



## Тема 1

# Въведение в ЧМИ. Какво е ЧМИ. Къде и как да използваме ЧМИ



**Цели:** Студентите да се запознаят с основите на човеко-машинния интерфейс, кратката му история, основни понятия и дисциплините, които полагат основите на настоящата наука.

Направата на КС лесна за употреба изисква от проектанта да обмисля всички възможности, които системата трябва да има. Той също трябва да има в предвид взаимодействието, което се осъществява между потребителя и КС. По време на технологичния бум през 70-те години, вниманието обръщано на потребителския интерфейс, известен още като Човеко-Машинен Интерфейс (ЧМИ), се превръща в основна задача както на системните проектанти, така и на изследователите.

Компютърните компании разбират, че ако по някакъв начин подобрят физическите аспекти на потребителския интерфейс, ще имат по-големи шансове за успех на пазара. Така се появява широко употребяваното клише "user-friendly". Много компании, за съжаление използват този термин като маркетингов трик, като единствено подобряват естетическия вид и пренебрегват истински важните за ЧМИ аспекти. За разлика от тях, академичните разработки се занимават с въпроса как използването на компютрите може да улесни работата и личния живот на хората. В частност те фокусират вниманието си върху способностите и ограниченията на човека, което се разбира като "човешката страна" на взаимодействието с КС. На този етап това означава преди всичко разбиране на човешките физиологични процеси по време на взаимодействието с компютър. С течение на времето става ясно, че съществуват и други аспекти, влияещи върху потребителя, които също трябва да се вземат под внимание. Например: тренинг, работна практика, въпроси свързани с мениджмънта и организацията, и здравни рискове са важни фактори, отнасящи се до успеха или провала при използване на КС.

Терминът ЧМИ се появява през 80-те години като средство за описание на тази нова област в науката. Този термин обхваща не само дизайна на интерфейса, но и всички аспекти отнасящи се до взаимодействието между потребителите и компютрите.

Моран дефинира този термин като "онези аспекти на системата, с които потребителя има контакт" (1981), което в превод означава "входящ език за потребителя, изходящ език за машината и протокол на взаимодействието" (1985).

Доналд Норман съставя каталог от примери за лошо проектиран ЧМИ. Освен това, той установява два важни принципа, които да осигурят добър ЧМИ:

- нагледност
- "афорданс"

Норман дефинира "афорданс" като технически термин, който се отнася до характеристиките на обектите. "Вратите" се свързват с отваряне, а "столовете" – с поддържане. "Афорданс" играе важна роля в дизайна на обектите, но това което е от значение е субективното схващане на потребителя за обекта. Например, подсказва ли видът на една врата дали тя трябва да се бута, дърпа или пълзга? За съжаление, понякога стремежа към естетически вид влиза в конфликт с "афорданс" и външния вид на обекта взема превес над функционалността му.

Въпреки, че още няма общоприета дефиниция за ЧМИ, следната дефиниция обхваща по-голяма част от мненията по настоящем: "Набор от процеси, диалози и действия, чрез които потребител-човек комуницира с компютъра: (Бекер и Бъкстън 1987). По-нова и по-широкообхватна трактовка дава следната дефиниция: "ЧМИ е дисциплина свързана с дизайна, оценката и приложението на интерактивни КС за човешка употреба, както и с изучаването на важните феномени, които ги заобикалят"(1992).

### **Предизвикателства на ЧМИ**

Преди едно десетилетие, когато разбирането за ЧМИ е било по-ограничено, много разработчици на системи са усещали, че добрите идеи са били главно изискване за достигането на ефективен дизайн на ЧМИ. Днес ние знаем, че това е голямо предизвикателство, отчасти заради бързата промяна в залегналата технология, отчасти заради многото свойствени конфликти и компромиси в целите на дизайна, и отчасти заради многото различни компоненти и насоки на проучвания, които обуславят ЧМИ.

Развитието на **силиконовия чип** е променило света така, че много хора използват компютри или комуникират с тях. Настъпилите през последните десетилетия промени водят до две основни предизвикателства към дизайнерите на ЧМИ:

- как да са в течение с промените в технологиите
- как да са сигурни, че техният дизайн предлага добър ЧМИ, използваш потенциалните възможности на новата технология

### **Цели на ЧМИ**

Целите на ЧМИ е да се осигуряват системи, които да са както използваеми и сигурни, така и функционални. Тези цели могат да се обобщят в "развитие и подобряване на сигурността, полезнота, ефективността, ефикасността и използваемостта на КС". В този контекст, термина "система" произлиза от системната теория и се отнася не само до хардуера и софтуера, но и до цялата среда - това може да бъде организация от хора на работа, хора в къщи или безработни - която използва или е повлияна от въпросната компютърна технология. Полезнота се отнася до функционалността на системата или с други думи до нещата, които тя може да прави. Подобряването на ефективността и ефикасността са очевидни цели. Предоставянето на сигурност по отношение на КС е от голямо значение при проектиране на рискови системи. Използваемостта е ключово понятие, свързано с това да направим системите по-лесни за

заучаване и употреба. Лошо проектирани КС могат да са изключително проблемни за потребителите.

Обратно на това, което много хора считат, осигуряването на различни функции не е непременно начинът, по който се постига добра използваемост. Eason (1984), например прави изследване на банкова система, която притежава 36 различни начина за извлечане на информация от потребителски сметки. След като анализирал употребата на сорс кодовете, той открил, че само 4 от тях представлявали 75% от всички и че много сорс кодове останали виртуално неизползвани, въпреки, че били проектирани специално за банкови задачи. Както често се случва, пълния потенциал на системата остава неизползван, защото потребителите не полагат усилия да научат допълнителни стратегии за търсене, освен при крайна необходимост.

Основната цел на ЧМИ е да подобри взаимодействието между потребителите и компютрите, като направи компютрите по-лесни за употреба и по-възприемчиви към нуждите на потребителите. По-точно ЧМИ е свързан с:

- ◆ методологии и процеси за разработване на интерфейси (т.е. задаване на задание и клас потребители, разработване на най-добрия възможен интерфейс в зададените ограничения, оптимизиране до изискваните характеристики, като изучаемост или качественост на потребителнието);
- ◆ методи за вложени интерфейси (напр. софтуерни пакети с инструменти и библиотеки, ефективни алгоритми);
- ◆ техники за оценяване и сравняване на интерфейси;
- ◆ разработване на нови интерфейси и техники на взаимодействие;
- ◆ разработване на дискриптивни (описателни) и предиктивни (предвиждащи) модели и теории на взаимодействие.

Дългосрочна цел на ЧМИ е да разработва системи, които минимизират бариерата между човешкия модел за разбиране на това, какво трябва да получат от компютъра и реалното „възприемане“ на компютъра за потребителската задача.

Занимаващите се с ЧМИ се интересуват от разработване на нови дизайнерски методологии, експериментиране с нови хардуерни устройства, прототипиране на нови софтуерни системи, обясняване на нови парадигми за взаимодействие и разработване на нови модели и теории за взаимодействие.

За да се произведе лесно използваема КС, специалистите по ЧМИ трябва:

- Да разберат факторите (физиологични, ергономични, организационни и социални), които определят как хората боравят и се възползват ефективно от компютърната технология;
- Да приложат това разбиране в разработването на пособия и техники, помагащи на проектанта да осигури КС, подходящи за целите на потребителите;
- С горното да постигат ефикасно, ефективно и безопасно взаимодействие при индивидуалния и групов ЧМИ.

## Значението на ЧМИ - Продуктивност

### **Продуктивността и хората**

Един от начините да се демонстрира значението на ЧМИ е да се покаже някаква материална полза, за която може да се говори в пари. Да се покаже финансовата полза от ЧМИ може да е по-трудно, защото винаги участват много фактори, което затруднява приписването на успеха директно на добрия ЧМИ дизайн.

Най-често използваната приложна програма, която е навлязла в офисите е текстообработващата програма, въпреки че електронните таблици и различни проектиращи програми също са често използвани. **Таблица 1** изброява някои от основните резултати на изследване, проведено в началото на 80-те, което е изследвало печалбите, които няколко организации са очаквали да получат чрез въвеждането на текстообработващия софтуер с 92 различни индивидуални инсталации.

**Таблица 1**

Преимущества	% на случаите	% на очакваните постигнати подобрения
Усъвършенствана обръщаемост	86	91
По добра гъвкавост	75	90
Подобрено използване от колектива	67	68
Обслужване за авторите	54	74
Намалено работно усилие	49	71
Други спестени плащания	13	-

В друго изследване в началото на 90-те години, записаните преимущества (Karat, 1993, стр.20) са:

- постъпленията нарастват с 80% над първата продажба;
- постъпленията са 30-60% по-високи от оптимистично проектирани;
- клиентите посочват подобрената използваемост като вторият най-важен аспект на версия 2;
- използваемостта помага за увеличаване на продажбите на продукта и запазване на отличното възвръщане на инвестициите.

### **Организационна продуктивност**

Компютърната поддържаща кооперативна дейност сега е важна търсена тема и има много проекти, разглеждащи начина, по който хората използват електронната поща, видео разговорите и други форми на сътрудничещи си системи. Ако тези системи станат търсачки и средства за развитие, трябва да се проумеят такива въпроси като различните дейности, които хората желаят да извършват и как технологиите ще подхождат и поощряват отделните индивиди, групите и организациите като цяло.

**Таблица 2**

Намаляване на цената	Групово спестяване, други преки спестявания
Увеличена продуктивност	Повече тествани думи, повече изпратени съобщения
Подобрена поддръжка	Усъвършенствана информация, решаваща поддръжка
Повишаване на информацията	Нови форми на интеграция, нов бизнес

В един надпреварващ се свят цената е важен фактор. Докато цените на хардуера са показателно намаляващи, организационните разходи за допълваща нова технология могат да се окажат изключително високи, така че е очевидно, че определящите предимства са резултат от инвестициите. Например, в учебния процес описан от Eason (1988), който бил провеждан в Северна Америка, само 20% от системите, представени в организациите, достигат техните очаквани подобрения.

Игнорирането на ефектите от новите технологии може да причини финансови загуби и стрес сред колектива, което може да направи колектива нещастен и да намали продуктивността. Въвеждането на новата технология неминуемо води до промени в структурата на работа и на самата организация, което може да се окаже проблематично

Например, някои от начините по които работната практика може да се промени като резултат от въвеждането на нова технология включват:

- **Основна идея в работата** - кой какво прави, кога, как и колко (компютрите често правят нещата по-формални).

- **Лични линии на поведение** - вероятно като резултат от промените в работното съдържание (например поверителен характер на информацията).

- **Удовлетвореност от работата** - мотивация, контрол, финансово и други възнаграждения, придобиването на нови умения.

- **Сила и влияние** - това може да направи промени между отделните индивиди или групи.

- **Работни нововъведения** - промени в обстановката и екипировката.

Пример за положителен приход, е работа обогатена чрез по-голямо разнообразие и придобиване на нови умения. Например служителите, които правят проверката на думи и телефонно проследяване за групи клиенти, могат да представят само една цел за много по-ширака група от клиенти.

Пример за негативен приход е, че работата става по-рутинна и нивото на работа се увеличава. Например, Eason (1988) открива, че след представянето на нова система, която е много по-проста и бърза за тях от използването на старата процедура, докторите по-лесно могат да правят лабораторни тестове. След известно време, резултатът е, че лабораторията се препълнила с тестове. Лабораторията не е била защитена с никакви допълнителни ресурси за копиране и съхранение на резултатите и не било предвидено това непредсказуемо супернатоварване. Затова дълго време не са могли да възстановят услугата и поддръжката, на която лекарите разчитат.

## Компоненти на проектиране на човеко-машинен интерфейс

Ключовата част при разработване и проектиране на ЧМИ е да се осигури и внедри система, която включва в себе си:

- Сигурност
- Удобство
- Ефективност
- Продуктивност
- Бъдещо развитие

Система, притежаваща гореспоменатите критерии може да бъде окачествена като оптимална. Но дали е възможно да се разработи такава система и в каква степен различните дисциплини влияят върху нея? Надявам се, че на този въпрос ще получите отговор при по-задълбоченото изучаване и изследване на ЧМИ.

### Общ поглед

Обясним е все по-големия интерес от страна на бизнес обществото към проектиране на ЧМИ. Целта е не само да се подобри качеството на работа на ръководения колектив, но и това да доведе до получаване на по-добри дивиденти.

### Основни цели при проектиране на ЧМИ

Създаването на безопасни системи с "добър" потребителски интерфейс (ПИ) и "добра" функционалност са основните задачи при разработването на ЧМИ. Под система разбираме не само хардуер и софтуер, но и самата обстановка - като организация на работното място, в къщи или на почивка. Под "полезност" трябва да разбираме функционалност на една система или с други думи нейните възможности. Подобряването на ефективността и производителността са ясни и всеизвестни цели. Създаването на безопасни системи е от огромно значение при проектирането на себекритични системи. Употреба е ключово понятие, свързано с разработване на лесни за обучение и използване системи. Не добре проектирана и разработена система дразни потребителя, а оттам идва и самия неуспех.

### Интердисциплинарност

Основните фактори, влияещи върху процеса на проектиране на ЧМИ са показани на **Таблица 3**. Формално могат да бъдат разделени на две групи: едни, свързани с потребителя като удобство и здраве и работна среда и други, свързани със самата технологична система. Но такова разделение би било твърде наивно, като се има предвид това, че факторите са тясно свързани помежду си.

**Таблица 3. Фактори, които влияят на ЧМИ**

<i>Организационни фактори</i>	<i>Природни фактори</i>	
обучение, проектиране и организация на работата, политика	шум, топлина, светлина, климатична система	
<i>Здравни фактори и сигурност</i> стрес, главоболие, мускулно скелетни увреждания	<i>Когнитивни процеси и способности</i> Потребител мотивация, удовлетворение, личност, професионален опит	<i>Комфорт</i> работни условия

**Потребителски интерфейс**

входно-изходни устройства, диалогови менюта, цветова гама, икони, команди, графика, естествен език, 3-D, материали, мултимедия

**Задачи**

лесни, комплексни, повтарящи се, мониторинг, умения, компоненти

**Системна функционалност**

хардуер, софтуер, приложения

**Продуктивност**

добър изход и качество, ниска цена малко грешки, кратки срокове, нови идеи за продукти

**Ограничения**

цени, срокове, бюджет, ръководство, техника, структура.

**Пример:**

Туристическа агенция внедрява нова система за продажба на билети

**Сценарий:**

Агенция за продажба на билети с филиали в цялата страна осъзнава, че за да издържи на конкуренцията трябва да автоматизира продажбата на билети. Досегашната практика показва, че процедурата по предлагането на билети до закупуването им от клиентите е дълга и изморителна за двете страни.

Недостатъци на сегашната система:

Първо, обслужващият персонал трябва да се обади до летището да провери за свободни места във времето удобно за клиента. След това да проверят дали свободните места са подходящи преди да се направи резервация. Билета се попълва на ръка, заедно с квитанция и маршрут. Най-големия недостатък е това, че в момента трябва да има свободна телефонна линия за свързване с летището. И още нещо: Клиентът през цялото това време трябва да чака. И това в най-добрия случай. Честа практика е да бъде помолен да дойде отново по-късно с надеждата, че всичко ще бъде уредено. Друг недостатък е, че посредниците при закупуването на билети трябва да се отчитат на всеки две седмици, отново на ръка. Всичко казано дотук потвърждава неефективността на цялата система.

Преди внедряването на автоматизирана система:

Ръководителят на агенцията посещава дъщерна фирма, която използва автоматизирано обслужване и всички, произлизщи недостатъци и предимства.

- Запознаване с функционалността на работеща автоматизирана система за продажба на билети за пътуване;

- След подробни разговори с персонала и управителя на фирмата, осъзнава риска от взимането на такова решение

- липса на обучени кадри за работа с компютър;
- неясни съобщения от компютъра след грешка;
- намаляване на персонала;
- несъвместимост между новите технологии и мисленето на екипа

- управителят решава да се обърне към консултантска фирма (изучават потребителските изисквания и разбираят стремежа на компанията за промяна);

Консултантската фирма предлага система със следните характеристики:

- компютърна програма за обработка на билетите (отстраняват проблема с телефонните връзки);
- автоматично отпечатване на билетите (отстраняват обработката на ръка и възможността от грешки при попълване);
- директна връзка (локална мрежа) между счетоводство и продажби;
- интерфейс - менюта, форми, графика, икони

Екипът се нуждае от обучение с новата система и промяна в начина на организиране на работата; подкрепа за по-възрастните от екипа; време за адаптиране към промяната.

### Дисциплини

На **Фигура 1** можете да разгледате различните дисциплини, свързани с ЧМИ, с техните общи и различни области на взаимодействие.



**Фигура 1**

## **Информатика**

Информатиката е наука на алгоритмичните процеси, които описват и обработват информация: тяхната теория, анализ, проектиране, производителност, реализация, приложения. Тя представя силата на технологиите и как могат да бъдат използвани ефективно. През последните десет години бързо се развиват:

- Езици за програмиране от високо ниво (Обектно ориентирани езици, езици от 4, 5 поколение)
  - Разработка на потребителски интерфейс за системи за управление
  - Разработка на потребителски интерфейс за среди за проектиране
  - Дебъгинг
  - Прототипиране
  - Компресиране на данни, мултимедия
  - "reverse engineering" действия
  - Графика, виртуална реалност
- 

## **Познавателна психология**

Познавателната психология изучава човешкото поведение и умствените процеси, които го съпровождат. Според теорията всичко, което виждаме, чувстваме, усещаме и извършваме се оказава като обработване на информация.

### **Пример**

През 1960 и 1970 година психолозите са се занимавали с количеството информация, което човешкият мозък може да обработи и запомни едновременно. По-късно дейността им се развивала в откриване на начините на общуване между хората, а оттам и с компютрите. Психолозите се стремят да подготвят последователни принципи, за да бъдат използвани при разработката на ЧМИ.

---

## **Социална психология**

Социалната психология изучава природата и реакциите на човешкото поведение в социален аспект. Могат да бъдат класифицирани 4 основни сфери:

- влиянието на една личност върху възгледите и поведението на друга личност;
  - въздействието на определена група върху възгледите и поведението на нейните членове;
  - въздействието на член от група върху дейността и структурата на групата;
  - връзка между структурата и дейността на различни групи;
- 

## **Човешки фактори (Ергономия)**

Основният въпрос, който занимава специалистите, изследващи човешките фактори, е проектиране на съоръжения и различни продукти за определена дейност така, че да удовлетворяват нуждите на потребителя. Ролята на ергономиста е да преведе знанията, получени от гореспоменатите науки в

контекста на проектираната разработка, независимо дали се отнася за седалка в лек автомобил или компютърна система. Целта е да се осигури безопасност на оператора, ефективност и надеждност, така че да направят задачата по-лесна и да увеличат чувството на комфорт и удовлетвореност.

---

### ***Инженерство и проектиране***

Инженерството е приложна наука, изучаваща архитектурата на модела и емпиричното тестване. То превръща откритията на науката в технически продукти. В много отношения влиянието на инженерството върху проектирането на ЧМИ, а оттам и върху интерфейса и разработването на системи, се основава на софтуерните технологии и производство.

---

### ***Философия, социология и антропология***

Въпреки, че не е правилно да разглеждаме тези три дисциплини заедно, тази класификация е останала от историческото развитие като "soft sciences", тоест тяхното влияние към ЧМИ не е пряко свързано с процеса на проектиране на компютърните системи, а с резултатите от разработките в информационните технологии, както и с трансфера на технологии. Доскоро се смяташе, че тези дисциплини са свързани главно с въвеждането на информационните технологии в обществото. Сега опитите са да се внедрят методите, разработени в социалните науки, в проектирането и оценяването на системите. Една такава техника е етнометодологията, където основната предпоставка е да не се предполага че съществува априорен модел на функционирането на системата, когато се използва от потребителите. Вместо това да се анализира поведението на системата, като се наблюдават събитията, които възникват в реалния им контекст.

---

### ***Лингвистика***

Лингвистиката е науката за езика. Когато са се използвали командни езици се е спорило дали обекта, за който се е отнасяла дадена команда, трябва да е преди или след нея, тоест delete "fred" или "fred" delete. При проектирането на ЧМИ е важно разбирането за структурата (синтаксис) и значението (семантиката) при разработването на интерфейс с естествен език. При подобряването на общуването с внедрявано на мрежовите технологии и с обмяната на големи бази от данни с информация, лингвистиката все по-дълбоко ще навлеза в интегрирането и локализирането на софтуер.

---

### ***Изкуствен интелект***

Основната задача за една от най-новите дисциплини е дизайн на интелигентни компютърни програми, които симулират различни аспекти на интелигентно човешко поведение. Продукционните правила са навлезли в

проектирането на ЧМИ при разработването на обучаващи експертни системи с интелигентен интерфейс.



**Контролни въпроси:**

- Дайте определение за ЧМИ?
- Кога се появява за първи път понятието ЧМИ?
- Какви други наименования има преди да се оформи сегашното човеко-машинен интерфейс?
- Кои са основните цели на ЧМИ?
- Избройте дисциплините, които дават основа на ЧМИ.
- Какво представлява понятието „афорданс“?
- Кои са основните компоненти на проектиране на ЧМИ?