом 25. Отриманий результат ділиться на суму комірок D5, E5 і F5:

$$=(B4+25)/СУММ(D5:F5)$$

Основні математичні функції в Excel

Функція	Запис функції в Excel	Функція	Запис функції в Excel
$\sin x$	SIN(X)	$\log x$	LOG(X)
$\cos x$	COS(X)	$\ln x$	LN(X)
$\operatorname{tg} x$	TAN(X)	e^x	EXP(X)
$\operatorname{arctg} x$	ATAN(X)	\sqrt{x}	КОРЕНЬ(X)
π	ПИ	$ x $	ABS(X)

! *Аргумент функції завжди пишеться в дужках!*

Щоб застосувати **функцію**, потрібно ввести її як частину формули у комірку робочого листа. Значення, що використовуються для обчислення функцій, називаються **аргументами**. Значення, що повертаються функціями як відповідь, називаються **результатами**. Якщо функція з'являється на самому початку формули, їй повинен передувати знак рівності, як і в усякій іншій формулі.

Як аргументи можна використовувати числа, текст, логічні значення, адреси комірок та діапазонів комірок. Аргументи можуть бути як константами, так і формулами. У свою чергу ці формули можуть містити інші функції. Функція, що є аргументом іншої функції, називається **вкладеною**.

Аргументи функції записуються в **круглих дужках** відразу за назвою функції і відокремлюються один від одного **крапкою з комою** (або комою, якщо в числах використовується десяткова крапка).

Якщо значення в комірках, на яких є посилання у формулах, міняються, то результат зміниться автоматично.

Якщо замість результатів ви отримали #####, то це означає, що число велике і в клітинці не поміщається, отже, колонку треба зробити ширшою.

Розміри колонок і рядків змінюють за допомогою миші. Для цього слід встановити курсор миші на праву межу колонки (на нижню межу рядка), натиснути на ліву кнопку миші і перетягнути межу до потрібних розмірів при натиснутій лівій кнопці. Якщо двічі клацнути по правій межі колонки (нижній межі рядка), то Excel автоматично встановить потрібні розміри залежно від розмірів даних у клітинках цієї колонки.

Копіювання формул

В Excel замість того, щоб вводити однотипні формули у кожен комірок окремо, можна копіювати їх, що прискорює розв'язання задач. Під час копіювання формули відбуваються такі дії:

- формула вводиться в інші комірки автоматично;
- формула автоматично модифікується – змінюються адреси, на які є посилання у формулі.

Наприклад, під час копіювання формули =B3*C3 з третього у четвертий формула в четвертому рядку набуде вигляду =B4*C4.

Копіювання виконують стандартним для Windows способом або за допомогою **маркера заповнення**, який знаходиться в правому нижньому кутку границі виділеної комірки. Для цього:

- встановіть табличний курсор у комірку з формулою;
- підведіть покажчик миші до чорної точки в правому нижньому кутку границі комірки; зображення покажчика миші зміниться на чорний хрестик;
- натисніть ліву кнопку миші і, утримуючи її натиснутою, переміщуйте курсор до потрібного місця;
- Для завершення копіювання формули відпустіть кнопку миші.

Копіювання блоку формул відбувається за тією ж схемою. У випадку копіювання однієї формули на блок комірок спочатку розмножите її на частину рядка чи стовпця і далі на весь блок.

Копіювати можна не тільки формули, але й текст і числа.

Редагування фрагментів таблиці

Виділений фрагмент можна видаляти, переміщувати, копіювати.

➤ **Виділення суміжного діапазону комірок:** клацнути курсором мишки по одній з куткових комірок діапазону і протягнути курсор при натиснутій лівій кнопці мишки по решті комірок діапазону, які при цьому змінюють колір. Для виділення несуміжного діапазону слід, утримуючи натиснутою клавішу **Ctrl**, пересунути курсор мишки по комітках, які потрібно виділити.

➤ **Переміщення і копіювання** комірок здійснюється стандартним для середовища Windows способом: з використанням команд **Вырезать**, **Копировать**, **Вставить**.

Перемістити виділений діапазон зручніше за допомогою мишки. Для цього слід встановити курсор миші на межі виділеного діапазону (курсор при цьому набере форми стрілки) і при натиснутій лівій кнопці відбуксувати діапазон у нове місце.

➤ **Вставка порожнього рядка чи порожньої колонки в таблицю:** натисніть мишкою на заголовку рядка чи колонки, перед якими ви хочете вставити рядок чи колонку, натисніть праву кнопку мишки – з'явиться список команд. Виберіть команду **Добавить ячейки**. Інший спосіб полягає у використанні команди **Вставка**.

➤ **Видалити** виділений діапазон комірок можна за допомогою команди **Правка/Удалить**. При цьому на екрані з'являється діалогове вікно, в якому слід вказати напрям зсуву комірок таблиці.

➤ **Очистити** вміст комірок можна командою **Правка/Очистить**. При цьому комірки залишаються в таблиці, стирається або міняється тільки їх вміст.

Форматування комірок і діапазонів

Надання таблиці бажаного вигляду називається **форматуванням**. Для форматування комірок використовують команду **Формат/Ячейки**. Можна змінювати ширину колонок та висоту рядків, замальовувати клітинки різними кольорами, обводити рамками, змінювати стиль і колір шрифту засобами основного меню, панелі інструментів чи контекстного меню.

Зазвичай таблиця має сітку, однак на папері при друкуванні вона не відображається. Щоб таблиця була відповідним чином розграфлена на папері, треба задати параметри: **Формат/Ячейки/Границы**. На закладці **Выравнивание** задають спосіб написання тексту в клітинці: горизонтально, вертикально, під кутом, режим перенесення тексту по словах і об'єднання комірок. На вкладці **Вид** можна задати колір клітинок і візерунок.

Сортування

В електронній таблиці сортування - це переміщення рядків відповідно до змісту заданої колонки. Можна виконувати сортування чисел за зростанням (убуванням) і текстів за алфавітом (проти алфавіту).

Перед сортуванням необхідно виділити одну із колонок, за якою буде виконуватись сортування. Далі використовувати команду **Данные/Сортировка**.

Використання Майстра функцій

Основним достоїнством електронної таблиці Excel є наявність потужного апарату функцій. Крім обчислювальних дій над числами, ви можете обробляти окремі рядки чи стовпці таблиці, а також цілі блоки комірок. Зокрема, знаходити середнє арифметичне, максимальне і мінімальне значення, найбільш ймовірне значення та ін.

Для зручності роботи функції в Excel розбиті за категоріями: функції керування базами даних і списками, функції дати і часу, інженерні, фінансові функції та ін. Крім того, присутні наступні категорії функцій: статистичні, текстові і математичні.

За допомогою **текстових функцій** ви маєте можливість обробляти текст: вилучати символи, знаходити потрібні, записувати символи в строго визначене місце тексту і багато чого іншого.

За допомогою **функцій дати і часу** зможете вирішити практично будь-які задачі, пов'язані з урахуванням дати або часу (наприклад, визначити вік, обчислити стаж роботи, визначити число робочих днів на будь-якому проміжку часу).

Логічні функції допоможуть вам створювати складні формули, що у залежності від виконання тих чи інших умов будуть виконувати різні різновиди обробки даних.

За допомогою **статистичних функцій** ви можете виконувати статистичне моделювання.

Ввести функції можна вручну або з використанням **Майстра функцій**. Для цього потрібно натиснути кнопку **Мастер функций (fx)** панелі інструментів Стандартная або виконати команду **Вставка/функции**. При цьому відкривається діалогове вікно **Мастер функций – шаг 1 из 2**, в якому можна вибрати категорію функції. У полі **Функции** виводиться список функцій даної категорії, в якому можна вибрати потрібну функцію. У рядку стану виводиться короткий опис функції.

Після вибору функції слід натиснути кнопку **Далее**, у результаті чого відкриється вікно діалогу **Мастер функций – шаг 2 из 2**, в якому можна вказати аргументи функції. У полі **Значение** виводиться значення функції при вказаних аргументах.

Після натискування кнопки **Готово** формула вставляється в активну комірку.

Побудова діаграм і графіків

Представлення даних у графічному вигляді дозволяє вирішувати найрізноманітніші задачі. Основне достоїнство такого представлення — наочність.

Процедура побудови графіків і діаграм у Excel відрізняється як широкими можливостями, так і надзвичайною легкістю. Будь-які дані в таблиці завжди можна представити в графічному вигляді. Для цього використовується “**Мастер діаграм**”, що викликається натисканням на кнопку з такою ж назвою, розташовану на Стандартній панелі управління. Крім того, для побудови діаграми можна скористатися командою **Вставка|Діаграма**.

Перед запуском майстра виділяють діапазони з даними, які треба графічно відобразити. Встановіть курсор миші на будь-якому з кутів створюваної області, натисніть кнопку миші і, утримуючи її натиснутою, виділіть прямокутну область. Щоб виділити несуміжні діапазони, потрібно натиснути на клавішу Ctrl.

“**Мастер діаграм**” пропонує процедуру побудови діаграми, що складається з 4 кроків. На будь-якому кроці ви можете натиснути кнопку **Готово**, у результаті чого побудова діаграми завершиться. За допомогою кнопок **Далее** і **<Назад**, ви можете керувати процесом побудови діаграми.

Форматування діаграм та графіків

Термін "діаграма активна" означає, що в кутах і на серединах сторін поля діаграми розташовані маркери, що мають вигляд маленьких чорних квадратиків. Діаграма робимо активною, клацнувши кнопкою миші в будь-якому місці діаграми. Коли діаграма активна, ви можете змінювати розміри поля і переміщувати її по робочому листі. Для видалення діаграми потрібно виділити її і натиснути клавішу **Delete**.

Для переміщення по елементах діаграми можна використовувати мишку чи клавіші-стрілки. При переході на елемент навколо нього з'являються маркери. Якщо в цей момент натиснути праву кнопку миші, то з'явиться контекстне меню зі списком команд для виконання дій над активним елементом. За допомогою контекстного меню найчастіше виконують команду **Формат** елемента. Для переходу до режиму форматування можна також використовувати подвійне натискування лівої кнопки мишки на ділянці діаграми.

Команди форматування визначаються типом вибраного об'єкта. Після вибору команди форматування на екрані з'являється вікно діалогу для форматування об'єкта, у якому можна вибрати тип та розмір шрифту, колір заповнення, розміщення тощо.

Тема 3.3. Системи управління базами даних. СУБД Access.

База даних - це значна кількість однорідних даних з конкретної предметної галузі, які зберігаються на комп'ютерних носіях. БД створюють, якщо є потреба регулярно опрацьовувати великі обсяги однорідної інформації: списки абітурієнтів чи студентів з оцінками, анкетні дані співробітників тощо.

Робота з БД складається з таких етапів:

- 1) створення структури БД;
- 2) введення даних;
- 3) редагування структури і даних;
- 4) пошук інформації в БД;
- 5) оформлення звітів.

В Access база даних - це файл з розширенням *mdb*, який містить дані у вигляді однієї чи декількох таблиць. Таблиця є основним об'єктом БД. На її основі будуються форми, запити та звіти. Таблиця складається з рядків і стовпців. Рядок називають *записом*, а стовпчик - *полем*.

Назви полям дає користувач, назви типів є стандартні (текстовий, числовий, лічильник та ін.), а значення полів впливають зі змісту конкретної задачі.

Є інший спосіб подання даних у БД Access для візуального огляду - у вигляді *форми*. Прикладами форми є будь-який бланк, сторінки з паспорта, бібліографічна картка на книжку в бібліотеці. Прийнято створювати базу даних спочатку у вигляді таблиці, а пізніше відобразити її у вигляді форм.

Створення бази даних

Робота користувача складається з двох етапів: створення структури таблиці і введення даних в режимі таблиці.

Створення структури таблиці.

Запускаємо Access і у вікні запрошення встановлюємо перемикач у положення **Новая база данных**. Створення бази даних можна починати також і через меню **Файл→Создать базу данных**. Потім натискаємо кнопку ОК, після чого на екрані з'являється вікно **Файл новой базы данных**. У ньому необхідно набрати ім'я файла, а потім натиснути кнопку **Создать**. Після цього відкривається вікно **База данных**.

У вікні **База данных** натискаємо кнопку **Создать**. Реакцією системи на цю дію буде виведення на екран вікна **Новая таблица**.

У цьому вікні перераховані такі способи створення таблиць: **Режим таблицы, Конструктор, Мастер таблиц, Импорт таблиц, Связь с таблицами**.

- **Режим таблицы** - видає бланк (форму) абстрактної таблиці. Потім вона може приймати конкретне наповнення і вміст.
- **Мастер таблиц** - використання заготовок таблиць. Звичайно, передбачувані заготовки полегшують роботу користувача, але вони не вирішують всіх життєвих випадків.
- **Импорт таблиц** - дозволяє імпортувати дані у таблицю з інших файлів, наприклад, електронних таблиць, створених в MS Excel.
- **Связь с таблицами** - дозволяє інтегрувати дві інформаційні системи.

Найчастіше структуру створюють командою **Конструктор**.

У вікні **Новая таблица** вибираємо опцію **Конструктор** і натискаємо кнопку **ОК**. На екрані з'являється вікно у режимі конструктора у вигляді таблиці.

Після заповнення всієї таблиці необхідно виділити ключове поле, по якому можна визначити значення інших елементів даних цього запису. Для цього клавішами переміщення курсора вказівка переміщується у відповідне поле, потім курсор миші потрібно перевести на кнопку **Ключевое поле** і клацнути клавішею миші. При цьому поряд з іменем цього поля з'явиться зображення ключа. Зауважимо, що у ролі ключових полів можна використовувати лише дані, які ніколи не будуть повторюватись, наприклад, номери записів.

Щоб увести дані в таблицю, її потрібно відкрити в режимі таблиці з головного вікна БД.

На екрані з'явиться бланк (форма) таблиці, в який необхідно внести відповідні дані. При цьому збереження даних відбувається автоматично.

Створення форм

Є декілька способів створення форм:

- автоматично за допомогою команди **Автоформа**;
- за допомогою майстра форм;
- за допомогою конструктора форм.

Вибрати спосіб створення форми можна за допомогою ярликів вкладки **Формы** вікна бази даних або у діалоговому вікні **Новая форма**, яке відкривається кнопкою **Создать** панелі інструментів вікна бази даних.

Для створення форми за допомогою майстра потрібно:

- відкрити БД з таблицею;

- у головному вікні БД вибрати закладку **Формы** і натиснути кнопку **Создать**.
- активізувати **майстра форм**, задати у полі списку джерело даних (таблицю) →Ок;
- вибрати поля форми значком > або >> (усі поля) і натиснути **Далее**;
- вибрати зовнішній вигляд форми→ **Далее**;
- вибрати фон → **Далее**;
- ввести ім'я форми → **Готово**.

Зведені таблиці

Зведена таблиця виконує обчислення, наприклад підсумовування (виконується за замовчуванням для числових полів) і підрахунок числа значень (виконується за замовчуванням для текстових полів), в залежності від способу розташування даних у зведеній таблиці. Зведені форми створюються в Microsoft Access за допомогою **майстра зведених таблиць**. Майстер використовує Microsoft Excel для створення об'єкта зведеної таблиці.

Створення зведеної форми за допомогою майстра:

- У вікні бази даних клацніть значок **Формы** в списку **Объекты**.
- Натисніть кнопку **Создать** на панелі інструментів вікна бази даних.
- У діалоговому вікні **Новая форма** виберіть **Сводная таблица** й натисніть кнопку **ОК**.
- Виконуйте інструкції, що виводяться в діалогових вікнах майстра.

Пошук даних

СУБД Access дозволяє виконувати різні операції над даними, які зберігаються у таблицях. При цьому одні і ті самі операції можна виконувати різними способами. Для пошуку потрібних даних використовують команду **Правка→Найти**, а також фільтри і запити.

Фільтри

Фільтрація даних – це відображення на екрані лише тих записів таблиці, які задовольняють певним умовам. Фільтри не є окремими об'єктами бази даних, а лише складовими таблиць.

Доступ до команд роботи з фільтрами можна отримати одним із трьох способів:

- 1) виконати команду основного меню **Записи→Фільтр**;
- 2) виконати команду з контекстного меню;
- 3) скористатися кнопками команд на панелі інструментів:
 - фільтр по выделенному
 - изменить фильтр
 - расширенный фильтр
 - применить фильтр
 - удалить фильтр.

- **Применить фильтр** використовують після формування всіх потрібних умов для відображення на екрані відібраних записів. Кнопка **Применить фильтр** при активному фільтрі змінює назву на **Удалить фильтр**.
- **Удалить фильтр** дозволяє відновити вміст всієї таблиці.
- **Фильтр по выделенному** відбирає записи, в яких значення поля співпадають з виділеним фрагментом. Для цього виділяють потрібний фрагмент поля та виконують команду.
- **Изменить фильтр** використовують для *простого фільтру*. Після виконання цієї команди відкривається вікно конструктора простого фільтру, в якому міститься рядок таблиці, кожна комірка якого містить список значень відповідного поля. У нижній частині вікна розміщені ярлики **Найти** та **Или**, які використовуються для створення складних умов, об'єднаних логічним оператором АБО. Для створення критерію відбору да-

них потрібно вибрати зі списку поля або ввести з клавіатури відповідне значення і виконати команду **Применить фильтр**.

- **Расширенный фильтр** – узагальнений спосіб вибору потрібної інформації шляхом фільтрування даних. Вікно конструктора розширеного фільтру складається з двох частин: верхньої, в якій розміщено вкладене вікно таблиці, яке містить назву таблиці та список її полів, та нижньої (бланк фільтру), де формують критерій відбору та впорядкування.

Для вибору записів, які задовольняють певним умовам, потрібно в рядку бланку **Поле** ввести назви полів таблиці, на які накладаються умови. Це можна зробити одним із способів:

- двічі клацнути по полю у вікні таблиці;
- виділити поле у вікні таблиці і перетягнути його курсором мишки;
- вибрати потрібне поле зі списку, яке відкриється у комірці рядка **Поле**.

На перетині рядка **Условие отбора** та відповідного поля потрібно ввести умову.

Умови пошуку:

=	дорівнює (можна опускати),	Between and	в діапазоні між,
<	менше,	Not	не,
>	більше,	Or	виконується хоча б одна умова
<=	менше або дорівнює,	And	виконуються всі умови,
>=	більше або дорівнює,	Like	подібний до.
<>	не дорівнює,		

Приклади умов:

- “Львів” (або Львів) – записи, для яких поле містить текст “Львів”.
- Not “товар” – записи, для яких поле містить будь-який запис, крім “товар”.
- >=300 – записи, для яких вміст числового поля не менший ніж 300.

Якщо потрібно вивести записи з даними, які задовольняють декільком умовам, об’єднаним логічним **АБО (ИЛИ)** для одного поля, то у відповідній комірці вводять вирази, об’єднані оператором **Or** або записують окремі умови у рядках одного стовпця.

Запити мають набагато більші можливості порівняно з фільтрами. Крім того, фільтр – це частина таблиці, а запит – окремий об’єкт. Фільтр лише ховає непотрібні записи, а запит дозволяє відображати лише певні поля таблиці.

Розрізняють декілька типів запитів, серед яких найпростішим є звичайний запит (інша назва запит на вибірку). Для створення **простого запиту** до таблиці потрібно виконати дії:

вікно БД → **Запросы** → **Создать** → **Простой запрос** → **Ок**,
після чого вибрати потрібні поля таблиці.

РОЗДІЛ 4

КОМП’ЮТЕРНІ КОМУНІКАЦІЙНІ ЗАСОБИ

Тема 4.1. Комп’ютерні мережі

Для розширення можливостей роботи з інформацією використовують комп’ютерні мережі. **Комп’ютерна мережа** - це два або більше комп’ютерів, що з’єднані між собою засобами пересилання інформації. Мережа дає змогу пересилати інформацію з одного комп’ютера на інші, здійснювати перерозподіл ресурсів комп’ютерів, збільшувати ефективність їх роботи.

Найважливішими характеристиками комп’ютерної мережі є:

- швидкість передавання інформації каналами зв'язку, яка вимірюється спеціальними одиницями (1бод=1байт/сек, 1Мбод);
- пропускна здатність каналу зв'язку;
- надійність каналу зв'язку.

З'єднання комп'ютерів виконують за допомогою кабеля. Роботу в мережі забезпечують спеціальні пристрої - *мережні плати*. Якщо комп'ютери досить віддалені один від одного, замість з'єднання кабелем використовують зв'язок за допомогою телефонної мережі. При такому з'єднанні не потрібні мережні плати, але потрібні спеціальні пристрої, що дають змогу комп'ютерам пересилати інформацію через телефонну мережу – *модеми*. Модемний зв'язок є найбільш популярним при під'єднанні до мережі Internet.

Останнім часом одержали поширення мережі на оптоволоконному кабелі, які забезпечують передачу даних з дуже великою швидкістю на значні відстані, мають високий ступінь захищеності, але досить дорогі. Для передачі інформації використовується не електромагнітне випромінювання, а світловий потік.

Комп'ютерні мережі складаються з *вузлів* (окрема фізична одиниця мережі), якими можуть бути комп'ютер, принтер або інший пристрій, зв'язаний з мережею. Комп'ютери поділяють на 2 типи: *робочі станції*, на яких працюють користувачі, та *сервери (хост-комп'ютери)*, що обслуговують ці станції. Сервером може бути потужний комп'ютер або кілька комп'ютерів. Сукупність сервера і підключених до нього комп'ютерів називається *доменом*.

Для опису взаємодії програмних та апаратних елементів мережі використовують протоколи та інтерфейси.

Протокол - це сукупність правил взаємодії між об'єктами *одного* рівня (при обміні даними, формати блоків даних, що передаються, методика кодування інформації, контроль помилок, тощо), а *інтерфейс* - опис правил взаємодії об'єктів *суміжних* рівнів.

Існує безліч різних протоколів. Щоб два комп'ютери могли спілкуватися між собою, вони повинні використати однаковий мережний протокол.

Інформація в мережі передається у вигляді пакету повідомлень. У різних системах комп'ютерних мереж пакети даних визначаються по-різному, але загальними елементами є:

- унікальна адреса відправника;
- унікальна адреса отримувача;
- ознака, що характеризує зміст пакету;
- дані або повідомлення;
- контрольна сума (CRC) для виявлення помилок при передачі даних.

Існує два основні види мереж: *локальна* (Local Area Network або LAN) і *глобальна* (Wide Area Network або WAN).

Локальні мережі

Локальна обчислювальна мережа (ЛОМ), як правило, об'єднує комп'ютери, розташовані на віддалі не більше кількох кілометрів, наприклад, у межах кімнати, відділу, будинку. Комп'ютери з'єднуються за допомогою швидкісних ліній зв'язку і спільно використовують програмні та апаратні ресурси (принтер, сканер тощо).

Глобальні мережі

Глобальна мережа може включати локальні мережі, окремі віддалені комп'ютери та інші глобальні мережі. Глобальні мережі можуть бути міськими, регіональними, національними, транснаціональними (міжнародними).

В більшості людей, знайомих з комп'ютером, глобальна мережа відразу асоціюється з Internet. Це справедливо частково. Паралельно з Internet існує й аматорська мережа *FidoNet*.

Формально FidoNet являє собою глобальну некомерційну інформаційну мережу, що охоплює увесь цивілізований світ. Основною перевагою FidoNet є її "безкоштовність" для користувачів. Разом з тим, FidoNet — некомерційна мережа, тобто в ній заборонена будь-яка

комерційна діяльність (за винятком спеціально виділених телеконференцій).

Зараз практично 100% організацій у західному діловому світі мають своє представництво в Глобальній комп'ютерній мережі Інтернет. Прагнуть до цього й прогресивні фірми в Україні.

Для роботи мережі використовуються спеціальні програми. Їх можна поділити на два типи — *програми-сервери* і *програми-клієнти*.

Кожна мережа, що входить до складу Internet, може мати свого керівника, однак у цілому мережа не належить нікому. Також не існує фірми, що збирає платежі з користувачів. Кожна мережа вирішує свої проблеми сама. Для більшості користувачів Internet немає різниці, чи є Internet єдиною комп'ютерною мережею, чи складається з багатьох самостійних. Користувача не хвилює, до якої конкретно мережі підключений його комп'ютер. При підключенні до Internet ви берете контракт із *провайдером* і його мережею, що є частиною Internet.

В 1990 році в СРСР була організована мережа *Relcom*, що з'єднувала Інститут атомної енергії з іншими науково-дослідними організаціями. До 1994 року вона стала найбільшою мережею на території колишнього СРСР, послугами якої користувалися більше 200 тисяч абонентів, серед яких були урядові організації, наукові й навчальні заклади, комерційні структури, приватні особи. Мережа Relcom до теперішнього часу є повноцінною частиною Internet.

Тема 4.2. Глобальна мережа Internet

Internet - найбільша глобальна комп'ютерна мережа, яка виникла в США на початку 60-тих років минулого століття. Спочатку мережа була суто військовою, та з часом стала загальним надбанням людства. На сьогодні Internet об'єднує десятки мільйонів користувачів у більш ніж 150 країнах світу.

В мережі Internet взаємодіють робочі станції та сервери. Зв'язок між провайдерами (забезпечують клієнтам доступ до мережі Internet) здійснюється через космічні супутники. Сервери пов'язані між собою різними каналами (телефонні мережі, спеціальні мережі і т.д.).

Обмін інформацією в Internet відбувається через протоколи TCP (протокол, який визначає як відбувається передавання інформації) та IP (адресний протокол мережного рівня, що визначає, куди передається інформація).

Згідно з протоколом IP, кожному комп'ютеру в мережі Internet присвоюється унікальна IP-адреса, що складається з чотирьох байтів, наприклад, 104.17.126.10. Структура IP-адреси така, що кожний комп'ютер, через який проходить пакет, може визначити маршрут відправлення. Для зручності користувачів IP-адресі ставлять у відповідність доменні імена. Домен - це група вузлів, які об'єднані за певною ознакою і яким присвоєно спільне ім'я. Система доменів утворює ієрархічну, деревоподібну структуру, тобто, кожен домен проміжного рівня містить групу доменів нижчого рівня. Кореневий домен є умовним. На верхньому рівні розташовані домени США та початкові домени різних країн. Послідовність доменів розділяють крапкою. Наприклад, univer.lviv.ua - кореневий рівень ua (Україна), проміжний рівень lviv нижній рівень - univer.

Адреса користувача мережі Internet складається з двох частин: його власного ідентифікатора та доменного імені його комп'ютера, які розділяються знаком @. Наприклад, pavlo@letz.lviv.ua. де pavlo - власний ідентифікатор користувача, letz.lviv.ua. - доменне ім'я його комп'ютера.

Користувач Internet має можливість використовувати:

- електронну пошту (E-mail) - обмін електронними листами з іншими користувачами;
- групу новин або телеконференцій (Use Net);
- пошук та передачу файлів між двома віддаленими комп'ютерами (FTP);
- віддалене керування комп'ютером (Tel Net, SSH);
- пошук та передачу текстових файлів за допомогою гіперпосилань (WWW).

Робота з браузером Microsoft Internet Explorer

Програма-браузер (від слова to browse - переглядати) *Microsoft Internet Explorer* входить до складу операційних систем типу Windows і дозволяє працювати з усіма сервісними програмами Internet.

Інтерфейс вікна містить наступні елементи: заголовок, меню панелі інструментів, навігатор, службові панелі, статусний рядок.

Для виконання основних операцій служить панель інструментів, яка містить кнопки:

Назад - для переходу до попередньо завантаженої сторінки;

Вперед - для переходу до наступної сторінки;

Остановить - для переривання зв'язку з поточним вузлом і зупинки передавання даних;

Обновить - відновлення інформації у поточному вікні;

Домой - для переходу до домашньої (початкової) сторінки;

Поиск-для пошуку ресурсів Internet за введеними словами;

Избранное - для зберігання адрес найпотрібніших сторінок;

Журнал - для пошуку та вибору сторінок Internet, до яких звертались під час попередніх сеансів роботи;

Почта - для роботи з електронною поштою та групами новин (за допомогою відповідного програмного забезпечення);

Печать - для друку вмісту поточного вікна;

Правка - редагування текстової сторінки, за допомогою текстових редакторів;

Messenger - виклик програми MSN Messenger Service.

Електронна пошта (E-mail)

Електронна пошта (e-mail), яка є аналогом пошти звичайної. Передача адресату виконується за допомогою глобальних мереж. Клієнт звертається за доставкою пошти та інших послуг на найближчий (як правило, у тому ж місті) комп'ютер, названий *поштовим сервером* (хост-машиною), а той переадресує відповідну пошту або запит на інший комп'ютер у мережі, який, у свою чергу, обслуговує адресата листа. При цьому на кожного абонента, підключеного до хост-машини, заводиться електронна адреса.

Що можна переслати, використовуючи електронну пошту? Усе, що може бути переведене в цифровий формат. Перш за все, текстові файли. Хоча файли програм, відцифровані фотографії, слайди і т.д. можуть бути перенесені з одного комп'ютера на інший за допомогою e-mail, існує потужніший засіб переносу файлів, що одержав назву *Протокол передачі файлів* (File Transport Protocol — FTP). FTP був спеціально створений для цієї мети і справляється з цим завданням більш ефективно.

Для роботи з електронною поштою використовують програми **Pegasus Mail, Microsoft Mail, Outlook Express, Netscape Messenger, Eudora, Microsoft Outlook, The Bat!** тощо. Для створення електронного повідомлення в The Bat! (український інтерфейс) потрібно виконати команди **Лист/Створити**. В діалоговому вікні **Редагування листа** вводять наступні дані:

- електронну адресу одержувача повідомлення (поле **Кому**);
- тему повідомлення (поле **Тема**);
- текст повідомлення (робоче поле вікна).

Редагування та форматування тексту повідомлення виконують за допомогою піктограм панелей інструментів даного вікна. До повідомлення можна приєднати окремий файл, натиснувши відповідну піктограму на панелі інструментів (Приєднати файл) або з пункту меню **Утиліти/Додати файл**.

Для відправлення повідомлення слід виконати команди Лист/ Надіслати негайно.

Щоб перевірити "поштову скриньку", слід виконати команди Скринька/Перевірити поштову скриньку. Отримані повідомлення будуть виділені жирним шрифтом в переліку листів. Кожен пункт цього переліку містить заголовок листа, дату і час відправлення, тему листа

та ін. Щоб переглянути отриманий лист, достатньо двічі клацнути по його назві. Для створення відповіді на одержаний лист достатньо виконати команди Лист/Відповідь, а для відповіді всім одержувачам цього ж листа - Лист/Відповісти всім.

Телеконференції - засіб для спілкування груп людей, що мають спільний інтерес, свого роду електронна газета, передплатники якої є одночасно і її кореспондентами.

Для того, щоб послати лист у телеконференцію, необхідно вказати її назву в заголовку листа й направити цей лист на спеціальну адресу сервера телеконференцій. Після одержання листа сервер телеконференцій розішле його автоматично на інші сервери, а ті передадуть його ще далі. Після одержання кожний сервер перешле цей лист всім своїм користувачам, які просили його надсилати листа з цієї конференції, тобто протягом доби лист з'явиться у всіх читачів відповідної рубрики. В результаті його прочитають тисячі користувачів різних мереж.

Відзначимо, що листи, розповсюджені через телеконференції, звичайно називають **статтями**. Найбільш популярні телеконференції, проведені в рамках мереж Usenet і Relcom.

Пошук та передача інформації у World Wide Web (WWW)

WWW - інформаційний простір, що містить мільйони взаємозв'язаних гіпертекстових електронних документів, які називають *Web-сторінками*. Група тематично об'єднаних сторінок утворює *Web-сайт*. Web-сторінка може містити не лише текстову, а й музичну, графічну, відео та звукову інформацію. Особливістю організації Web-сторінки є *гіпертекстові посилання*. Це означає, що з будь-яким фрагментом сторінки можна пов'язати ще один Web-документ, який, у свою чергу, також може мати посилання на інші документи. Посилання зображаються у вигляді виділених (кольором або шрифтом) фрагментів тексту, деколи вони оформлені як кнопки Windows. Запит на відкриття посилання здійснюють клацанням мишею по потрібному фрагменту.

Для передавання та пошуку інформації у WWW використовують протокол http (hypertext transfer protocol), згідно з яким кожній Web-сторінці присвоюють адресу URL. Адреса (ідентифікатор) складається з трьох частин:

імені протоколу, двокрапки і двох знаків " / ": http://
зазначення доменного імені комп'ютера: http://www.univ.lviv.ua
повного шляху до файлу на даному комп'ютері (при записі шляху використовують знак " / "): http://www.univ.lviv.ua/pol/rozd1/list1.txt.

Для пошуку потрібних даних використовують спеціальні *пошукові сервери*. При зверненні до такого сервера у вікні відкривається сторінка, що містить каталоги з різних тем (музика, математика, новини, і т.д.). Такий спосіб пошуку називають **спрямованим**. Крім того, можна виконувати **контекстний** пошук, вводячи у спеціальне поле запити ключові слова або їх комбінацію з використанням логічних операторів "І" (+), " АБО" (.), "НІ" (-) та ін. **Найпопулярнішими є пошукові сервери: www.google.com, www.altavista.com, www.yahoo.com, www.meta.com.ua, www.aport.ru, www.el.visti.net, www.rambler.ru, www.list.ru.**

Браузер Internet Explorer надає кілька способів вибору Web-сторінок:

- введення до поля адреси URL- адреси;
- вибір URL-адреси з списку, який відкривається клацанням миші на трикутнику в полі адреси (15 останніх використаних адрес);
- копіювання адреси через буфер обміну і внесення її в поле адрес;
- клацання мишею на посиланні.

Вступ до медичної інформатики.

Медична інформатика та її завдання. Властивості інформації. Інформаційні процеси в медицині.

Кожен етап розвитку медицини та охорони здоров'я пов'язаний з виникненням нових областей знань, що несуть у собі загальнонаукові основи: медична кібернетика, економіка охорони здоров'я, менеджмент і маркетинг і т.п. Бурхливий розвиток інформаційних процесів в охороні здоров'я з 70-х років спочатку за рубежом, а потім і в нашій країні, призвів до становлення самостійної науки – медичної інформатики (МІ).

Медична інформатика - це наукова дисципліна, яка вивчає інформаційні процеси в медицині і суміжних дисциплінах з використанням інформаційних технологій з метою підвищення якості охорони здоров'я населення.

Інформаційні процеси: збір, обробка, нагромадження, зберігання, пошук, передача інформації.

Інформаційні технології — це переважно комп'ютеризовані засоби опрацювання, зберігання, передачі й використання інформації.

Хоча поняття “інформаційні технології” ширше, ніж комп'ютерні технології, стосовно сучасної медичної інформатики вони практично співпадають.

МІ орієнтована на біомедицину, тісно зв'язана з фундаментальними і прикладними областями медицини й охорони здоров'я. Особливо варто підкреслити взаємозв'язок МІ із соціальною гігієною й організацією охорони здоров'я.

МІ складається з двох розділів: загальної, базової інформатики і власне медичної інформатики.

Таким чином, МІ розглядає як використання стандартних, універсальних засобів інформатики для розв'язання медичних задач, так і спеціальні медичні інформаційні технології та системи.

Поняття інформації

Інформація — це одна з основних універсальних властивостей матерії. Все, що відбувається в світі, так чи інакше пов'язано з інформацією. Видатний кардіохірург сучасності, академік АН України М.М.Амосов визначає інформацію як поняття, що описує дію однієї системи на іншу, при якій перша щось віддає, а друга приймає. Конкретним прикладом такого розуміння передачі інформації є опитування лікарем хворого.

В загальному уявленні про інформацію виділяють поняття **наукової інформації**. Цим терміном позначають одержану в процесі пізнання логічну інформацію, що адекватно відтворює явища і закони природи, суспільства, мислення і використовується в суспільно-історичній практиці.

З точки зору застосування розрізняють технічну, економічну, медичну, культурну і соціальну сфери застосування наукової інформації.

За способом сприйняття інформації людиною розрізняють 5 її видів: **візуальна** (зорова), **аудіальна** (слухова), **нюхова**, **смакова**, **тактильна** (дотикова). Відомо, що візуальна інформація становить найбільшу частку, приблизно 90% з усієї, яку отримує людина, аудіальна – 9%, і лише 1% припадає на інші види інформації.

Інформація сама по собі не матеріальна, але невідривна від її матеріальних носіїв: знаків, сигналів, символів або їх сполучень (слів).

Отримані в результаті спостереження процесу чи явища числа, символи, слова, які фіксуються в документах, передаються, обробляються засобами обчислювальної техніки, називаються **даними**. Дані несуть у собі інформацію, однак вони не тотожні інформації. Інфор-

мація — це отримана в ході переробки даних сукупність знань.

Властивості інформації

- **Об'єктивність** інформації виявляється в тому, що вона відбиває зовнішній світ, який існує незалежно від нас. Конкретна людина сприймає інформацію крізь призму своїх думок та суджень, знань і досвіду, пристрастей та емоційного стану і, як наслідок, може внести **суб'єктивність** у відбиття дійсності.
- **Достовірність.** Достовірною є інформація, яка відповідає реальності. Якщо інформація об'єктивна, то вона й достовірна. Суб'єктивна інформація не завжди є достовірною.
- **Повнота.** Інформація є повною, якщо її достатньо для розуміння ситуації, прийняття рішень, правильного функціонування технічного пристрою.
- **Своєчасність (актуальність)** інформації означає, що вона є саме тією, яка потрібна на даний момент, суттєвою, важливою на цей час.
- **Зрозумілість.** Знаки, сигнали, символи дають інформацію лише для користувача, який здатний їх розпізнати. Зрозумілість та ясність інформації є вкрай необхідною, якщо це стосується “букви закону”, правил безпеки життєдіяльності, інструкцій, обов'язкових для виконання, важливих повідомлень, розбіжність у тлумаченні яких неприпустима.
- **Корисність (цінність)** інформації визначається з огляду на ті завдання, які можна розв'язати за допомогою неї.

Для медичного працівника, який отримує інформацію з бесіди з хворим, не вся вона буде однаково цінною. При постановці діагнозу потрібно проаналізувати характерні ознаки захворювань, визначити і порівняти їх інформативність.

Часто разом з корисною подається некорисна інформація, тобто така, яка є зайвою або надлишковою. Її називають **шумом**.

В системі охорони здоров'я медико-статистична документація містить ідентичні суттєві ознаки, що характеризують пацієнтів, зокрема, формальні паспортні дані. Комп'ютерна обробка медико-статистичних документів передбачає особливі вимоги до точності їх ведення, а також уникнення дублювання. Ігнорування вимог точності знижує якість інформації і породжує “інформаційний шум”.

У технічних системах під шумом розуміють вплив сторонніх чинників, насамперед випадкового, природного характеру на роботу системи, наприклад, несправність медичної апаратури.

Опрацювання інформації в техніці завжди пов'язане з виділенням корисного сигналу (тобто сигналу, який несе інформацію) серед шумів. Цей процес називається **фільтрацією**. Розробляються різні методи і прилади, які підвищують стійкість до перешкод (фільтри в радіотехніці, фокусуєчі маски при рентгенівських дослідженнях, заземлення при знятті електрокардіограми тощо). Наприклад, при комп'ютерній електрографії методи цифрової фільтрації використовують для усунення на електрокардіограмі шумів різного походження (м'язовий тремор, рухи пацієнта).

Інформаційні процеси

➤ **Збір інформації** – сукупність операцій, заходів та процедур, метою яких є здобуття інформації для прийняття рішення, розв'язання задачі, досягнення мети.

До основних методів збору інформації належать: *спостереження, вимірювання, експеримент, опитування, анкетування, тестування*.

В медицині використовують для збору інформації такі методи, як *діагностичне випробування* (виявлення в хворого ознаки захворювання) *та медико-біологічне дослідження* (процедура, що є сукупністю кількох випробувань).

➤ **Нагромадження інформації** – підготовка її для подальшого використання. Процес нагромадження інформації передбачає здійснення таких операцій:

- *сортування*, тобто групування даних відповідно до певних правил або ознак,
- *упорядкування* – розташування даних у певній послідовності,
- *систематизація* – укладення інформації у такому порядку, який полегшує знаходження потрібної інформації.

➤ **Зберігання інформації** – це комплекс дій, метою яких є захист нагромадженої інформації від втрати, пошкодження. Найпоширенішою причиною пошкодження інформації у комп'ютерних системах є **віруси**. Поширення вірусу може мати такі наслідки, як знищення інформації, вихід із ладу комп'ютерної системи.

➤ **Пошук інформації** це сукупність операцій, заходів та процедур для знаходження потрібної інформації у фонді даних. Для автоматизації пошуку та надання користувачеві потрібної інформації призначаються **інформаційно-пошукові системи**.

Необхідність нагромадження великих обсягів професійно цінної інформації – одна із проблем, з якою мають справу лікарі. Так, знання, накопичені на рубежі століть в області внутрішніх хвороб, у кілька разів перевищили можливості людської пам'яті: накопичено порядку 500000 одиниць інформації, а пам'ять може втримувати не більше 100000. Комп'ютер виступає в цьому випадку як засіб надійного зберігання професійних знань, що забезпечує доступний і швидкий пошук необхідних відомостей.

➤ **Передача інформації** є процесом переміщення даних від одного пункту до іншого. Як відомо, інформація майже ніколи не використовується у тому місці, де вона виникає. У будь-якому процесі передавання інформації завжди можна виділити таких учасників:

- *джерело* інформації,
- *приймач(споживач)* інформації,
- *канал*, за яким здійснюється передача інформації.

Інформація передається в просторі й часі штучно створеними або природними каналами і засобами. Потік, який складається з окремих повідомлень у формі сигналів і документів і рухається в просторі і часі від джерела інформації до приймача, називається **інформаційним потоком**.

В наш час потік медичної інформації, спричинений створенням нових приладів і методів дослідження, зростає за геометричною прогресією. Впорядкування інформаційних статистичних потоків підвищує рівень функціонування системи охорони здоров'я і дозволяє ощадливіше витратити кадрові, фінансові і матеріальні ресурси. Це тим більше актуально, що інформаційне навантаження в охороні здоров'я велике: у 4-5 разів перевищує здатність людини по переробці інформації.

Для роботи з інформаційними потоками призначені інформаційні системи.

Інформаційна система – організаційно впорядкована сукупність документів (масивів документів) та інформаційних технологій, що реалізують інформаційні процеси.

Основна мета інформаційної системи медичного призначення – інформаційна підтримка різноманітних задач надання медичної допомоги населенню, управління лікувально-профілактичними закладами (ЛПЗ) та інформаційне забезпечення самої системи охорони здоров'я. Самостійною задачею є інформаційна підтримка наукових досліджень та навчання.

➤ **Обробка інформації** – сукупність цілеспрямованих дій над здобутою інформацією з метою отримання нової інформації.

Впровадження методів комп'ютерної обробки інформації в медицині обумовлено розвитком і використанням досягнень біофізики, біохімії, електроніки і багатьох інших наукових дисциплін. Як результат, різко зросли обсяги інформації, яку необхідно переробляти при вирішенні таких традиційних для медицини завдань як:

- постановка діагнозу;
- вибір тактики лікування;
- прогнозування процесу лікування, результатів лікування;
- корекція процесу лікування;
- одержання цілісного уявлення про захворювання на основі даних, одержуваних за допомогою різноманітних методів обстеження різними фахівцями;

- прийняття рішень щодо управління та регулювання життєво важливими функціями організму в умовах дефіциту часу.

До методів обробки інформації належать такі:

Фільтрація - відсіювання зайвих даних, у яких немає потреби для розв'язання даної задачі.

Формалізація - подання інформації у певній формі, придатній для опрацювання.

Класичним прикладом формалізованого документа є формалізована історія хвороби.

Структурування - спеціальна організація даних для зручності їх опрацювання.

Для використання в комп'ютерних системах інформація повинна відповідати основним вимогам однаковості, несуперечності, однорідності введення й повноти, тобто має бути *стандартизована й уніфікована*.

Стандартизація - розробка і застосування нормативних документів, що визначають вимоги, які забезпечують оптимальне рішення повторюваних завдань виробництва та соціального життя.

Уніфікація - приведення об'єктів охорони здоров'я (документації, засобів нагромадження й передачі інформації й ін.) до однаковості, єдиної форми.

Особливо строго вимоги уніфікації й стандартизації пред'являються до повідомлень і документів. Ті з них, які обробляються засобами медичної статистики, повинні відповідати: державним і галузевим стандартам; формам державної та відомчої статистики; інструкціям і класифікаторам, прийнятим для системи охорони здоров'я; правилам і нормам формування звітної документації та ведення типових відомчих документів.

Власне обробка - логічний аналіз інформації, виконання алгоритму.

Мислення і логічний аналіз лежать в основі *клінічного діагнозу* – висновку лікаря про локалізацію, характер і стадію хвороби, який обґрунтовує оптимальний вибір лікувальної тактики в межах наявних медичних ресурсів. Однак, проведені дослідження виявили помилкове визначення основного діагнозу в 15% випадків. Це відповідно відбивалося на адекватності інформації й об'єктивності прийнятих на її основі рішень. Тому при постановці клінічного діагнозу варто звернути увагу на необхідність слідувати певним *лікувально-діагностичним алгоритмам*, що є деякою послідовністю операцій і процедур для забезпечення оптимального оздоровчого результату.

Перетворення інформації до такої форми, яка зручна для її сприйняття, усвідомлення та подальшого використання (наприклад, у технічних системах вона може приймати вигляд сигналів, і для того, щоб результати опрацювання стали придатні для сприйняття людиною, інформацію перетворюють у числову, текстову, графічну або звукову форму).

Відомості, зібрані, оброблені і перетворені в повідомлення з метою одержання знань і прийняття рішень називаються **інформаційним ресурсом**. Застосовуючи знання, удосконалюючи навички й уміння, розвиваючи організацію медичної допомоги й підвищуючи якість лікування, медичний персонал використовує інформаційні ресурси з метою досягнення медико-соціального результату.

Тема 1.1. Коротка історична довідка

Історію розвитку вітчизняної медичної інформатики доцільніше розглядати на тлі розвитку засобів обчислювальної техніки. В 50-і — 60-і роки в країні налічувалось кілька десятків ЕОМ. Це були надзвичайно дорогі й громіздкі машини, які займали цілі поверхи або невеликі приміщення і потребували великого штату обслуговуючого персоналу (до ста працівників). Жоден медичний заклад не міг придбати такі машини. Проте, деякі медичні задачі розв'язувались у великих обчислювальних центрах, де медичні заклади орендували машинний час. В першу чергу це були задачі статистичної обробки даних для науково-медичних досліджень. Робились перші спроби автоматизації процесу діагностики.

Всю цю область діяльності, пов'язану з розробкою спеціальних алгоритмів і програм, орієнтованих на медичне використання, назвали *медичною кібернетикою*.

Кібернетика – наука про управління *складними динамічними системами* (комплекс зв'язаних елементів, що виконують загальну функцію). Системи можуть бути біологічні, технічні, соціальні і техніко-біологічні. Прикладом біологічної системи є цілісний організм і його частини.

Кібернетика увібрала в себе як старі розділи математики, пов'язані з іменами Декарта, Паскаля, Лейбніца, так і її нові підходи: теорію ймовірностей, алгебру логіки, математичну статистику, теорію автоматичного регулювання, загальну теорію систем, теорію інформації і т.д.

Медична кібернетика – напрямок, в якому на основі єдиних для кібернетики наукових ідей і методів вивчаються системи управління в медицині та охороні здоров'я. Її виникненню передувала суттєва зміна задач в охороні здоров'я. З'явилися великі лікарняні комплекси, виникла потреба в інтенсифікації управління, необхідність в нових рішеннях при плануванні і розвитку економіки охорони здоров'я.

Із ще більшими труднощами зіткнулась практична медицина. Різко зріс об'єм інформації, що аналізується в процесі лікарської діяльності: діагностиці, прогнозуванні, виборі тактики лікування. В лікувально-профілактичних закладах впроваджуються нові складні інструментальні діагностичні комплекси, неперервно зростає кількість медикаментів. Все це вимагало вузької спеціалізації лікарів, створення дослідницьких центрів зі строгою направленістю лікування патології.

Медична кібернетика почала розвиватись з кінця 50-х років. Основним методом медичної кібернетики є *моделювання*. В 1956 р. була створена перша модель діагностичної ЕОМ, а в 1957 р. на Всесвітній виставці в Брюсселі демонструвалась керована мозком модель людської руки, створена групою московських інженерів. В 1958 р. в Неаполі відбувся Перший Міжнародний конгрес з медичної кібернетики.

В 1959 р. була організована перша в СРСР лабораторія медичної кібернетики в інституті хірургії ім. О. В. Вишневського під керівництвом М. Л. Биховського.

Піонерами розвитку медичної кібернетики в нашій країні стали київські вчені: кардіохірург Микола Михайлович Амосов, математик Борис Володимирович Гнеденко та ін. (1961-1967), які залучили обчислювальну техніку для діагностики і лікування вад серця.

У 60-70 роках з'явилося нове покоління ЕОМ, їх загальна кількість в країні вже перевищувала тисячу. Вони стали більш компактними (займали 3-4 кімнати) і мали штат обслуговування до 20 осіб. ЕОМ почали з'являтися в деяких медичних науково-дослідних інститутах.

В Інституті хірургії ім. О. В. Вишневського проводять перші дослідження з дистанційної діагностики за допомогою ЕОМ. М.М.Амосов, М. Л. Биховський та ін. роблять перші спроби

створення моніторних систем в авіаційній і космічній медицині. Почався процес активного впровадження обчислювальної техніки в науково-медичні дослідження, розроблялась автоматизована система управління (АСУ) охороною здоров'я.

З'явилися повідомлення про перші автоматизовані системи профілактичних оглядів населення, перші моніторні системи для стеження за хворими під час хірургічних операцій та в палатах інтенсивної терапії. Створювались діагностично-консультативні центри.

У другій половині 80-х років з'явилися персональні комп'ютери, після чого процес інформатизації медицини почав лавиноподібно прискорюватись. Створюється велика кількість різноманітних систем для функціональних досліджень, розробляється програмне забезпечення для бухгалтерських, економічних і адміністративних служб. В Ленінграді і Москві в 1982 р. проводяться перші Всесоюзні конференції по застосуванню ЕОМ в медицині.

З початку 90-х років відбулася фактична стандартизація засобів обчислювальної техніки в охороні здоров'я. Основним типом ЕОМ став персональний комп'ютер, сумісний з IBM PC.

Швидкими темпами зростало забезпечення обчислювальними системами установ практичної охорони здоров'я, розвивались комп'ютерні комунікації в медицині (локальні мережі, електронна пошта, Інтернет).

Тема 1.2. Математична обробка медичної інформації

Використання обчислювальних машин для вирішення фундаментальних задач медицини вимагає попередньої **кількісної обробки** медичної інформації, застосування **математичного моделювання** медико-біологічних процесів.

Медична інформація - це переважно дані клінічних, лабораторних, інструментальних обстежень та інших медико-біологічних досліджень. На відміну від технічної медична інформація характеризується надзвичайною різноманітністю: відсутністю єдиної термінології і трактування одних і тих же явищ; суб'єктивною якісною оцінкою ознак, що мають кількісні вираження («прискорений», «підвищений», «помірний» тощо); значною неточністю, пов'язаною з великою вірогідністю помилок спостережень. Ці особливості медичної інформації пояснюють частково той факт, що в медицині математичні методи та ЕОМ почали використовувати із запізненням.

Для кількісної оцінки медичної інформації застосовують методи математичної статистики і теорії імовірностей. Ці методи засновані, головним чином, на **кореляційному** зв'язку між **випадковими подіями і випадковими величинами**.

- **Випадкова подія** - це така подія, про яку наперед невідомо, відбудеться вона чи ні.
- **Випадкова величина** - змінна величина, значення якої є число, що визначається результатом деякого експерименту чи дослідження.

Наприклад, захворювання людини, яка деякий час знаходилась у контакті з інфекційним хворим, є випадковою подією. У контакті з інфекційним хворим могла бути не одна, а декілька здорових людей. Деякі з них через деякий час можуть захворіти. Відсоток хворих із загальної кількості, що були в контакті, - випадкова величина, передбачити її наперед неможливо.

- **Кореляційний зв'язок.**

Якщо значенню однієї величини відповідає строго визначене значення іншої, то залежність між ними називається *функціональною*. Однак, нерідко трапляються і такі зв'язки між величинами, які не можна віднести до функціональних залежностей. Такими є, наприклад, зв'язки між врожаєм і кількістю опадів або між зростом батьків і синів. Тут кожному значенню однієї величини відповідає безліч можливих значень іншої величини.

Якщо деяка випадкова величина залежить від однієї або декількох інших випадкових величин, то кажуть, що ця випадкова величина знаходиться в *кореляційній* залежності від кожної з решти.

В біології та медицині, як правило, будь-яка характеристика будь-якої структури є випадковою величиною, яка залежить від багатьох десятків і навіть сотень інших випадкових величин.

Кореляційна залежність відрізняється за направленістю, силою та формою зв'язку:

- прямолінійна – рівномірна зміна одного параметра відповідає рівномірним змінам іншого параметра;
- криволінійна – рівномірна зміна одного параметра відповідає нерівномірним змінам іншого параметра;
- прямий зв'язок (позитивний) – динаміка параметрів є однонаправленою – збільшення одного параметра обумовлює збільшення іншого (зростання екологічного навантаження обумовлює зростання рівня захворюваності населення);
- зворотний зв'язок (негативний, від'ємний) – динаміка параметрів є різнонаправленою – збільшення одного параметра обумовлює зменшення іншого (при збільшенні віку дітей спостерігається зниження рівня захворюваності).

➤ **Середнє значення.**

В результаті досліджень отримують деяку кількість значень випадкової величини. В якості результату дослідження, зрозуміло, потрібно взяти середнє арифметичне. Чим більше разів проводиться дослідження, тим більше середнє арифметичне буде наближатись до істинного.

Як же визначити, наскільки точним буде результат дослідження? Математики для цієї мети ввели спеціальну величину, яка називається дисперсією.

➤ **Дисперсія** (dispersion - розкид).

Позначимо значення випадкової величини $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$, а їх середнє арифметичне - M . Дисперсія D - це середнє арифметичне квадратів різниць між значеннями випадкової величини і їх середнім значенням:

$$D = \frac{(a_1 - M)^2 + (a_2 - M)^2 + \dots + (a_n - M)^2}{n}$$

З цієї формули видно, що чим менша дисперсія, тим менше відрізняються результати спостережень від свого середнього значення і тим ближче середнє значення до істинного (менший розкид даних).

➤ **Коефіцієнт кореляції.**

Для опису системи двох випадкових величин крім середніх значень та дисперсій використовують також інші характеристики, наприклад, коефіцієнт кореляції.

Визначення характеру зв'язку між певними параметрами проводять шляхом розрахунку коефіцієнта кореляції, який залежно від його характеру та форми представлення даних може бути розрахований різними методами.

Один з методів був запропонований К.Пірсоном, відомий як лінійний коефіцієнт кореляції Пірсона. Формула його розрахунку така:

$$r = \frac{\sum d_x \cdot d_y}{\sqrt{\sum d_x^2 \cdot \sum d_y^2}}$$

де x і y – варіанти порівнюваних рядів, d_x і d_y – відхилення кожної варіанти від своєї середньої арифметичної.

Коефіцієнт кореляції r лежить в межах від -1 до $+1$ і характеризує ступінь близькості залежності двох величин X , Y до лінійної функціональної залежності, якій відповідають граничні значення коефіцієнта кореляції $+1$, -1 . Якщо $r=0$, можна говорити про відсутність зв'язку, а при $r=1$ – про функціональний зв'язок між досліджуваними факторами.

Прийнято вважати, що при лінійній кореляції значення коефіцієнта кореляції вище $0,7$ свідчить про високу ступінь зв'язку і нижче $0,3$ – про слабкий зв'язок.

Якщо $r>0$, то кореляція буде позитивною, тобто при зростанні однієї з величин інша також в середньому зростає. У випадку $r<0$ має місце від'ємна кореляція, коли при зростанні однієї величини інша має тенденцію спадати.

Приклад: визначити залежність між тривалістю паління (роки) та частотою виявлення хронічних бронхітів у молодому віці (до 29 років).

Тривалість паління (роки) (x)	Частота хронічних бронхітів (%) (y)	d_x	d_y	$d_x \cdot d_y$	d_x^2	d_y^2
3	6,0	-3,5	-11,0	38,5	12,25	121,0
4	9,0	-2,5	-8,0	20,0	6,25	64,0
5	12,0	-1,5	-5,0	7,5	2,25	25,0
6	13,0	-0,5	-4,0	2,0	0,25	16,0
7	14,0	0,5	-3,0	1,5	0,25	9,0
8	21,0	1,5	4,0	6,0	2,25	16,0
9	26,0	2,5	9,0	22,5	6,25	81,0
10	35,0	3,5	18,0	63,0	12,25	324,0
$\Sigma=52$	$\Sigma=136$	$\Sigma d_x=0$	$\Sigma d_y=0$	$\Sigma d_x \cdot d_y=161$	$\Sigma d_x^2=42$	$\Sigma d_y^2=656$
$\overline{X}_x=6,5$	$\overline{X}_y=17$					

Розрахунок лінійного коефіцієнта кореляції:

1. Визначають середні значення для кожного ряду (\overline{X}_x , \overline{X}_y).
2. Визначають відхилення кожного із значень ряду від середньої величини d_x і d_y .
3. Підносять визначені відхилення до квадрату та визначають їх суми: $\Sigma d_x^2=42$ та $\Sigma d_y^2=656$.
4. Підставивши отримані значення у формулу Пірсона, отримаємо:

$$r = \frac{\Sigma d_x \cdot d_y}{\sqrt{\Sigma d_x^2 \cdot \Sigma d_y^2}} = \frac{161}{\sqrt{42 \cdot 656}} = 0,97$$

Висновок: між тривалістю паління в молодому віці та частотою хронічних бронхітів існує сильний прямий зв'язок.

Застосування статистичних методів дослідження взаємозв'язків між явищами, структурами організму, діагностичними ознаками дозволяє швидко отримати доказ того, що ці взаємозв'язки існують, наскільки вони тісні і яка їх реальна роль. Існує багато медичних задач, у яких статистичні методи дослідження ніколи не втратять свого значення, наприклад, оцінка ефективності застосування лікувальних препаратів і вибір їх найбільш ефективних доз у різ-

них груп хворих, визначення гранично допустимих концентрацій речовин у навколишньому середовищі, умов виникнення епідемій захворювань та ін.

Імовірність

В медицині кількісну оцінку інформації, виконують, як правило, в зв'язку з постановкою діагнозу або прогнозуванням. Методика ґрунтується на обробці значного масиву статистичної інформації, і в її основу закладено імовірності (частоти), з якими спостерігаються різні симптоми при тих чи інших захворюваннях.

Введемо поняття *імовірності* як числової характеристики інформації.

Імовірність - число, що характеризує можливість настання випадкової події, яка нас цікавить.

Якщо кількість сприятливих результатів експерименту позначити m , загальну кількість результатів в експерименті - n , то **імовірність** $p = m/n$. (або $p = (m/n) \cdot 100\%$).

$$0 \leq p \leq 1 \quad (0 \leq p \leq 100\%).$$

Наведемо приклад дослідження артеріального тиску при захворюванні бронхіальною

Систолічний артеріальний тиск, мм рт.ст.	Імовірність p
< 90	0,1
90-130	0,4
> 130	0,5

астмою. Припустимо, що в результаті обстеження великої групи хворих бронхіальною астмою отримані такі дані:

Імовірність встановлення в хворого гіпертензії (систолічний тиск > 130 мм рт.ст.) дорівнює 0,5. Тобто, в середньому кожний другий пацієнт, який хворіє на бронхіальну астму, має підвищений арте-

ріальний тиск.

Події, імовірність яких дорівнює $\frac{1}{2}$, є *рівноімовірними* (наприклад, при підкиданні монети ми можемо отримати один з двох рівноімовірних випадків). Отже, застосовуючи двійкове кодування інформації, можна вважати, що повідомлення про те, що відбулась одна з двох рівноімовірних подій, несе **1 біт** інформації.

Інформація та імовірність мають обернений зв'язок: чим менша імовірність деякої події, тим більшу кількість інформації містить повідомлення, що вона відбулася. Наприклад, повідомлення, що після 7 вересня настає 8 вересня, не містить ніякої нової інформації, оскільки в цього повідомлення імовірність дорівнює 1 (це достовірна подія), а от якщо нам повідомлять, що цей день четвер, то імовірність $p = 1/7$, так як в тижні 7 днів, і це повідомлення вже містить певну кількість інформації.

Тема 1.3. Сучасні комп'ютерні технології в медицині

Медицина завжди була попереду прогресу. Багато технічних досягнень впроваджувалися вперше в медицині. Так було і з перспективними розробками в області електроніки. Електронна промисловість давно й успішно допомагає медицині, практично немає таких галузей медичної діяльності, в яких комп'ютери не могли б принести користі.

Умовно можна виділити *п'ять основних напрямків*, за якими йде впровадження комп'ютерів у медицину.

Перші спроби використання комп'ютерів пов'язані з автоматизацією найпростіших рутинних операцій, виконуваних медичним персоналом, зокрема, при масових обстеженнях населення.

Для того, щоб ретельно обстежити кожну людину в країні, необхідно затратити мільярди людино-годин роботи кваліфікованого медичного персоналу. І це тільки для збору інформації. А скільки ж буде потрібно часу на її обробку? Проблема спрощується, якщо вдається до

допомоги комп'ютера.

Розроблені автоматизованої системи профілактичного огляду населення (АСПОН), які забезпечують автоматичний збір медичних даних, їхню обробку, видачу підсумкової документації. Важливою перевагою АСПОН є здатність накопичувати медичну інформацію у великих обсягах протягом багатьох років. Обробивши цю інформацію, можна виявити фактори ризику, характерні для даної місцевості.

Ще один важливий аспект автоматизації лікарської діяльності зв'язаний з аналізом і обробкою електрокардіограм та флюорограм. Це трудомістка робота, яка вимагає значних витрат часу. Спеціальні пристрої, оснащені ЕОМ, розшифровують флюорограми та електрокардіограми на рівні висококваліфікованого лікаря, що дає можливість швидше й ефективніше виконувати діагностику.

Таким чином, *перший (і треба відзначити, найбільш успішний) напрямок - автоматизація медичної діяльності.*

Сучасна лікарня - це велике підприємство, зі складною організацією різних підрозділів, з великими потоками медикаментів, продуктів і т.д. Якщо врахувати, що ефективність роботи цього складного підприємства залежить не тільки від кваліфікації і чисельності медичного персоналу, від наявності апаратури і лікарських препаратів, але й від якості та швидкості обробки медичної інформації, то стане ясно, що без автоматизованої системи управління (АСУ) не обійтись. Отже, *друга сфера застосування комп'ютерів у медицині - це АСУ.*

Одна з найважливіших професійних якостей лікаря - пам'ять. Висококваліфікований лікар пам'ятає величезну кількість історій хвороб, видів ліків, враховує їхню ефективність, сумісність, побічні дії і т.д. Банк даних, реалізований на комп'ютері, зможе видати лікарю вичерпну інформацію як про ліки, так і про хвороби. Назвемо цю *третю сферу діяльності комп'ютерів у медицині інформаційно-довідковою.*

Сучасна медична техніка і методи клінічної біохімії досягли такого рівня, що лікар у найкоротший термін одержує інформацію про функціонування всіх систем хворого: апаратура може видавати щомиті значення більш як 400 параметрів життєдіяльності організму. Лікар повинен швидко сприйняти, обробити цю інформацію і прийняти рішення. Якщо хворий у важкому стані, лікар фактично використовує лише невелику частину отриманої інформації, а то і взагалі махне рукою на всі ці чудеса техніки і, нахилившись до хворого, за кольором губів, забарвленням нігтів чи вологістю шкіри знайде єдине рішення, яке й врятує хворого. Велика кількість суперсучасних дорогих приладів, замість того, щоб допомогти медику, заважає йому. Комп'ютери можуть кардинально змінити таку ситуацію. За допомогою спеціальних програм комп'ютер швидко й ефективно обробить інформацію, що надходить від приладів, і видасть лікарю кілька альтернативних рішень, з яких він зможе вибрати найкраще. У результаті лікар зможе точніше виявити ознаки хвороби, швидше визначити ускладнення і запобігти їм. Отже, *четвертий напрямок використання комп'ютерів у медицині - це діагностика.*

Ще одна сфера використання комп'ютерної техніки в медицині - «робота в реальному масштабі часу». Так в інформатиці називають спеціальний режим ЕОМ, який керує реальним фізичним процесом.

Бувають ситуації, які вимагають миттєвої обробки інформації. Наприклад, при складних хірургічних операціях на серці. Уявіть собі: хворий перебуває під глибоким наркозом, грудна клітка розкрита, серце відключене – працює апарат штучного кровообігу. Операцію веде хірургічна бригада, кожен зайнятий своєю справою. Але чи витримає ослаблений організм усі ці навантаження? Може, потрібно збільшити швидкість кровотоку? Чи зменшити подачу наркозу? На допомогу хірургу приходять прилади, що інформують його про стан кожного органу хворого. Комп'ютер миттєво обробить інформацію про стан хворого і щохвилини буде повідомляти: «Усе в порядку, можна вести операцію далі» чи: «Увага! Наркоз неадекватний, може настати шок».

Інший приклад роботи комп'ютера в реальному масштабі часу – постійне спостережен-

ня за станом хворого після важкої операції. Це досить відповідальний етап у лікуванні, ні на секунду не можна залишати пацієнта без уваги. У цьому випадку ЕОМ виконує роль кваліфікованої доглядальниці. Датчики безупинно подають у пам'ять комп'ютера інформацію про частоту пульсу і кров'яний тиск хворого, заміряють глибину і частоту дихання, записують ЕЕГ і ЕКГ. ЕОМ усю цю інформацію обробляє й у випадку погіршення стану хворого викликає лікаря. Комп'ютер може і сам надати деяку допомогу хворому до прибуття лікаря, наприклад включити апарат штучного дихання, збільшити чи зменшити подачу кисню.

Математичне моделювання в медицині

Трохи осторонь від перерахованих вище напрямків стоять розробки, пов'язані з математичним моделюванням структур і закономірностей функціонування органів та систем організму людини в нормі та патології, а також моделювання діяльності медичного закладу в системі охорони здоров'я.

На основі комп'ютерного моделювання розробляються моделі людського організму, фантоми, призначені для навчання студентів медичних навчальних закладів, які імітують пульс, скорочення м'язів і навіть зміну кольору шкіри у відповідності з проведеними маніпуляціями, введенням ліків тощо.

В хірургії комп'ютер моделює перед операцією функціональну діяльність і взаємодію всіх систем організму з видачею оптимального варіанту наркозу, оперативного втручання, ведення післяопераційного періоду лікування.

Великих успіхів досягли роботи, зв'язані з математичним моделюванням окремих патологічних процесів, наприклад запальних. Перебіг будь-якого запалення визначається безліччю факторів. Наприклад, розмноження інфекційних агентів, їхня взаємодія з імунною системою хворого і т.д. Незважаючи на складність і різноманітність цих факторів, вдалося описати запальний процес за допомогою диференціальних рівнянь. Отримані рівняння виявилися досить складними, тому аналіз цих рівнянь можливий тільки за допомогою ЕОМ.

За допомогою комп'ютера оброблена величезна кількість інформації про поширення важких інфекційних захворювань за останні 100-200 років в різних країнах світу. Машина встановила, що епідемії віспи, туляремії, черевного тифу, коклюшу, дифтерії, холери, чуми, кору, дизентерії, скарлатини мають періодичний характер і повторюються через кожні 10-11 років. Завдяки цьому стало можливим прогнозувати епідемії, вчасно до них готуватись.

Створена потужна модель поширення епідемії грипу, яка враховує населення найбільших міст і економічних районів країни, щоденні переміщення пасажирів по залізничних, авіаційних і автобусних лініях, динаміку перебігу хвороби, видає точний прогноз про ступінь і швидкість поширення епідемії для більшості міст країни. Зрозуміло, немає потреби говорити про переваги такої моделі - тут і своєчасна мобілізація медичного персоналу, і оптимальний розподіл дефіцитних ліків, і підготовка додаткового медичного транспорту.

Важлива перспектива у медичній інформатиці – **біоуправління**, тобто таке управління роботою спеціальних медичних пристроїв, при якому управляючий сигнал надходить до них з організму людини. Біоелектричний сигнал перетворюється на електричний сигнал. До систем біоуправління відносяться: діагностики (рентгенівський апарат з біоуправлінням, що дозволяє отримати, наприклад, знімок серця у певний момент серцевого циклу), лікування (апарат штучного кровообігу, штучної вентиляції легень з біоуправлінням) та ін.

Принципи будови і функціонування живих систем з метою побудови аналогічних пристроїв досліджує **біоніка**. В якості прикладу можна назвати так звані **нейронні мережі**. Вони є ансамблями штучних нейронів і виконуються як у вигляді технічного пристрою, так і у вигляді програми, що реалізує комп'ютерну модель. За допомогою нейронних мереж досліджуються функції нервових клітин, проблеми **штучного інтелекту**. Велике значення мають роботи по створенню штучних аналізаторів: ока, вуха. Розроблені і застосовуються електронні прилади, що дозволяють розрізняти запахи при мізерній концентрації пахучих речовин.

Зрозуміло, що комп'ютер не замінює медика. Вона лише полегшує, робить більш інтелектуальною і продуктивною його нелегку роботу. Але робити остаточні висновки про результати досліджень, лікувати хворого, виконувати операції повинен тільки лікар.

Тема 1.4. Основні напрямки інформатизації охорони здоров'я в Україні

Процес масового впровадження нових інформаційних технологій в медицині та охороні здоров'я називають **інформатизацією охорони здоров'я**.

Сукупність технічних, програмних, інформаційних, організаційних, економічних, правових, нормативних та інших засобів і методів, що створюють умови для ефективної інформатизації, називається **інформаційною інфраструктурою**.

Актуальність впровадження сучасної комп'ютерної техніки, програмних продуктів, систем електронного зв'язку та обміну інформацією надзвичайно висока в охороні здоров'я і вимагає координації зусиль всіх спеціалістів. Однак, хоча процес інформатизації медицини сьогодні активно розвивається, і насиченість технічними засобами медичних установ найближчим часом вийде на оптимальний рівень, існує певне відставання в забезпеченості спеціалізованими медичними програмними засобами та необхідною кількістю підготовленого до роботи з ними персоналу.

В червні 2005 р. Міністерством охорони здоров'я України затверджено концепцію державної політики в охороні здоров'я, ключовим моментом якої є національна програма інформатизації галузі на 2005-2010 роки.

Основними напрямками інформатизації є:

- створення системи комплексного, науково обґрунтованого аналізу динаміки стану здоров'я населення у зв'язку з наявними соціальними, економічними й екологічними факторами;
- розробка на основі комп'ютерних технологій національних науково-практичних програм боротьби з основними захворюваннями;
- збільшення продуктивності праці медичних працівників для підвищення якості лікувально-діагностичного процесу;
- підвищення ефективності використання ресурсів охорони здоров'я.

Деяко умовно інформатизацію в охороні здоров'я можна представити **двома блоками завдань: лікувально-діагностичним і соціальним**.

Лікувально-діагностичний пов'язаний зі створенням сучасного інформаційного середовища.

Інформаційне середовище - сукупність інформаційних технологій, інформація, реалізована в комп'ютерних системах, що забезпечує функціонування об'єктів, органів керування й окремих користувачів, зв'язаних з охороною здоров'я й медициною.

Повсякденне використання інформаційного середовища реалізується в **інформаційних структурах**, до яких належать інформаційно-обчислювальні центри, відділи АСУ, бюро і відділи медстатистики, структури оргметодроботи, інформаційно-аналітичні, маркетингові та інші види служб.

Кінцевою метою проектування інформаційного середовища є створення **єдиного прозорого інформаційного простору**, у якому всі зацікавлені користувачі мають доступ до необхідної інформації.

Інформація про індивіда, групи населення або населення в цілому відноситься до соціального шару інформації. Це персональні дані про населення, уніфіковані дані про роботу з пацієнтами в ЛПЗ і спеціалізовані бази даних - **ресстри**.

Об'єднання лікувально-діагностичного й соціального шару інформації про пацієнтів найбільш повно може бути забезпечене в ході моніторингу здоров'я населення.

Моніторинг здоров'я - це система оперативного спостереження за станом і зміною здоров'я населення. Головною метою створення системи моніторингу здоров'я населення є

організація на базі нових комп'ютерних технологій державної міжгалузевої системи збору, обробки, зберігання і видачі інформації, що забезпечує поглиблену динамічну оцінку суспільного здоров'я за різні часові інтервали та інформаційну підтримку прийняття рішень, спрямованих на його поліпшення.

Серед функцій моніторингу можна виділити:

- обробку статистичної інформації про чисельність і склад населення, народжуваність, смертність, захворюваність, інвалідність, а також результати вибіркового дослідження з медико-демографічної проблематики;
- надання користувачам інформації відповідно до їх компетенції й комплексу розв'язуваних завдань;
- забезпечення завдань прийняття рішень з впливу на причини спостережуваних закономірностей.

Основа діючого моніторингу – *формування вихідної бази даних*, способів і методів обробки й подання інформації. Моніторинг дозволяє в перспективі мати в розпорядженні відомства всю персональну інформацію про громадян країни.

Моніторинг здоров'я і створення єдиного інформаційного простору нерозривно пов'язані з розвитком єдиної телекомунікаційної *мережі Меднет* як складової глобальної мережі Інтернет.

Інформаційна інфраструктура охорони здоров'я країни формується на державному, регіональному, територіальному та установчому рівнях. У перспективі мова йде про створення так званої корпоративної (відомчої) інформаційної системи, що безпосередньо об'єднує інформаційні ресурси ЛПЗ (як окремі комп'ютери, так і локальні комп'ютерні мережі) і органів керування охороною здоров'я з використанням державних і місцевих телекомунікаційних мереж.

Сьогодні медичні заклади в Україні мають сучасну комп'ютерну техніку, організовані комп'ютерні мережі з доступом до Інтернету, проводиться розробка власних веб-сайтів, впровадження комп'ютерних діагностичних систем та телекомунікацій. Однак, існує чимало проблем, які потрібно вирішити.

Так, деякі заклади укомплектовані застарілою комп'ютерною технікою, яка не дозволяє використовувати сучасне програмне забезпечення. Користування інформаційними системами різними закладами розрізнене, не узгоджене між собою, ведеться автономно, без єдиних кодувань та уніфікацій, а іноді дублюється через відсутність координації.

Бази даних, які створюються в різних галузях медицини, повинні ґрунтуватись на сучасних тенденціях, загальних стандартах на зразок національних галузевих реєстрів (онкологічного, чорнобильського, трансплантаційного тощо). Важливість їх беззаперечна, так як сьогодні абсолютно неможливо розвивати трансплантацію органів і тканин без єдиного державного реєстру донорів і реципієнтів.

Великі труднощі виникають в освоєнні Інтернет-простору. В зв'язку з цим постановою Кабінету міністрів України зобов'язує розміщувати на сайтах обласних державних адміністрацій розділ з охорони здоров'я. Це дозволить населенню дізнатись, які є в області лікувальні заклади, які надаються безплатні послуги, як розвинена сімейна медицина тощо.

В Україні заявлено досить багато інформаційних ресурсів в мережі Інтернет, але більшість з них містять застарілу інформацію. Матеріали з діагностики, лікування різних захворювань, новітні розробки на українських інтернет-ресурсах знайти досить складно.

Отже, першочерговою задачею для формування системи медичних електронних ресурсів є регламентування типової архітектури профільних сайтів та їх обслуговування, тобто, як часто їх поновлювати, хто повинен відповідати за це, як цей процес контролюється і т.д.

В розробці програм, баз даних та медичних інформаційних систем необхідна інвентаризація наявних програм, їх ліцензування, стандартизація, сертифікація. Потрібно створити комп'ютерні фантоми для освоєння складних діагностичних та лікувальних маніпуляцій.

Дуже серйозною проблемою є підготовка кадрів. Професійні потреби спеціаліста вимагають нового рівня знань при роботі з інформацією: можливості вводу-виводу різноманітних

мультимедіа даних, включаючи клінічні, лабораторні та документальні зображення, використання системи розпізнавання голосу тощо.

Найбільш активно починають прилучатися до інформаційних технологій студенти медичних вузів. Зараз, напевно, це сама "комп'ютеризована" частина медичних працівників. Сьогодні вкрай важливо забезпечити інформатизацію будь-яких клінічних курсів, що читають студентам, чи то хірургія, терапія, чи інша дисципліна. При відсутності практичного застосування отриманих знань в конкретній клінічній галузі задача інформатизації не вирішується.

Для медичного працівника головне сьогодні - орієнтуватися в тому різноманітті програмного забезпечення, що існує, і вміти вибрати потрібну програму для вирішення поставленого завдання.

З появою комп'ютерних комунікаційних технологій телемедицина (дистанційне керування медичною інформацією) одержала потужний імпульс у своєму розвитку. Майбутнє телемедицини пов'язане зі створенням у найбільших медичних центрах диспетчерських центрів для прийому запитів на телемедичні консультації та направлення їх в один з ЛПЗ до конкретного досвідченого фахівця, з яким укладений відповідний договір. Подібний центр повинен мати обладнання, що дозволяє зв'язатися з ним за будь-яким каналом зв'язку, доступним споживачеві, починаючи від звичайної телефонної лінії, і до супутникових каналів.

РОЗДІЛ 2

КОМП'ЮТЕРНІ КОМУНІКАЦІЇ В МЕДИЦИНІ

Тема 2.1. Медичні ресурси Internet

Комп'ютерні комунікації останнім часом стають важливим напрямком застосування комп'ютерних технологій, зокрема, в медицині.

Медичні працівники давно вже оцінили можливість отримувати і розсилати ділові пропозиції, вести переписку, бібліографічний пошук за допомогою комп'ютерних мереж.

Основні способи доступу до інформаційних ресурсів Інтернету

Є три основних способи доступу до накопиченої інформації: FTP, Gopher і WWW.

FTP (File Transfer Protocol) — це протокол передачі файлів, що дозволяє обмінюватися файлами між комп'ютерами, що підтримують даний протокол. FTP був розроблений у перші роки існування Інтернету.

Gopher — це програмне забезпечення, що надає доступ до інформації за рахунок використання зручної системи текстових меню. Сервери, які використовують gopher для забезпечення доступу до інформації, такі як японський національний онкологічний центр, одержали назву «gopher servers».

Хоча використання gopher - популярний і потужний метод доступу до ресурсів Інтернету, він не має дружнього інтерфейсу і має ряд певних обмежень, що стосується графіки та звукового супроводу інформації.

Всесвітня павутина - World Wide Web

«Всесвітня павутина», або World Wide Web, у цей час є основним і найбільш популярним інформаційним ресурсом Інтернету, вона стає найпоширенішим інструментом у медичній практиці через простоту у використанні і графічні можливості.

Документи WWW прийнято називати *сторінками*, а логічно зв'язаний набір сторінок — *сайтом*. Кожна сторінка має свою адресу в Інтернеті. Сторінка може мати *гіперпосилання* (виділений особливим чином текст або малюнок), що зв'язують документ з іншими сторінками, навіть якщо вони перебувають за океаном. Таким чином, гіперпосилання утворюють складну павутину зв'язків, що дозволяють подорожувати у Всесвітній мережі. Для роботи в

мережі необхідний «засіб перегляду», який називають *браузером* (від слова to browse - переглядати). Це програмний продукт, що встановлюється на комп'ютер, з'єднаний із глобальною мережею. До складу ОС Windows входить браузер *Microsoft Internet Explorer*, що дозволяє працювати з усіма сервісними програмами Internet.

Для пошуку потрібних даних використовують спеціальні *пошукові сервери*. Найпопулярнішими є: www.google.com, www.altavista.com, www.yahoo.com, www.meta.com.ua, www.aport.ru, www.el.visti.net, www.rambler.ru, www.list.ru.

Медичні пошукові системи

Для пошуку медичної інформації зручно користуватися *спеціалізованими медичними пошуковими системами*. Найбільш популярними є наступні:

- Medical World Search,
- MedBot,
- MedExplorer,
- MedSeek,
- Medical Matrix,

а також ряд інших медичних пошукових систем.

Medical World Search (<http://www.n>wsearch.com>) - перша медична пошукова система в WWW. Система дозволяє будь-якому медичному працівнику, що володіє базовими знаннями в медицині, сформулювати запит і знайти необхідну інформацію.

MedBot (<http://medworld.stanford.edu/medbot/>) - пошукова система Стенфордського університету (США). Виконує одночасний пошук за 4 базами даних: рефератів, дистанційного навчання, медичних новин і медичних зображень.

MedExplorer (<http://www.medexplorer.com/>) - пошукова система «Здоров'я і медицина в Інтернеті». Здійснює пошук за ключовими словами (до трьох) у всіх розділах медицини, включаючи медичні зображення й відеозображення, дозволяє проводити пошук роботи, конференцій, можливостей продовження навчання тощо.

MedSeek (<http://www.medseek.com/>) - база даних системи містить інформацію про більш ніж 280 000 практикуючих лікарів і про більш ніж 450 госпіталів, а також супутню інформацію.

Особливо варто виділити «**Медичну матрицю**» (Medical Matrix) - один з найбільших каталогів з медичної тематики. Приклади лише деяких розділів цього мережного довідника: інформація з категорій захворювань, медичних спеціальностей, медичне навчання і підвищення кваліфікації, підтримка пацієнтів, медичні установи, центри і працівники охорони здоров'я.

На серверах США і Європи представлена вражаюча уяву кількість медичних ресурсів: анатомічні мультимедіа атласи, електронні версії медичних журналів, матеріали конференцій і симпозіумів, результати різних наукових досліджень і досягнення практичної медицини, великі бази даних лікарських препаратів. Дуже повно представлена фармацевтична інформація, включаючи дані про взаємодію ліків. Також доступні мультимедійні навчальні програми, такі як Віртуальний госпіталь, розроблений в університеті штату Айова (США).

У Росії та Україні ця тематика представлена відносно слабко. Це пояснюється не тільки молодістю вітчизняного Інтернету, але й труднощами, які виникають в медиків при підключенні до Інтернету своїх організацій і створенні серверів.

Найбільш популярні російські медичні сервери:

- AskDoctor.ru: Найбільший медичний портал
- Мама.Ру
- 03-РУ - БЕЗКОШТОВНІ МЕДИЧНІ КОНСУЛЬТАЦІЇ
- Російський Медичний Сервер
- МЕДНОВОСТИ
- Doctor.Ru: МЕДИЧНІ КОНФЕРЕНЦІЇ
- «Медицина для Вас»

- Mama.Ru: Акушер-гінеколог. Питання й відповіді.
- Медична книга
- МИР ЗДОРОВ'Я - незалежний медичний сервер

Сервер AskDoctor.ru: Найбільший медичний портал (<http://www.km.ru/health/>) - популярний сервер, на сайтах якого є медична і пов'язана з нею інформація. Є розділи: «Енциклопедія» (більше 7200 статей з усіх розділів медицини), «Магазин здоров'я» (більше 12000 медичних послуг і товарів, 136 організацій з 20 міст Росії), «Фармакологічний довідник», «Безкоштовна пошта», «Виклик лікаря» (для Москви) та ін.

Сервер Мама.Ру (<http://www.mama.ru>) - на сервері розглядаються питання материнства, педіатрія, здоров'я жінки (підзаголовок - співтовариство батьків).

Медичний Інтернет-центр <03> (<http://www.03.ru>) - це медична служба, що дозволяє одержати медичну допомогу лікаря відповідної спеціальності. Лікар або консультує хворого (мешканця Москви), по телефону, або призначає прийом, або в невідкладній ситуації може приїхати додому. Для інших жителів Росії можлива консультація за електронною поштою. Сервер центру включає ряд сайтів, таких як безкоштовні медичні консультації, медичні питання і відповіді.

Російський медичний сервер (<http://www.rusmedserv.com>) містить довідкову інформацію з медичної практики. Вся інформація розбита на два розділи: популярна інформація та інформація для фахівців. Крім того є розділ медичних товарів, послуг і обладнання.

Сервер «Медицина для вас» (<http://www.medlux.ru>) призначений для медичного інформування населення і фахівців. За допомогою сервера здійснюється обмін фармацевтичною інформацією, забезпечується підтримка єдиного електронного довідника лікарських засобів і виробів медичного призначення, зареєстрованих у Росії.

Віртуальний магазин, побудований за всіма канонами реального магазину товарів. Таким є Торговий Дім «Медицина й Здоров'я» (<http://www.rid.spb.ru/trade/default.asp>). Віртуальний магазин містить електронний каталог товарів медичного призначення, зведені прайслисти, можливість інтерактивного замовлення і наступної доставки товару. Кожен з товарів має блок короткої інформації.

Бібліографічні системи

Існує велика кількість медичних бібліографічних і бібліотечних систем. Найбільш потужними з них є системи Medline, Search MedWeb (<http://www.gen.emory.edu/MEDWEB/search.html>), Medscape (<http://www.medscape.com/>).

Medline - це база даних науково-медичної інформації, забезпечена пошуковими системами для пошуку біомедичної літератури світу. Вона створена й підтримується Національною медичною бібліотекою США з 1966 р. (містить близько 9 млн. документів із щоденним поповненням). Medline містить розділи: книги (Library), статті (Search Publication), пошук роботи (Jobs), список конференцій (Conferences) та ін.

З огляду на те, що доступ до основних баз даних медичної літератури не безкоштовний, багато організацій купують ці бази даних на носіях (дисках) і надалі надають доступ до них своїм співробітникам і студентам через термінали, розташовані безпосередньо в бібліотеках цих установ.

Медичні бібліотеки в Інтернеті

Бібліотека - організація, що забезпечує доступ науковців до наукових журналів. У світі друкуються й зберігаються мільйони копій тих самих журналів, до кожної з яких має доступ лише кілька людей, у той час як Інтернет надає доступ мільйонам користувачів до тих самих журналів, що зберігаються на декількох комп'ютерах. Можливість поширювати текстову й графічну інформацію через Всесвітню мережу обіцяє стати ресурсо- і фінансозберігаючою альтернативою для медичних бібліотек.

Віртуальні госпіталі

Лідером у медичному дистанційному мультимедіа-навчанні є Університет штату Айова (США), що, створивши Віртуальний госпіталь, зробив ці ресурси доступними по Інтернету (<http://vh.radiology.uiowa.edu/VirtualHospital.html>).

Віртуальний госпіталь надає книги з анатомії легенів, дитячих хвороб респіраторного тракту, загальної променевої медицини та інших розділів. Віртуальний госпіталь також включає опис клінічних випадків у гіпертекстовому форматі зі звуком, малюнками та рухомими картинками.

Створення віртуального госпіталю - значне технічне досягнення. Проте комп'ютер у майбутньому не замінить навчання біля ліжка хворого або уроків анатомії і годин, проведених в анатомічному театрі. Однак дистанційна освіта - це потужний засіб, що дозволяє зробити процес навчання більш ефективним.

Тема 2.2. Телемедицина. Дистанційне навчання

Телемедицина - це комплекс сучасних лікувально-діагностичних методик, що передбачають дистанційне керування медичною інформацією.

Виникнення телемедицини звичайно зв'язують із лікарським контролем при космічних польотах. Спочатку це було вимірювання показників життєдіяльності в тварин на космічних апаратах, потім у космонавтів.

Причиною прориву телемедицини в практику послужив бурхливий розвиток комунікаційних мереж, а також методів роботи з інформацією, що дозволили забезпечити обмін відео- та аудіоінформацією, а також будь-якою супровідною документацією.

Найпростішим випадком реалізації можливостей телемедицини є швидкий доступ лікаря до необхідної довідкової інформації. Наприклад, університет м. Эрланген (Німеччина) надає користувачам Інтернету доступ до атласу з дерматології, виконаному у вигляді Web-сторінки, у який включені малюнки і фотографії десятків шкірних захворювань із короткими описами. Наводяться відомості з діагностики і лікування цих станів.

Безумовно, реалізувати переваги телемедицини можливо лише в рамках медичної системи, що володіє розвинутою інфраструктурою:

- комплексними інформаційними системами лікувальних установ, заснованими на АРМ лікарів, локальних обчислювальних мережах, базах даних і базах знань;
- системами оперативного зв'язку з необхідною пропускною здатністю і можливістю виходу в глобальні комунікаційні мережі.

Основним додатком телемедицини є обслуговування груп населення, віддалених від медичних центрів або з обмеженим доступом до медичних служб (наприклад, сільських мешканців).

Іншим важливим об'єктом телемедицини є система діагностичних центрів регіонів, коли необхідний оперативний зв'язок між лікарем і лікарем-діагностом, які знаходяться в різних лікувальних установах, часто віддалених на великі відстані.

Ще одним важливим напрямком телемедицини є ситуація, коли потрібна термінова консультація фахівців із центральних медзакладів, у тому числі в найбільших світових медичних центрах, для порятунку хворого або визначення тактики лікування в складних ситуаціях.

Дистанційна медична освіта

Під дистанційною освітою звичайно розуміють навчання при відсутності прямого контакту з викладачем.

У найближчій перспективі можна очікувати, що дистанційне навчання буде відігравати важливу роль в освіті кожної людини поряд із традиційними методами навчання.

Важливий аспект дистанційної медичної освіти - це дистанційне безперервне навчання

і перепідготовка медичних кадрів на місцях без виїзду в центральні установи. Частиною цієї проблеми є забезпечення швидкого постійного доступу медичних фахівців до новітньої медичної інформації.

Можливості Інтернету поєднувати текст, графіку, звук дозволяють медичному навчанню набути нових форм. Найбільше поширення одержали навчальні курси у різних галузях медицини.

Прикладом є навчальний курс із невідкладної медицини, розроблений Масачусетським університетом і Медичним центром Бостонського університету (США), який містить розгорнутий план навчального курсу з конспектами всіх лекцій російською мовою.

Велику кількість навчальних курсів з різних медичних дисциплін представлено в пошуковій системі Стенфордського університету (США).

Інтернет і його додатки дозволяють передавати записи з історій хвороб, лабораторні дані, різні зображення по всіх країнах світу практично миттєво. Однак ряд перешкод ще необхідно подолати. У першу чергу, це проблема конфіденційності та безпеки мережі. Інша – пропускна спроможність мережі, тобто те, як багато даних може бути передано по кожній конкретній лінії.

У США організована Національна інформаційна інфраструктура (National Information Infrastructure - Nii) для реалізації проектів вирішення інформаційних проблем. Одним з проектів, що найбільш швидко та інтенсивно розвиваються, є телемедичний додаток **TeleMed** (<http://www.acl.lanl.gov/sunrise/Medical/telemed.html>). Проект TeleMed - спільне підприємство Національної лабораторії в Лос Аламос (США) і Національного центра імунології й пульмонології (США). У цих центрах відбувається обробка зображень, виконуються високошвидкісні розрахунки.

У колишньому СРСР після піонерських робіт в області космічної і морської медицини методи телемедицини стали активніше використовуватися у традиційних галузях медицини. Так, в 1972 р. в інституті хірургії ім. О.В.Вишневського була впроваджена система дистанційної комп'ютерної діагностики патологій системи кровообігу.

Телемедицина забезпечує медичні консультації провідними спеціалістами з одночасною передачею зображення, голосу та іншої інформації, можливість передачі медичної інформації іншим установам у режимі електронної пошти, здійснення дистанційного моніторингу життєво важливих функцій.

В 1997 р. було створено оптоволоконну лінію зв'язку, що дозволяє проводити відеоконференції й телеконсилиуми.

Шляхи подальшого розвитку комп'ютерних комунікацій в медицині

Розвиток іде у двох тісно пов'язаних напрямках: у нарощуванні медичних ресурсів мережі і збільшенні кількості медичних користувачів, а також створенні нових технічних можливостей.

Ясно, що комп'ютерні комунікації докорінно змінять більшість аспектів охорони здоров'я, включаючи навіть способи лікування хворих. Консультації з експертами в різних кінцях країни будуть звичайною справою. Відповідь консультанта повернеться до практикуючого лікаря електронною поштою за лічені хвилини. Результати лабораторних досліджень будуть доступні прямо за робочим столом, навіть якщо лікар перебуває в селищній лікарні. Нарешті, лікар зможе переглянути комп'ютерні томограми або рентгенограми, лише клацнувши клавішею миші.

Технічно можливо передавати більші кількості відцифрованої аудіо- та відеоінформації, однак дотепер існують обмеження на швидкість передачі даних по Інтернету. При підвищенні швидкості передачі інформації багато перспективних завдань телемедицини стануть реальністю. Уже зараз розроблювачі Інтернет-додатків пишуть програми на Virtual Reality Markup Language (мові опису віртуальної реальності) для введення користувачів у світ віртуальної реальності, що дозволяє, наприклад, опинитись на місці хірурга під час складної опе-

рації.

Якщо тепер уявити собі сполучення всіх цих можливостей з бездротовою технологією, то стане ясно, що комп'ютерні комунікації в медицині зроблять чергову технічну революцію. Можна сказати, що це лише справа часу.

РОЗДІЛ 3

МЕДИЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Тема 3.1. Класифікація МІС. Інформаційно-довідкові системи

Медична інформаційна система (МІС) - це організаційна форма діяльності в медицині і охороні здоров'я, що об'єднує працю медиків, математиків, техніків і забезпечує збір, зберігання, обробку, аналіз і видачу медичної інформації.

В медицині створюються інформаційні системи в масштабах лікувального закладу і однієї галузі медицини (кардіології, хірургії, акушерства та ін.).

При розробці ІС повинна бути передбачена сумісність всіх її підсистем. Для цього потрібно забезпечити:

- спільність організаційної структури підсистем ІС;
- сумісність технічних засобів;
- єдину методику кодування;
- сумісність програмного забезпечення (краще використання стандартного ПЗ);
- уніфікація службових документів, основних термінів і понять;
- єдиний підхід (стандартизація) до лікувального процесу.

Класифікація медичних інформаційних систем за призначенням:

Медичні інформаційно-довідкові системи.

Медичні консультативно-діагностичні системи.

1. Медичні інформаційні системи лікувально-профілактичного закладу.

Всі комп'ютерні системи в медицині незалежно від свого призначення можуть бути представлені наступними **рівнями складності**:

1 рівень - автоматизовані системи обробки даних (АСОД). Допмагають у виконанні обчислювальних робіт, тобто виконують арифметичні операції (розрахунок заробітної плати, звіти в бухгалтерії тощо).

2 рівень - автоматизовані інформаційні та інформаційно-довідкові системи (АІС і АІДС). Призначені для обробки, зберігання і пошуку документів, відомостей про документи, окремі факти.

3 рівень - автоматизовані системи управління (АСУ). Пов'язані з впровадженням інформаційно-довідкових систем, за допомогою яких інформація обробляється і використовується при виконанні різних функцій, зокрема, з планування і оперативного керування в охороні здоров'я.

4 рівень - експертні системи (ЕС) для підготовки варіантів і вибору рішень.

Медичні інформаційно-довідкові системи (бази та банки даних) використовуються на всіх рівнях охорони здоров'я і призначені для введення, зберігання, пошуку і видачі медичної інформації за запитом користувача. Інформаційні масиви таких систем, як правило, проблемно-орієнтовані.

Інформаційно-довідкові системи підрозділяються за видами збереженої інформації (клінічна, наукова, нормативно-правова та ін.), за її характером (первинна, вторинна, опера-

тивна, оглядово-аналітична, експертна, прогностична і т.п.), за об'єктовою ознакою (матеріально-технічна база ЛПЗ, лікарські засоби тощо).

Слід зазначити, що прогресивною тенденцією створення баз даних у світі є перехід від централізованих систем до *розподілених баз даних*. У таких системах бази даних розподілені між декількома, розташованими в різних місцях, комп'ютерами, між якими організована інформаційна взаємодія.

Автоматизовані системи управління (АСУ) охороною здоров'я

Створення автоматизованих систем управління змінює технологію роботи медичного персоналу, встановлює нові ділові зв'язки між працівниками.

АСУ охорони здоров'я ефективно розв'язує чисто статистичні, підрахункові задачі. Розробляються комплекси задач і автоматизовані інформаційні системи для "швидкої допомоги", жіночої консультації, стоматології, для створення баз даних кадрів міських лікарень та ін.

Впровадження АСУ в охороні здоров'я дає можливість:

- підвищення якості реагування диспетчерської служби, забезпечення своєчасності надходження інформації;
- використання безпаперових технологій роботи;
- забезпечення точності та оперативності передачі даних по всіх ланках;
- довготривалого зберігання інформації.

В АСУ відбувається обробка найрізноманітніших медичних даних:

- Обробка опитувальників, що використовуються при профоглядах робітників підприємств. Основне завдання - формування груп для осіб з високим ризиком розвитку патологічного стану або можливості загострення хронічного захворювання.
- Аналіз результатів різних опитувань, що проводяться в стаціонарі, амбулаторно-поліклінічних закладах, жіночій консультації для оцінки якості організації медичної допомоги різним контингентам населення.
- Обробка опитувань серед медичного персоналу, студентів медучилищ. Одержані результати використовуються при розробці програм "Здоров'я" і прийнятті рішень.

Тема 3.2. Консультативно-діагностичні системи (КДС)

Інша, задача лікарів, у вирішенні якої допомагають МІС, - проблема прийняття рішень у складних і спірних ситуаціях.

Консультативні системи досить корисні при диференціальній діагностиці, підтримці лікарських рішень у будь-який момент обстеження і вибору лікування, при одержанні рекомендацій (і їхньому поясненні) про напрямки подальшого обстеження пацієнта і прогноз перебігу хвороби.

Перша закордонна КДС з'явилася в 1956 р. До теперішнього часу медичні консультативно-діагностичні системи представлені багаточисельними системами діагностики патологічних станів при захворюваннях різного профілю і для різних категорій хворих.

За способом вирішення завдання діагностики розрізняють *імовірнісні* та *експертні* системи.

Імовірнісні діагностичні системи

Для медичного працівника основним джерелом інформації про стан хворого є бесіда, результати обстеження. Лікар, починаючи діагностування, змушений якимось чином систематизувати інформацію про хворого. Прийнято виділяти такі *категорії діагностичної інформації*:

- симптоми, або ознаки захворювання,

- симптомокомплекси (об'єднання симптомів). Наприклад, "підвищення температури, головний біль, нежить" є симптомокомплексом при ГРЗ.
- діагноз (визначення захворювання).

Найчастіше для комп'ютерного розпізнавання патологічних процесів застосовують алгоритми, що базуються на теорії імовірностей. В основі процесу постановки діагнозу на ЕОМ закладені такі поняття:

- *Частота (імовірність), з якою трапляється симптом при певному захворюванні.* Це критерій, що дозволяє визначити, наскільки симптом типовий для даного захворювання (напр. підвищення температури типове при грипі). Виражається числом від 0 до 100 в %. *Приклад.* Частота виникнення симптому "біль внизу живота" при захворюванні "фолікулярна кіста" =55%.
- *Імовірність виникнення захворювання при наявності у пацієнта певного симптомокомплексу.*

Діагностична система складається з *медичної пам'яті і математичного алгоритму.*

Медична пам'ять - це концентрований досвід в даному класі захворювань. Медична пам'ять містить таблицю чисел, які зв'язують симптоми із захворюваннями. Такі таблиці називаються *діагностичними.*

Захворювання Симптоми	Пухлини білопанкреатодуоденальної зони	Хронічний гастрит
Вік: до 20 років	1	3,5
від 21 до 50 років	14	67
від 51 до 70 років	56	9
ст. 70 років	0	0
Цукровий діабет:		
відсутній	93	98
хворіє багато років	2	1
виявлений вперше	5,5	1
Свербіж шкіри:		
відсутній	72	99
сильний	7	1

По горизонталі розташовані найменування захворювань, по вертикалі – ознаки (симптоми) цих захворювань. В клітинках на перетині рядків із стовпцями стоять числа від 0 до 100%, що показують частоту виникнення кожного симптому при кожному захворюванні.

Діагностична таблиця створюється експериментально протягом кількох років роботи лікувального закладу.

Математичний алгоритм - обчислення за певними математичними формулами імовірностей захворювань на основі співставлення ознак, одержаних при обстеженні хворого, з медичною пам'яттю системи.

Етапи діагностичного процесу на комп'ютері:

1. *Збір інформації про хворого, одержаної в результаті вивчення скарг, анамнезу, даних лабораторних, рентгенівських та ін. методів обстеження. Результати відмічаються в карті обстеження.*
2. *Введення даних обстеження в систему.*

3. *Обчислення імовірностей захворювань.* Програма для діагностики захворювань містить медичну пам'ять і математичний алгоритм. Після введення даних комп порівнює інформацію з медичною пам'яті з даними обстеження хворого, виконує за програмою обчислення та логічні операції і видає відповідь у вигляді переліку імовірностей захворювань.
4. *Прийняття рішення.* Для прийняття остаточного рішення - діагнозу - вводиться поняття "**діагностичного порогу**", який означає рівень імовірності захворювання. Зазвичай він більший 90%. Діагностичний процес завершується, якщо імовірність захворювання досягне цього "порогу". В іншому випадку потрібно провести додаткові дослідження і повторити діагностику.

Прогнозування захворювань на комп'ютері

Перший основний період взаємовідносин лікаря і хворого – постановка діагнозу – завершується **заключенням**. Далі виникає питання про необхідне лікування. **Прогноз** - це оцінка майбутнього стану хворого при обраному методі лікування. Іншими словами, прогноз – це діагностика майбутнього.

Можна виділити два великих, принципово різних класи задач: прогнозування кінцевих станів і прогнозування перебігу патологічного процесу.

- **Прогнозування кінцевих станів** (наслідків захворювання, результатів лікування) виконується тими ж методами, що й діагностика захворювань. Для побудови прогностичної системи в першу чергу потрібно для кожного *можливого методу лікування і вибраного моменту часу* (напр., прогноз найближчий, прогноз віддалений) визначити *можливі результати лікування*. Дуже часто використовується **бальна система** (знаходження суми балів ризику захворювання).

- **Прогнозування перебігу патологічного процесу** виконується спеціальними математичними методами. В цьому випадку потрібно для *кожного патологічного процесу* визначити *найбільш характерну і імовірну траєкторію його перебігу*.

Експертні системи (ЕС)

Впровадження ЕОМ в медичну техніку дало можливість створити автоматизовані системи-порадники для лікарів, в основі яких лежить принцип використання накопиченого досвіду діагностики і лікування. Одна з різновидностей таких систем - **медичні експертні системи**. Вони переробляють медичні знання лікарів-спеціалістів (експертів) і дають рекомендації щодо діагнозу, прогнозу, лікування і т.д.

Так як ЕС заснована на знаннях, то вони повинні бути явними і доступними, високоякісними, отриманими неодмінно на рівні професіоналів, більш ґрунтовними і повними, ніж у звичайного користувача, і в такий спосіб повинні забезпечувати глибину і компетентність системи. Система також повинна вміти працювати не тільки з кількісною, але й якісною інформацією, що особливо важливо для вирішення медичних завдань.

Таким чином, можна вважати, що експертні системи належать до класу *систем «штучного інтелекту»* (штучний інтелект – науковий напрям, пов'язаний з розробкою алгоритмів та програм для автоматизації інтелектуальної діяльності). Однак розроблені в даний час медичні експертні системи поки що прості і забезпечують вирішення ізольованих завдань медичної діагностики. Фактично всі вони є діалоговими базами даних, сполученими з базами знань і підсистемами генерації звітів про досліджувані ситуації.

Області застосування комп'ютерної діагностики

Найбільш важливі області застосування консультативно-діагностичних систем:

- невідкладні стани, що характеризуються дефіцитом часу, обмеженими можливостями обстеження та консультацій і нерідко недостатньою клінічною симптоматикою при високо-

му ступені загрози для життя хворих, а також швидких темпах розвитку патологічного процесу;

– масова первинна діагностика великих груп населення.

Консультативно-діагностичні системи можуть бути також використані для дистанційної консультативної допомоги, що особливо актуально в умовах значної віддаленості стаціонарної медичної допомоги, у тому числі спеціалізованих установ, від догоспітальної ланки.

Досвід використання консультативно-діагностичних систем доводить значне підвищення якості діагностики, що не тільки зменшує невиправдані втрати, але й дозволяє більш ефективно використовувати ресурси допомоги, регламентувати обсяг необхідних обстежень і, нарешті, підвищити професійний рівень лікарів, для яких така система служить одночасно певною мірою і навчальною.

Проте, поки що консультативно-діагностичні системи недостатньо поширені в практичній медицині і, в основному, використовуються як складова частина інших систем, наприклад, медичних приладо-комп'ютерних систем. Це зв'язано, у першу чергу, зі складністю завдання діагностики: у реальному житті кількість ситуацій і, відповідно, «діагностичних правил» виявилась такою великою, що система або починає вимагати значний об'єм додаткової інформації про хворого, або різко знижується точність діагностики.

Тема 3.3. Медичні інформаційні системи ЛПЗ

ІС ЛПЗ засновані на об'єднанні всіх інформаційних потоків у єдину систему і забезпечують автоматизацію основних видів діяльності закладу.

В МІС існують різні *можливості для оптимізації роботи медиків*:

- представлення інформації в зручному для користувача вигляді;
- звільнення медичного персоналу від рутинних досліджень;
- автоматичне вимірювання антропометричних даних (зріст, вага, динамометрія), артеріального тиску, частоти серцевих скорочень, оцінки гостроти слуху, зору та ін;
- автоматизація лабораторних аналізів (кров, інші біологічні рідини);
- реєстрація, зберігання, обробка, діагностування, виведення графічних зображень (ультразвукових, рентгенівських, радіологічних, кардіографічних);
- тестування пацієнтів та ін.

ІС ЛПЗ повинна відображати фактично повний сценарій інформаційних подій, що відбуваються в лікувальному закладі. Будь-який користувач, при наявності в нього відповідних прав і особистого пароля, може одержати окремий доступ до ІС. Наприклад, лікар може за допомогою свого комп'ютера одержати необхідну інформацію про хворого або дати необхідну консультацію за допомогою мережі Інтернет, внести зміни та виконати коректування. Всі ці зміни в електронних документах фіксуються і підтверджуються особистим електронним підписом (паролем) користувача.

Відповідно до типів ЛПЗ розрізняють програмні комплекси інформаційних систем: «Стаціонар», «Поліклініка», «Швидка допомога».

ІС ЛПЗ, в залежності від завдань керування, зазвичай складається з трьох підсистем: *медико-технологічної, організаційної та адміністративної*. Підсистеми найчастіше зв'язані в єдину локальну мережу.

Медико-технологічна підсистема забезпечує інформаційну підтримку діяльності медичних працівників. Зазвичай підсистема включає:

- *комплекс автоматизованих робочих місць (АРМ)* фахівців даного ЛПЗ, на базі яких здійснюється ведення основної документації (формалізована карта амбулаторного хворого, формалізована історія хвороби та ін.), формування баз даних на хворих, формування звітних документів, інформаційна підтримка прийняття рішень і оцінка результатів діяльності лікаря;
- *консультативно-діагностичні системи і центри*;

- *скринінгові системи;*
- *різні персоніфіковані реєстри;*
- *інформаційно-довідкові системи і бази даних закладу.*

Організаційна підсистема вирішує завдання керування потоками хворих. Функціонування підсистеми забезпечується комп'ютеризацією робочих місць персоналу реєстратури, медстатистики. Оперативна інформація про рух хворих і ліжковий фонд у стаціонарах, відвідуваності в поліклінічних установах дозволяє підвищити ефективність вирішення проблем очікування, черг, вибору пріоритетів.

Адміністративна підсистема охоплює фінансово-економічну та адміністративно-керівницьку діяльність ЛПЗ. Підсистема дозволяє вирішувати такі завдання, як контроль діяльності різних підрозділів, аналіз обсягу та якості роботи лікарів, облік динаміки показників здоров'я прикріпленого контингенту, контроль планових термінів спостереження диспансерних груп і лікування в стаціонарі, завдання кадрової та фінансово-економічної політики закладу (комплектування штатів, облік праці й заробітної плати, облік матеріальних ресурсів, ціноутворення, медико-економічні стандарти та ін.).

Адміністративний розділ роботи медичних закладів є найбільш комп'ютеризованим в даний час. Широко представлені пакети прикладних програмних засобів для керівників, економістів, бухгалтерів, статистиків, кадровиків ЛПЗ.

Ефективність роботи системи проявляється, зокрема, у швидкості підготовки документів. Так, якщо на оформлення медичного документа (наприклад, виписного епікризу) за допомогою авторучки, з пошуком і вклеюванням результатів аналізів і досліджень, йде приблизно 10 хв., то при оформленні такого документа в ІС - 4-5 хв. При цьому якість документа, підготовленого системою, буде набагато кращою.

Досить швидко працює також електронний медичний архів. Наприклад, при повторних поступленнях хворого легко відслідковується динаміка розвитку хвороби і тактики лікування.

Автоматизоване робоче місце (АРМ) медичного працівника

Автоматизоване робоче місце (АРМ) медичного працівника - це комплекс технічних і програмних засобів, призначених для збору, переробки, зберігання медичної інформації при прийнятті діагностичних і тактичних (лікувальних, організаційних) рішень. АРМ забезпечує автоматизацію всього технологічного процесу: лікувально-профілактичну, звітно-статистичну діяльність, ведення документації, планування роботи, одержання довідкової інформації різного роду.

Склад АРМ визначається його призначенням. До структури АРМ можуть належати медичні приладо-комп'ютерні системи, інформаційно-довідкові системи, консультативно-діагностичні системи, блок організації роботи, блок обліку й аналізу роботи, блок оформлення медичної документації, різні сервісні системи (електронна пошта тощо).

При включенні АРМ в локальні мережі вони починають відігравати роль окремих робочих станцій в великій інформаційній системі. При цьому з'являється можливість спільного використання дорогих пристроїв вводу-виводу, наприклад, дисків великого об'єму, лазерних принтерів та ін. Локальна мережа дозволяє окремим АРМ обмінюватись інформацією між собою. Це можуть бути програми, дані для спільної роботи кількох користувачів. Такі інформаційні системи забезпечують значно більші можливості для роботи, ніж окремі АРМ.

До теперішнього часу розроблені автоматизовані робочі місця для лікарів та медсестер практично всіх спеціальностей.

АРМ застосовуються не тільки на рівні первинної ланки охорони здоров'я - ЛПЗ, але й для автоматизації робочих місць на рівні керування регіоном, територією.

АРМ медичної сестри. Стандартизовані історії хвороб (СІХ).

Медсестрі в першу чергу доводиться мати справу з документацією. Створення МІС вимагає стандартизації історій хвороб та єдиної мови запису. Існує ряд методів створення стан-

дартизованих історій хвороб. Один із найбільш популярних - метод повного переліку (вивчення об'єкта та детальний його опис).

Приклад. Кардіологічна СІХ, розділ “Скарги”:

Скарги хворого	Код ознаки	Дні спостережень			
		1	2	3
Загальні скарги: немає 1, не досліджені 2, є 3	1				
Кашель: сухий 1, вологий 2	2				
Підвищення температури: гостре 1, тривале 2	3				
.....				

СІХ повинні відповідати таким вимогам:

- простота та зручність заповнення;
- наочність і можливість одержання загального уявлення про стан хворого;
- скорочення часу внесення записів;
- представлення інформації у вигляді, зручному для лікаря та для комп'ютерної обробки;
- можливість внесення нових даних або перегляду записаних відомостей.

Структура СІХ

1. Основний розділ (власне історія хвороби).
2. Операційні епікризи (виписки з історій хвороб).
3. Аналізи клінічної лабораторії (крові, сечі, спинномозкової рідини).
4. Аналізи біохімічної лабораторії.
5. Аналізи мікробіологічної лабораторії.
6. Електрокардіологічні спостереження за хворим.
7. Щоденник.
8. Листи спостережень на післяопераційному посту.
9. Листи лікарських призначень та температурні листи.

Функції медсестри в МІС:

1. Заповнення стандартизованої документації.
2. Введення даних обстеження і лікування хворих в ЕОМ.
3. Виконання роботи оператора ЕОМ.
4. Одержання необхідних довідок.
5. Самонавчання.

Госпітальні інформаційні системи

Госпітальні інформаційні системи (ГІС) є різновидом ІС ЛПЗ і призначені для інформатизації діяльності медичного стаціонару.

У всьому спектрі типів госпітальних інформаційних систем можна вказати ту мінімальну повноту відображення сценарію інформаційних подій у лікувальній установі, що характеризує «логічну завершеність» інформаційної системи. У цих системах обсяг зареєстрованих подій повинен відбивати технологічний процес клініки: створення медичних ресурсів - формування взаємин із клієнтами - лікування пацієнтів - одержання оплати.

Реалізуючи систему такого типу, установа може вирішувати з її допомогою широкий спектр управлінських завдань: від підвищення якості лікування до скорочення втрат через недозавантаження потужностей або перевитрати ресурсів. Надалі саме в таких системах буде плідною інтеграція лабораторних, діагностичних систем, формування повномасштабних електронних історій хвороб.

ГІС може містити наступні підсистеми.

Автоматизовані робочі місця головного лікаря і його заступників. Вони мають права повного доступу для перегляду даних практично у всіх підлеглих їм службах установи, але звичайно не мають прав для коректування інформації в цих службах.

Підсистема «Стаціонар». В неї входять АРМ завідувачів відділень, лікарів-ординаторів, старших медсестер, палатних сестер. У підсистему також входять відділення, що не мають палат (наприклад, приймальне відділення, відділення екстракорпоральних методів обробки крові і т.п.) У цій підсистемі виконується реєстрація хворих (формується паспортна частина історії хвороби з присвоєнням унікального електронного номера). Потім заповнюються електронні історії хвороб, здійснюються введення стану й переміщення хворих, оформляються заявки на дослідження та аналізи, заявки на ліки, видаткові матеріали в аптеку, прийом і введення в історію хвороби результатів досліджень та аналізів.

Підсистема «Поліклініка». У цю підсистему входять реєстратура і АРМ лікарів-фахівців. Тут ведеться документація амбулаторних хворих.

У підсистемі «Лабораторні дослідження» вводяться результати лабораторних аналізів з усіх досліджень. Тут же можуть бути підключеними деякі прилади (наприклад, аналізатори типу «COBAS») для автоматичного введення результатів досліджень в електронний документ історії хвороби.

Підсистема «Облік лікарських засобів» вирішує великий комплекс завдань обліку і контролю витрати лікарських засобів. Тут також діють довідники про наявність лікарських засобів, про самі ліки і т.д.

Підсистеми «Довідкове бюро» і «Архів» для вирішення своїх завдань одержують необхідну інформацію в підсистемі «Стаціонар».

Підсистема «Лікувальне харчування» дозволяє повністю виконувати оформлення заявок відділень на дієтичні столи, формувати меню, виконувати всі необхідні розрахунки щодо витрат продуктів.

У підсистемах «Бухгалтерські розрахунки» та «Економічні розрахунки» виконуються всі функції, властиві цим службам.

Підсистема «Кадровий облік» виконує всі роботи з обліку й переміщення кадрів, формування штатного розкладу. Тут збирається й обробляється вся необхідна інформація про персонал закладу. Тут же виконуються всі необхідні статистичні вибірки по персоналу.

У підсистемі «Контроль виконавської діяльності» (організаційний відділ, канцелярія) виконується реєстрація наказів, вхідних і вихідних документів, листів і скарг, ведеться контроль виконання розпоряджень.

Підсистема «Медстатистика». Тут готується статистична інформація про результати діяльності лікувального закладу, сигнальні повідомлення головному лікареві і його заступникам та ряд інших зведень.

У підсистемі «Облік медобладнання» ведеться облік медичного та іншого обладнання, контроль його експлуатації.

Інформаційні системи консультативних центрів

ІС консультативних центрів призначені для забезпечення функціонування відповідних підрозділів ЛПЗ та інформаційної підтримки лікарів при консультуванні, діагностиці і прийнятті рішень при невідкладних станах. Створення автоматизованих систем невідкладної допомоги (АСНД) дозволило знизити летальність, а також зменшити кількість госпіталізованих хворих.

Основу АСНД складає розгалужена мережа автоматизованих медичних систем, розта-

шованих в сільських дільничних лікарнях області і зв'язаних телефонним каналом із консультативно-діагностичним центром відділення санітарної частини обласної лікарні. АСНД можуть використовуватись для розв'язання завдань лікувально-діагностичного процесу, диспансеризації населення та АСУ.

Консультативний пункт дозволяє надавати швидку консультативну допомогу лікарням, розташованим від нього на відстанях десятків км. Час консультації - 30-40 хв. Крім того, порівняно висока точність ЕОМ-заклучень зменшує кількість викликів спеціалістів-консультантів для розв'язання діагностичних і тактичних питань.

Слід зазначити, що консультативні системи, крім прямих лікувально-діагностичних цілей, можна використовувати для навчання студентів під час виробничої практики і лікарів-початківців. Такий підхід робить проблему безперервного навчання і перепідготовки медичних працівників досить ефективною, так як виїзд у центральні заклади не завжди можливий.

Тема 3.4. Моніторинг здоров'я населення

Банки інформації медичних служб, персоніфіковані реєстри

Для підвищення ефективності керування медичною службою створюється єдиний інформаційний простір, що поєднує бази даних і бази знань об'єктів охорони здоров'я різних ієрархічних рівнів

З метою розширення єдиного інформаційного простору і розвитку сучасних технологій телекомунікацій між установами охорони здоров'я розвиваються телекомунікаційні, мережі «MedNet» і «Медицина для Вас», створюються й підтримуються медичні сервери Інтернету.

Державні реєстри на пацієнтів, в основному виконуючи функції моніторингу здоров'я населення, у той же час, є частиною єдиного інформаційного простору галузі і сприяють виконанню програми інформатизації. Єдиний «медичний реєстр населення» може бути доступним з будь-якої лікувальної установи, яка має відповідні технічні засоби, що дозволяє звертатися до персональної інформації про захворюваність будь-якої людини, зареєстрованої в системі.

Скринінгові системи

Основне завдання охорони здоров'я - домогтися повного задоволення потреб населення в кваліфікованому медичному обслуговуванні, підвищення його якості. Профілактика являє собою комплекс заходів, направлених на забезпечення високого рівня здоров'я людей, їх творчого довголіття, усунення будь-яких причин захворювань, покращення умов праці, побуту і відпочинку, а також на охорону навколишнього середовища.

Одним із типів інформаційних систем, що забезпечують вирішення завдання збору інформації про стан здоров'я населення, є *скринінгові системи*.

Скринінгові системи призначені для проведення долікарського профілактичного огляду населення для формування груп ризику і виявлення хворих, що потребують допомоги спеціаліста.

Впровадження скринінгових систем дозволяє усунути головні недоліки застарілої методики "бригадних" оглядів, дає можливість покращити якість ведення документації, зберігання і використання індивідуальних даних.

Позитивний досвід використання комп'ютерів в управлінні диспансеризацією накопичений Дніпропетровським, Київським та ін. управліннями охорони здоров'я.

Застосування обчислювальної техніки на промислових підприємствах дозволило покращити продуктивність праці медичних працівників більш як втричі, збільшити пропускну спроможність при профоглядах до 100-120 чоловік за зміну, зменшити втрати часу на медичні обстеження однієї людини з 48-56 год. до 1,5-3 год., покращити якість діагностики. Точність комп'ютерної діагностики перевищує 90 % (для порівняння: згідно з статистичними даними дільничні терапевти з першого разу правильно діагностують лише в 50 % випадків).

Сучасний стан комп'ютеризації ЛПЗ

На сучасному етапі автоматизації діяльності різних підрозділів в охороні здоров'я використовуються готові АС для приймального відділення, кабінету медстатистики, лікарняної аптеки, складу. Комп'ютери починають працювати в клінічних відділеннях, установлені і добре себе зарекомендували в роботі відділу кадрів, бухгалтерії, головного лікаря. Доцільно також використовувати стандартне ПЗ, таке як редактори текстів, електронні таблиці для роботи з базами даних. Формується спеціальний штат персоналу для роботи на ПЕОМ.

Варто підкреслити, що комп'ютеризація закладів охорони здоров'я є одним з істотних факторів у вирішенні таких питань як контроль за підтримкою високого рівня медичного обслуговування, забезпечення наступності в лікувально-діагностичному процесі, раціональне використання кадрових, матеріально-технічних і фінансових ресурсів.

РОЗДІЛ 4 МЕДИЧНІ ПРИЛАДНО-КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ

Тема 4.1. Класифікація та структура МПКС

Важливим різновидом спеціалізованих медичних інформаційних систем є *медичні приладно-комп'ютерні системи (МПКС)*. МПКС призначені для інформаційної підтримки і автоматизації діагностичного та лікувального процесу в умовах безпосереднього контакту з об'єктом дослідження в реальному масштабі часу.

МПКС називають також *програмно-апаратними комплексами* (пристроями, засобами) або, більш розгорнуто, *приладно-комп'ютерними і мікропроцесорними медико-технологічними автоматизованими інформаційними системами*.

Наприкінці 60-х років застосування засобів обчислювальної техніки в медичній апаратурі дозволило почати розробку принципово нових пристроїв. Розвиток ішов у двох напрямках: оснащення медичної апаратури спеціалізованими обчислювальними пристроями і підключення медтехніки до універсальних ЕОМ. До середини 70-х років були розроблені автоматизовані системи для використання в клініці для спостереження за станом хворих під час хірургічних операцій. З появою персональних комп'ютерів відбувся ще один якісний стрибок у медичній техніці.

Сьогодні можна вважати, що обидва напрямки практично повністю зблизилися і МПКС з вбудованими спеціалізованими ЕОМ мають такі ж можливості обробки медичної інформації, що й системи, побудовані з використанням універсальних ЕОМ.

Системи цього класу дозволяють підвищити якість профілактичної й лікувально-діагностичної роботи, особливо в умовах масового обслуговування при дефіциті часу й кваліфікованих фахівців.

Класифікація медичних приладно-комп'ютерних систем

За функціональними можливостями МПКС поділяються на *спеціалізовані, багатофункціональні та комплексні*.

Спеціалізовані (однофункціональні) системи призначені для проведення досліджень одного виду (наприклад, електрокардіографічних).

Багатофункціональні системи дозволяють проводити дослідження декількох видів (наприклад, електрокардіографічні та електроенцефалографічні). Є різні варіанти систем, орієнтовані на роботу в умовах діагностичного кабінету, лікувального відділення, у складі комп'ютерної мережі, що охоплює різні медичні та адміністративні підрозділи. Основна відмінність багатофункціональних систем від спеціалізованих полягає в тому, що в багатофункціональній системі всі методики дослідження об'єднані єдиною базою даних.

Комплексні системи забезпечують комплексну автоматизацію важливої медичної задачі (наприклад, моніторна система для автоматизації палати інтенсивного спостереження, що дозволяє відслідковувати найважливіші фізіологічні параметри пацієнтів, а також контролювати функціонування апаратів штучної вентиляції легенів).

За призначенням МПКС поділяються на такі класи:

- системи для проведення функціональних і морфологічних досліджень;
- моніторні системи;
- системи керування лікувальним процесом;
- системи лабораторної діагностики;
- системи для наукових медико-біологічних досліджень.

Структура МПКС

У МПКС можна виділити три основні складові: **медичне, апаратне і програмне забезпечення**.

Медичне забезпечення — це комплекс медичних вказівок, нормативів, методик і правил, що забезпечують надання медичної допомоги за допомогою цієї системи.

Під **апаратним забезпеченням** розуміють засоби одержання медико-біологічної інформації, засоби лікування і комп'ютерні засоби.

Включення до складу апаратної частини персональних комп'ютерів дозволяє використати стандартні програмні продукти і стандартні засоби зберігання інформації (лазерні диски, накопичувачі на твердих та гнучких магнітних дисках тощо).

У найпростішому типовому випадку апаратна частина системи включає медичний діагностичний прилад, пристрій сполучення і комп'ютер.

До програмного забезпечення відносять математичні методи обробки медико-біологічної інформації, алгоритми і програми, що реалізують функціонування всієї системи.

Система працює таким чином. В медичній апаратурі за допомогою датчиків здійснюється зняття і перетворення фізичних характеристик стану пацієнта (наприклад, температури тіла, артеріального тиску, частоти серцевих скорочень) у форму аналогових електричних сигналів. Під аналоговим сигналом розуміють безперервний електричний сигнал, один з параметрів якого (наприклад, напруга) відповідає інтенсивності біофізичної характеристики (наприклад, температурі тіла, органу, тканини).

Одержані аналогові сигнали для введення в комп'ютер повинні бути перетворені в цифрову форму. Перетворення безперервного електричного сигналу в серію окремих (дискретних) цифрових сигналів здійснює **аналогово-цифровий перетворювач**. Дані обробляються комп'ютером і потім знову перетворюються на аналогові для забезпечення керування відповідними фізіологічними параметрами організму.

Програмне забезпечення МПКС охоплює весь процес дослідження і має шість основних функціональних модулів:

- **Підготовка обстеження.** У цьому модулі здійснюється вибір методики обстеження, заповнюється паспортний бланк пацієнта. Всі установки лікаря запам'ятовуються у файлі і надалі виконуються автоматично.

- **Проведення обстеження.** Традиційно в даному модулі виконується налагодження процесу зняття біоелектричних сигналів, запис та відображення їх на екрані монітора для візуального спостереження і контролю.

- **Перегляд і редагування записів.** Закінчивши обстеження, необхідно переглянути отримані записи, щоб виділити сегменти, які представляють інтерес для подальшого аналізу.

- **Обчислювальний аналіз.** Цей модуль включає різноманітні методи аналізу записів і графічного подання результатів.

- **Оформлення висновку.** У більшій частині МПКС висновок робить сам клініцист. Навіть у системах, де реалізовані алгоритми автоматичної генерації висновку, такі висновки варто розглядати лише як попередні, призначені для того, щоб звернути увагу клініциста на основні відхилення вимірюваних параметрів від фізіологічної норми. Такі попередні

висновки потребують подальшого аналізу та коректування.

- **Робота з архівом.** Найбільш важливою функцією цього модуля є організація пошуку записів (план та умови дослідження, відомості про пацієнта і т.п.).
- **Інтерфейс користувача.** Сучасне програмне забезпечення забезпечує так званий «дружній» інтерфейс для користувача, тобто наочне подання інформації на екрані монітора, використання набору «меню», наявність довідкової системи та інші можливості, що полегшують роботу із системою.

Тема 4.2. Системи для проведення функціональних та морфологічних досліджень

Системи для функціональних досліджень системи кровообігу.

Відповідно до вимірюваних фізіологічних показників існує значна кількість спеціалізованих МПКС для функціональних досліджень системи кровообігу. Найбільшого поширення набули **електрокардіографічні системи**.

Автоматизований комплекс для реєстрації і обробки електрокардіограм із забезпеченням синдромальних заключень представляє собою мікропроцесорний пристрій, що забезпечує зняття і реєстрацію ЕКГ, автоматизований контроль за якістю та аналіз електрокардіосигналів (ЕКС), автоматичну діагностику, зберігання даних і їх подальшу обробку, автоматичне оформлення ЕКГ-заклучення та роздрук його на друкувальному пристрої.

Передбачено діагностику порушень ритму серця, інфарктів міокарда, (включаючи стадії і локалізацію), гіпертрофії і т.д.

Комплекс складається з електрокардіографа, комп'ютера та стола-візка.

Робота комплексу організована у формі діалогу з користувачем. Всю інформацію про необхідні дії користувач одержує на дисплеї, тому не потрібно звертатись до інструкцій і документації. Автоматичний режим забезпечує обробку ЕКС, протоколювання результатів без втручання користувача і орієнтований на середній медперсонал.

У системі передбачена робота з архівом. Система дозволяє вивести на екран криві, записані раніше, і здійснити оцінку динаміки ЕКГ.

Пропускна здатність системи дозволяє виконувати до 12 досліджень на годину, включаючи час накладання електродів, роздрук кривих і заключення. Наявність ЕКГ-заклучень дає можливість застосування системи для масових обстежень населення в кабінетах функціональної діагностики поліклінік та кардіологічних диспансерів.

Системи для дослідження органів дихання.

Основні показники системи дихання: крива швидкості газообміну, частота дихання, концентрація кисню, вуглекислого газу, азоту у повітрі, що видихається, газовий склад крові та ін. Для кожного з показників існують відповідні спеціалізовані системи.

Системи для дослідження головного мозку

Приладно-комп'ютерна система для дослідження біоелектричної активності головного мозку призначена для реєстрації і обробки електроенцефалограм (ЕЕГ) і дозволяє здійснювати функціональну діагностику і контроль ефективності лікувально-профілактичних заходів у нейрофізіології, нейрохірургії, педіатрії, анестезіології, реанімації, спортивній медицині, в інших галузях охорони здоров'я.

При проведенні обстеження система забезпечує графічне відображення на екрані монітора енцефалограм у режимі реального часу. Запис ЕЕГ можливо здійснювати як у режимі ручного керування (з клавіатури), так і в автоматичному режимі.

Системи для ультразвукових досліджень

Ехотомографічні системи призначені для одержання статичних (нерухомих) і динамічних (рухомих) зображень (ехограм) різних органів людини.

Апаратно системи являють собою комплект із УЗ-датчика, ультразвукового блоку, пристрою сполучення і комп'ютера. В ультразвуковому блоці здійснюється аналогова обробка

сигналів, що надходять із датчика. У комп'ютері здійснюється обробка та аналіз УЗ зображень. Етап оформлення висновку в системі не автоматизований і здійснюється лікарем у режимі текстового редактора.

Інші типи спеціалізованих систем. Системи візуалізації.

Системи для *рентгенологічних досліджень, магнітно-резонансної томографії, радіонуклідних досліджень і тепловізорних досліджень* відносяться до систем візуалізації.

Всі види комп'ютерних операцій над зображеннями можна розділити на чотири основні групи: *обробка зображень, їхній аналіз, реставрація і реконструкція.*

У результаті обробки зображень утворюються нові зображення, у чомусь кращі, ніж оригінали. Цей метод використовується, щоб виділити деталі, які цікавлять дослідника.

Аналіз зображень - це процес отримання з них інформації.

Реставрація зображень - відновлення неякісних або ушкоджених зображень.

Реконструкція зображень - це процес створення двовимірних зображень за отриманими даними.

МПКС для рентгенівських досліджень.

Перетворення традиційної рентгенограми в цифровий масив з наступною можливістю обробки рентгенограм методами обчислювальної техніки стало поширеним процесом. До МПКС для рентгенівських досліджень можуть бути віднесені: цифрові підсилювачі яскравості рентгенівських зображень, цифрові рентгенівські системи, комп'ютерні томографічні рентгенівські системи.

Використання *цифрової рентгенографії* дає можливість:

- знизити витрати на придбання дорогої рентгенівської плівки, хімічних реактивів і прояснювачого обладнання, проводити обстеження без використання рентгенівської плівки в критичних ситуаціях;
- збільшити оперативність і якість роботи з архівними матеріалами за рахунок створення комп'ютерних архівів (баз даних) пацієнтів і їхніх знімків;
- зменшити променеве навантаження на пацієнта в 1,5-2 рази в порівнянні зі звичайними методами проведення рентгеноскопичних обстежень;
- стандартизувати підготовку протоколів досліджень, що значно скорочує обсяг рутинної роботи лікаря-рентгенолога і одержувати копії діагностичних знімків з текстом протоколу досліджень поліграфічної якості на звичайному папері.

У *комп'ютерних томографічних рентгенівських системах*, що з'явилися в 1972 р., рентгенівська трубка обертається навколо пацієнта. Рентгенівські промені проходять через різні тканини, по-різному загасаючи, і потрапляють на чутливі детектори. Комп'ютер отримує пошарові знімки під різними кутами і будує зображення поперечного перерізу органу. Рентгенівська томографія забезпечує високоякісне, контрастне і незатінене іншими органами зображення перетинів (зрізів) органів.

Комп'ютерну томографію використовують для діагностування патологічних процесів у головному мозку, дослідження органів грудної клітки (магістральні судини, серце, легені, лімфатичні вузли), органів черевної порожнини (печінка, селезінка, підшлункова залоза, нирки). Томографія виявляє кісти, пухлини, метастази в таких ділянках організму, дослідження яких іншими методами недостатнє (позаочеревинний і піддіафрагмальний простори, порожнини черепа, хребта).

За допомогою томографа можна не лише діагностувати, а й лікувати - наприклад, ввести ліки точно в потрібну точку і тим самим обійтись без хірургічної операції.

МПКС для магнітно-резонансних досліджень.

Метод магнітно-резонансних (МР) досліджень заснований на реєстрації випромінювань ядер водню (а також фосфору або натрію) під дією сильного магнітного поля. Комп'ютер, аналізуючи зареєстроване випромінювання, будує об'ємну картину інтенсивності випромінювання. Так як реєструються сигнали ядер водню, який входить до складу води, то комп'ю-

тер фактично визначає зміст води в тій або іншій точці органу, сигналізуючи про його зміни.

Магнітно-резонансна томографія дала можливість забезпечити високу якість та контрастність зображення тканин без впливу рентгенівського випромінювання, без ін'єкцій токсичних контрастних речовин, можливість візуалізації важкодоступних ділянок людського тіла, спостерігати які до впровадження Мр-томографів взагалі не вдавалося.

МПКС для радіонуклідних досліджень.

Рентгенівська комп'ютерна томографія, магніторезонансна томографія, ультразвукові дослідження, цифрова рентгенографія перевершують радіонуклідну діагностику (РНД) за якістю одержуваних медичних зображень, особливо просторових. Але вони не можуть конкурувати з РНД за можливостями виявлення тих уражень, які поки ще не мають свого структурно-анатомічного вираження, тобто, коли відсутні патанатомічні зміни.

У всіх системах РНД основним інструментом є сцинтиляційна гама-камера. У кров пацієнта вводять речовину з радіоізотопом, який поглинається мозком. Випромінювання реєструється кільцем детекторів, що оточують голову пацієнта. На комп'ютері розраховується положення джерела радіації і будується зображення. Більш активні ділянки головного мозку споживають більше кисню і, відповідно, показують більшу радіоактивність.

МПКС для тепловізорних досліджень.

В клінічній діагностиці успішно розробляються і застосовуються методи дистанційної термографії, що базуються на реєстрації інфрачервоного випромінювання, інтенсивність якого пропорційна температурі органів і тканин. Прикладом може служити метод вивчення функціонального стану мозку, що одержав назву "термоенцефалоскопія".

Вітчизняними фірмами випускаються радіотермографи і радіотермоскопи для дослідження глибинних теплових полів людини.

Тема 4.3. Системи для проведення моніторингу

Завдання оперативної оцінки стану пацієнта виникає в ряді досить важливих практичних напрямків у медицині і в першу чергу при безперервному спостереженні за хворим у палатах інтенсивної терапії, операційних та післяопераційних відділеннях. У цьому випадку потрібно на підставі тривалого і безперервного аналізу великого обсягу даних, що характеризують стан фізіологічних систем організму, забезпечити не тільки оперативну діагностику ускладнень при лікуванні, але й прогнозування стану пацієнта, а також вчасно виявити та усунути порушення.

Комплекси на базі ЕОМ, призначені для збору і обробки інформації в режимі постійного нагляду за хворими, називаються комп'ютерно-моніторними системами (КМС). Перші КМС були розроблені і впроваджені в кінці 60 років. За опублікованими даними, із застосуванням КМС в кардіохірургічних відділеннях смертність зменшилась в 2 рази. Це пов'язано із своєчасним виявленням патології та негайним терапевтичним втручанням.

Зараз випускаються різні моніторні системи, проте кількість фізіологічних параметрів, що піддаються тривалому спостереженню, обмежена. Це обмеження пов'язане з труднощами безперервного вимірювання параметрів протягом тривалого часу. Найчастіше при моніторингу вимірюють наступні параметри:

- електрокардіограма;
- тиск крові в різних точках;
- частота дихання;
- температурна крива;
- вміст газів у крові;
- хвилиний об'єм кровообігу;
- вміст газів у повітрі видиху;
- електроенцефалограма.

Моніторні системи використовуються для одночасного спостереження за станом 1-6 хворих, причому в кожного з них може вивчатися до 16 основних фізіологічних параметрів.

Спостереження за хворим триває безупинно. Дані знімаються з датчиків, під'єднаних до пацієнта. При цьому відбувається безперервний запис реєстрованих показників в пам'ять комп'ютера з одночасним відображенням їх на екрані монітора. КМС дозволяє діагностувати і прогнозувати перебіг патологічного процесу, а також переглядати на екрані рекомендації щодо лікування хворих.

Важливою особливістю моніторних систем є наявність засобів експрес-аналізу і візуалізації їхніх результатів у режимі реального часу.

Функції медсестри в КМС.

В КМС медична сестра повністю змінює традиційний характер своєї роботи. Вона стає сестрою-оператором комп'ютера. Медсестра повинна:

- готувати підключення КМС до пацієнта (під'єднувати електроди і датчики, вводити довідки про хворого в ЕОМ і т. д.);
- контролювати роботу КМС;
- інформувати лікаря про тенденції розвитку патологічного процесу для своєчасного прийняття рішення;
- на основі рекомендацій КМС надавати в простих випадках допомогу хворому;
- вводити в ЕОМ додаткову інформацію про стан хворого (наприклад, біохімічні дослідження);
- забезпечувати технічне обслуговування КМС (миття, стерилізацію датчиків, підготовку електродів і т. д.).

Електрокардіографічний моніторинг.

У кардіомоніторних системах проводиться тривалий безперервний аналіз електрокардіосигналу: від 10-15 хв. до декількох діб.

Система дозволяє вирішувати наступні медичні завдання:

- цілодобове спостереження і реєстрація ЕКГ, динаміки ритму серця і його порушень для їхнього наступного перегляду і документування;
- оперативне автоматичне виявлення загрозливих для життя станів, а також станів, що передують загрозливим;
- дослідження реакції серцево-судинної системи на лікувальні заходи, дозовані фізичні навантаження і медикаментозні впливи.

Система дозволяє здійснювати автоматичне виявлення аритмій, при цьому контролюється частота серцевих скорочень і частота стимулюючих імпульсів.

Забезпечується вироблення сигналу тривоги (світлова і звукова тривожна сигналізація) при виявленні загрозливих станів.

На етапі оформлення висновку автоматично створюється документ, що фіксує всі діагностично вагомі відхилення ЕКГ. Крім того, будь-яке зображення на екрані монітора може бути роздруковане на папері, а також збережене у файлі для наступного перегляду та архівування.

Тема 4.4. Системи керування лікувальним процесом

До систем керування процесами лікування і реабілітації відносяться *автоматизовані системи інтенсивної терапії, біологічного зворотного зв'язку, а також протези і штучні органи* на основі мікропроцесорної техніки.

Системи інтенсивної терапії (ІТ) призначені для керування станом організму з лікувальною метою, а також для його нормалізації, відновлення природних функцій органів і фізіологічних систем хворої людини, підтримки їх у межах норми.

До систем ІТ належать, наприклад, пристрої для вливань лікарських препаратів, різна фізіотерапевтична апаратура, оснащена засобами обчислювальної техніки, апаратура для

штучної вентиляції легенів та інгаляційного наркозу, апарати штучного кровообігу і т.д.

Системи ІТ здійснюють керування артеріальним тиском при гострих гіпертензивних станах, керування рівнем глюкози в крові при цукровому діабеті і т.п.

Системи біологічного зворотного зв'язку - призначені для надання пацієнту поточної інформації про функціонування його внутрішніх органів і систем, що дозволяє шляхом свідомого вольового впливу пацієнта досягати терапевтичного ефекту при певній патології.

Зворотний зв'язок здійснюється подачею на органи чуття пацієнта сигналів (звукових, зорових, тактильних), пов'язаних з поточною інформацією про фізіологічні реакції і параметри, наприклад, артеріальний тиск, шкірну температуру, які не контролюються свідомістю.

Вітчизняною промисловістю випускаються різні системи біологічного зворотного зв'язку: системи безперервного контролю і корекції електричної активності м'язів, комплекс психоемоційної корекції, офтальмологічний комплекс, логотерапевтичний комплекс, система аналізу і тренінгу серцевого ритму та інші.

Системи протезування та штучні органи призначені для заміщення відсутніх або корекції незадовільно функціонуючих органів і систем організму людини. До числа найбільш поширених систем протезування належать мікропроцесорні водії серцевого ритму (електрокардіостимулятори), імплантовані дозатори інсуліну, електробіостимулятори і т.п.

Розглянемо докладніше електрокардіостимулятори (ЕКСП). У якості параметрів крім електричної активності серця в ЕКСП використовуються хвилинний об'єм кровообігу, ударний об'єм, частота дихання, рухова активність, енергія руху, температура крові і ряд інших.

Вхідний і вихідний підсилювачі ЕКСП пов'язані з міокардом через електрод. Стимуляція здійснюється тільки в тих випадках, коли власна електрична активність серця недостатня або відсутня. Енергія імпульсу визначається амплітудою і тривалістю стимулів. Ці величини, як і чутливість вхідного підсилювача, регулюються внутрішнім обчислювальним пристроєм відповідно до заданої програми.

Імплантований ЕКСП обмінюється інформацією із зовнішнім комп'ютерним пристроєм. При цьому лікар одержує інформацію про параметри поточної стимуляції та регуляцію, оперативні параметри (струм, напруга і внутрішній опір батареї, опір електродів, інформація про хворого і т.п.), а також про сигнали внутрішньосерцевої електрограми. Все це дозволяє лікареві здійснювати корекцію режимів ЕКСП.

Системи для лабораторної діагностики. Системи для наукових медико-біологічних досліджень.

Системи для лабораторної діагностики використовують автоматизованої обробки даних лабораторних досліджень. До них належать системи для аналізу біосередовищ та біорідин організму хворого (крові, сечі, клітин, тканин людини і т.п.), даних мікробіологічних і вірусологічних досліджень, імуноферментних досліджень та ін.

Системи для наукових медико-біологічних досліджень відрізняються більш широкими можливостями, що дозволяють здійснювати більш детальне і глибоке вивчення стану організму хворого. Крім того, системи для наукових досліджень дозволяють проводити дослідження на тварин.

На закінчення можна впевнено стверджувати, що найближче майбутнє інструментальної діагностики та інтенсивної терапії значною мірою буде визначатися приладно-комп'ютерними системами, а рівень медичного закладу буде характеризуватися наявністю в ньому відповідних МПКС і фахівців, що володіють ними.

Література

1. Л.О.Момоток, Л.В.Юшина, О.В.Рожнова. Основи медичної інформатики: Підручник. – К.: Медицина, 2008.
2. Медична інформатика. В.П.Марценюк, Н.О.Кравець. Навчальний посібник для студентів вищих медичних навчальних закладів III-IV р. акредит. Тернопіль - "Укрмедкнига". 2002.
3. Практикум з інформатики. Я.М.Глинський. Львів - 2003.
4. І.І.Литвин, О.М.Конончук, Ю.Л.Дещинський. Інформатика: теоретичні основи і практикум. Підручник. - "Новий Світ-2000", Львів. 2004.
5. О.П. Минцер, Н.М. Зюбрицкий, А.М. Семко, Б.П. Шаталюк "Диагностические алгоритмы и тактика лечения осложнений после внутрибрюшных операций" Киев "Здоровье". 1990.
6. О.П.Минцер, И.Ю.Козачук, В.П. Лещенко. "Основы информатики и вычислительной техники". Учебное пособие для учащихся медучилищ. Киев. "Выща школа". 1988.
7. Л.С. Персианинов, М.Л. Быховский, Н.Д. Селезнева, И.В. Ильин, В.Ф. Кузин "Кибернетические системы и ЭВМ в акушерстве и гинекологии" Москва. Медицина. 1980.
8. Прогнозирование результатов ваготомии в зависимости от исходного состояния желудочной секреции и других клинических признаков. (Методические рекомендации). Киев, 1985. Б.С.Полинкевич, А.В.Дикусаров, Т.Б.Терзова, И.А.Козак.
9. Практичний курс інформатики. Руденко В.Д., Макарчук О.М., Патланжоглу М.О. Київ, 1997.
10. Использование программируемых микрокалькуляторов для математической обработки медико-биологических данных. (Методические разработки для самостоятельной работы студентов и слушателей ФПК медицинских институтов). Жегрий Т.И., Радченко Н.Ф., Булах И.Е. Мединститут им. А.А.Богомольца. Киев-1987.

ЗМІСТ

Передмова	3
ЧАСТИНА I. ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ ІНФОРМАТИКИ	4
ВСТУП. ІНФОРМАЦІЯ ТА ІНФОРМАТИКА. КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНОМУ ЖИТТІ	4
РОЗДІЛ 1. ТЕХНІЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПК	5
Тема 1.1. Структура і принцип дії комп'ютера	5
Тема 1.2. Історія розвитку обчислювальної техніки.....	7
Тема 1.3. Клавіатура	9
Тема 1.4. Введення в програмування	10
Тема 1.5. Класифікація програм	13
РОЗДІЛ 2. ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ.....	14
Тема 2.1. Операційні системи та програми-оболонки.....	14
Тема 2.2. Операційна система Windows	15
Тема 2.3. Сервісне ПЗ	21
РОЗДІЛ 3. ОФІСНІ ПРОГРАМИ.....	25
Тема 3.1. Текстовий редактор Word	25
Тема 3.2. Табличний процесор Excel	31
Тема 3.3. Системи управління базами даних. СУБД Access.....	37
РОЗДІЛ 4. КОМП'ЮТЕРНІ КОМУНІКАЦІЙНІ ЗАСОБИ	400
Тема 4.1. Комп'ютерні мережі.....	400
Тема 4.2. Глобальна мережа Internet	422
ЧАСТИНА II. ОСНОВИ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАТИКИ.....	445
Вступ до медичної інформатики.....	445
РОЗДІЛ 1. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ ТА ОХОРОНІ ЗДОРОВ'Я	49
Тема 1.1. Коротка історична довідка.....	49
Тема 1.2. Математична обробка медичної інформації	500
Тема 1.3. Сучасні комп'ютерні технології в медицині.....	53
Тема 1.4. Основні напрямки інформатизації охорони здоров'я в Україні	556
РОЗДІЛ 2. КОМП'ЮТЕРНІ КОМУНІКАЦІЇ В МЕДИЦИНІ.....	58
Тема 2.1. Медичні ресурси Internet.....	58
Тема 2.2. Телемедицина. Дистанційне навчання	61
РОЗДІЛ 3. МЕДИЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ.....	63

Тема 3.1. Класифікація МІС.....	63
Тема 3.2. Консультативно-діагностичні системи (КДС).....	64
Тема 3.3. Медичні інформаційні системи ЛПЗ	667
Тема 3.4. Моніторинг здоров'я населення	71
РОЗДІЛ 4. МЕДИЧНІ ПРИЛАДНО-КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ	72
Тема 4.1. Класифікація та структура МПКС	72
Тема 4.2. Системи для проведення функціональних та морфологічних досліджень.....	74
Тема 4.3. Системи для проведення моніторингу	776
Тема 4.4. Системи керування лікувальним процесом	77
ЛІТЕРАТУРА.....	79

Міністерство охорони здоров'я України
Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський медичний фаховий коледж

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Тетяна АРСЕНЮК

Основи загальної та медичної інформатики

Навчальний посібник
(нова редакція)

для здобувачів освіти медичних фахових коледжів

Підписано до друку 7.02.2008. Гарнітура «Таймс».
Формат 60 x 90 1/16. Обл. вид. арк. 6,63. Умовн. друк. арк. 5,7.
Зам. № 110. Наклад 50.

Міні-друкарня. ПП Богуцький С.В.
Вул. Гагаріна, 59, м. Кам'янець-Подільський, 32300.
Свідоцтво № 265406 від 25.10.93 р.

