

# FROM A TECHNOLOGY ASSOCIATED MAN TO POST-HUMAN

**Georgi N. Mazadzhiev**

*"VASIL LEVSKI" NATIONAL MILITARY UNIVERSITY,  
ARTILLERY, AIR DEFENSE AND CIS FACULTY*

**Abstract.** В доклада се изследва технологичната трансформация на биологичната компонента в системата „човек-интелигентна машина” в три фази – настояща(пост-ПС), преходна и напреднала(повсеместен компютинг). Установени са тенденции за постепенна технологизация (с възможна дехуманизация) на човека чрез имплантируеми и безшевни технологии за усъвършенстване и разширяване на човешките способности. Персонализацията на интелигентните машини към изкуствена интелигентна личност и на човека - към подобрен „пост-човек” поставя проблема за тяхното сътрудничество/конкурентност.

**Key Words:** човек, компютър, изкуствен интелект, система, еволюция.

## ОТ ТЕХНОЛОГИЧНО ПОДПОМОГНАТ ЧОВЕК КЪМ ПОСТ-ЧОВЕК

**Георги Н. Мазаджиев**

*НАЦИОНАЛЕН ВОЕНЕН УНИВЕРСИТЕТ „В. ЛЕВСКИ”, ФАКУЛТЕТ „АРТИЛЕРИЯ, ПРОТИВОВЪЗДУШНА  
ОТБРАНА И КОМУНИКАЦИОННО-ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ”*

### 1. Въведение

Днес повече хора умират от преяждане, отколкото от глад, повече хора умират от старост, отколкото от заразни болести, повече хора се самоубиват, отколкото са убити от войници/терористи/престъпници. Нови предизвикателства пред човечеството изместват вековната борба за оцеляване[5]:

- Пренаселеност и изчерпване на природните ресурси;
- Информационен и технологичен бум;
- Търсене на ресурси в космоса и океана;
- Естествена пандемия (или биотероризъм);
- Унищожителна война;
- Измиране на пчелите;
- Климатична катастрофа, супер-вулкани;
- Дефектен ИИ или доминиращ супер-интелект, извънземен разум и др.

Някои изследователи приемат, че човешката интелигентност нараства еволюционно и това е гаранция за просперитета на човечеството(фиг.1). Други – обратно – привеждат доказателства, че вследствие на професионалната специализация настъпва спад на коефициента на интелигентност - хората разчитат на уменията на другите за своето оцеляване(фиг.2). Анализът на човешката биологична еволюция от учени в Американска асоциация за научен напредък – (AAAS) показва, че са налице сериозни компромиси във физиологичната конструкция на човешкото тяло[5]:

- Изправено ходене на два крака - по-малки тазове, ограничаване размера на родовия канал, S-образен гръбнак, който е причина за чести болки в гръба;
- По-големи мозъци - смъртта при раждане е водеща причина за смъртта на жените в репродуктивна възраст - човешките бебета са 6,1% от телесната маса на майката, при шимпанзета (3,3%) при горилите (2,7%);

- Гърло, което лесно може да се задуши;
- Слух и зрение, отслабващи в края на живота ни, и т.н.



Фиг. 1. Човешката когнитивна способност за 14 хилядолетия (Hugues Crepin)



Фиг. 2. В дясна ръка - череп на кроманьонец, в лявата - череп на съвременен човек.

Естествената биологична еволюция продължава бавно и в наши дни – ето и някои примери:

- Шерпите (наследници на Денисовия човек): гъстата капилярна мрежа и разреждана кръв използват по-пълноценно наличния кислород (на връх Еверест 33%); Митохондриите произвеждат с 30% повече аденозинтрифосфат (АТР) - енергията в клетките;
- 36% от източно-азиатците са развили адаптация - вродена непоносимост към алкохола, като защита от рак - зачервяване на лицето и тялото и гадене, температурата на кожата се повишава поради натрупването на ацеталдехид;
- 25% от световното население притежава ензим, разграждащ лактозата – появил се като мутация отпреди 7500 г. в равнините на Унгария – една полезна способност за оцеляващите в студената Европа;
- Адаптации на имунната система, предпазващи от малария, проказа, туберкулоза и холера, грип - вследствие живота в градовете и отглеждането на домашни животни;
- Мутация, предпазваща от израстване на зъби-мъдреците - с по-меката храна отслабват челюстните мускули, а мъдреците увеличават риска от болезнени и смъртоносни инфекции. От няколко хиляди години на всеки четирима души липсва поне един зъб мъдрец – най-често при инуитите от най-северните региони на Гренландия, Канада и Аляска.

Става ясно, че:

- Новите предизвикателства и заплахи не могат да се овладеят с темповете на бавната естествена биологична еволюция;
- Цел на съвременното човечество е не само оцеляване, а и устойчив прогрес;
- Необходимо е да се търсят технологични подходи и средства за разширяване и усилване на способностите на хората до степен, адекватна на глобалните проблеми и конкурентни условия.

В този аспект целите на настоящата работа са:

- Да се систематизират аргументи за количествени и качествени аспекти на технологично-ускорената еволюция на човека;
- Да се установят същността и направленията на еволюционна трансформация и условията за устойчива перспектива на човешката цивилизация.

## 2. Изложение:

Съществуват три основни тенденции на работното място: технологично подпомагане на хората, заместване на хората с машини и съвместна работа на хора и машини. Технологичното усилване на хората има за цел да се създаде по-способна и производителна работна сила в области с физически, емоционални и когнитивни дейности. Ползите са подобрена производителност, намалени рискове за хората и по-добро качество на работа [2].

Съвременният технологичен пакет, който е двигател на човешкия напредък, е известен с абревиатурата NBIC – нано-, био-, информационни и когнитивни технологии. Сред тях доминират компютърните информационни технологии, като допринасят косвено за развитието и на останалите технологии в пакета. Ето защо по-нататък еволюционната трансформация на човека се свързва тясно с тяхното усъвършенстване. Проучването на динамиката и характеристикните особености в еволюцията на системата „човек-компютър“ се разделя условно на три етапа – съвременен (пост-PC), напреднал (повсеместен) компютинг и междинен като се базира на съвременната фактология и технологични тенденции за междинния етап. Екстраполацията за повсеместния компютинг е осъществена чрез прогнози на анализаторски агенции, експертни становища и анализи на учени, **висши мениджъри и визионери във водещи IT-компании**. В таблица №1 тези етапи се детайлизират като фази на третата технологична вълна в компютърните информационни технологии [10].

Таблица №1. Технологични вълни в компютинга

НАЧАЛО	ВЪЛНА/ЕТАП		КОМПЮТЪР / СИСТЕМА	МОДЕЛ	КОМПЮТИНГ
1950-	Първа вълна		Мейнфрейм компютър	1 компютър – много потребители	СТАЦИОНАРЕН
1980-	Втора вълна	PC	Персонален компютър	1 потребител - 1 компютър	
2000-	Трета вълна Фаза 1	Пост-PC	Преносим (лаптоп/ултрабук)	1 потребител	МОБИЛЕН
			Ултрапреносим (таблет, смартфон)	–	
			Носим (сателитни аксесоари)	няколко компютри	
2020-	Трета вълна Фаза 2	UC - преход	Носим (второ поколение)	1 потребител много компютри	ПОВСЕМЕСТЕН
			Носим (трето поколение)		
			Вграден (интегриран)		
			Surround Computing Era (умен дом, автомобил, град - ранни образци)		
			Интернет на нещата IoT, Комуникации M2M		
2035-	Трета вълна Фаза 3	UC - напреднал	Повсеместен компютър (invoked computing)	Много потребители много компютри	ПОВСЕМЕСТЕН
			Повсеместна мрежа, IoE, хиперсвързаност, цифрова трансформация на физическия свят, Web на физическия свят		
			Интелигентно обкръжение, телеприсъствие, телеоперации		
			Artificial Intelligence General, Е-личности, Е-общност, пост-цивилизация		
	Artificial Superintelligence, Е-цивилизация				
	Фаза 3а				

В следващото изложение еволюционната трансформация на системата „човек-интелигентна машина“ се анализира в три аспекта – технологизация на човека, персонификация на машините и конвергенция на хора с интелигентни машини.

### 2.1. Технологизация на хората

Характерна е за етапа пост-PC, когато биологичната компонента на човеко-машинната система се определя като **технологично подпомогнат човек**. Ролята на човека е водеща - активно взаимодейства с реалния и виртуалния свят, поставя цели, идентифицира проблеми, декомпозира ги на задачи за изпълнение от машината, взема решения. Основни инструменти за подпомагане в

редица професионални дейности са опосредстваната реалност (обогатена реалност/виртуалност, смесена реалност), биологична ОВ, телемедицина, както и някои виртуални симулации на по-прости системи в обкръжаващия свят.

Внедряват се системи за информационно подпомагане[3] и за когнитивно подобряване на човешкия потенциал - с тренировка или в реално време. Интензифицират се аспекти на познавателната и физическа дееспособност[9].

Характерно за **технологично-подпомагания човек** е използването на **външни за човешкото тяло технически системи**. Те изграждат **интелигентна околна среда** за сметка на вграден хардуер и софтуер в отделни физически обекти, включително и мрежи от тях(фиг.3). Някои преносими и ултра-преносими технически системи (смартфон) опосредстват мобилно взаимодействие с физическия и виртуален свят, като използването им е в **ограничени по време сеанси**.



Фиг. 3. Окабеляване на самолет Boeing с Google Glass и Skylight (софтуер на Upskill)

Възниква технологична зависимост на човека като номофобия, пристрастеност, смесване на реална и виртуална личност. Нарастват социалната сегрегация, времето за виртуален живот, дистанцираността на индивидите от установения социален и когнитивен опит. Разпространява се стремеж към усамотение и отказ от реалния живот.

В междинния технологичен етап (около 2030 г.) биологичната компонента на човекомашинната система е **функционално усилен човек с разширен диапазон от способности**. Използват се **постоянно носими (но отделими) върху тялото интелигентни системи с повишена автономност**. Започнал е процес на киборгизация – чрез имплантируеми системи. Стивън Хоукинг определя тази перспектива с думите: “Човешката раса навлиза в етап на **самопроектираща се еволюция**“. Американски учени от университета в Харвард разработиха метод за „отглеждане“ на кибер-тъкан в човешкото тяло:

- Имплантация в организма на биосъвместими наноматериали, които се смесват с клетките и израстват с тях в обща плът;
- Кибертъканта е ефективен интерфейс за получаване на информация за живите системи в организма.

Група университети под ръководството на DARPA (Brown University; Колумбийски университет; Калифорнийски университет и др) разработват скоростен имплантируем невронен интерфейс с висока резолюция ( $10^6$  неврона) за трансфер на данни от и към човешкия мозък с декодиране и обработка на невронни и цифрови сигнали – фиг. 4 [6].



Фиг. 4. Имплантируем високоскоростен невронен интерфейс-NESD  
с висока разделителна способност  
(DARPA, Brown University; Колумбийски университет; Калифорнийски университет и др.)

Животът на потребителят е функционално преплетен и адаптиран към носимия интелект в много по-висша степен (както се свиква с обувки и дрехи). **Отделянето/ отсъствието на носимите интелигентни системи създава психически дискомфорт, понижава се работоспособността, ограничава се и функционалността на човека.**

Човекът притежава, експлоатира и контролира постоянно съпътстващо го техническо персонализирано информационно пространство като избирателно усилва/отслабва/редактира ситуационната си осведоменост. Основен инструмент за това е опосредствано от компютъра възприятие на околната среда. Масово се развиват задълбочени виртуални симулации на съзнателния свят (втора земя) за прогностични изследвания в редица специализирани области – например тестване на стратегии при кризи и конфликти.

След 2040-2050 г. технологично ускорената биологична еволюция води към **нов, целево подобрен (според необходимостта) човешки биологичен вид/видове – т.н. пост-човек**, който успешно контролира физическия свят (Ray Kurzweil, *Exponential Finance conference, New York*). Трансформиращата мощ на „вградените/въплътените“ в човека технологии започват да доминират спрямо естествената природа. За надграждане на човека се използват високоефективни „безшевни“ **генетични, симбиотични биокibernетични и нано-технологии**. Постигат се многократно увеличени когнитивни способности, пълен контрол над емоционалното, психическо и физиологично състояние, удължен биологичен живот чрез функционално протезиране и усилване на сектори в мозъка (Расин), замаят се органи или тъкани с подобрени версии.

Още сега технологиите за търсене, редактиране и отстраняване на гени в човешката ДНК - CRISPR-Cas9 позволяват т.н. генетично програмиране:

- Създаване и развитие на „подвид на хомо сапиенс“, устойчив на радиация, безтегловност, репродуктивни проблеми в космоса;
- Нов тип вътрешна биологична защита за космонавтите, освен известните физични, електрични и фармакологични предпазни средства.
- „Дизайнерски бебета“, проектирани със зададени генетични подобрения - персонализиране на ин витро ембриони чрез добавяне, премахване или промяна на гени [7];
- „Редактиране на зародишната линия“, – унаследяване на генетичните модификации, намеся в човешката еволюция.
- Тъканна нанотрансфекция (TNT, университет на Охайо) чрез „инжектиране“ на генетичен код в клетки и препрограмиране на типа им за възстановяване на увредени органи или функционалността на остаряващи тъкани;
- Управление на генната активност с програмируеми, но преходни генни модулатори [8] – фиг. 5;
- Устойчивост на вирусна инфекция, предозиране с опиоид, отравяне с органиофосфат и експозиция на гама радиация;



Фиг. 5. Технологии **PREPARE** – генетична терапия като платформа за защита от заплахи за общественото здраве и националната сигурност с временен и обратим ефект в зададен период[8]

Учени от Харвард са разкрили специфични зони в мозъчната структура на гениални и крайно-успешни хора. Това позволява да се тестват методи за изкуствено активизиране на мозъка в тези зони, в т.ч. да се разработят фармацевтични средства за биохимична стимулация на хора, така че те да продуцират гениални идеи.

И все пак именно уязвимостта и слабостта на нашето тяло с неговите атрибути (раждане, здраве, болест и смърт) ни правят хора и личности. Стремещът да преодолеем своите слабости с антропотехника и биохакинг води до технологизация на човешкото тяло. Ако развитието на супер-способности у пост-човека не се балансира със „супер-морал“ това означава, че технологизацията поражда и определена степен на човешка дехуманизация.

## 2.2. Персонификация и хуманизация на интелигентните машини

**В изходния етап (пост-РС) интелигентната машина (в т.ч. и компютъра) е обособен ултра-рапеносим компонент** на системата Ч-М с пасивно-изпълнителска роля, елементи на проактивност и значително време за готовност. Взаимодействието Ч-М е от затворен тип, ангажира значителни психични ресурси, а сетивната свързаност с външната реалност е минимална. Мобилността и ултрамобилността повишават честотата на работните сеанси и минимизират продължителността им. Възникват и **нов клас пространствено-разпределени, мрежово свързани и автоматично комуникиращи интелигентни машини, които образуват „умни“ пространства с локален, регионален и глобален обхват.**

Контекстната функционалност се базира на технологии за сензорен синтез [16] и контекстно зависими приложения – гласови интерфейси, проследяване на местоположение, маршрут, здравен статус и начин на живот. Разработват се **когнитивни машини с бионична архитектура и невроморфни компоненти (SyNAPSE – IBM, смартфон процесори A11 Bionic, Kirin 970 с NPU - невроморфен ускорител и др.)** Внедряват се множество специализирани приложения на изкуствения интелект (**Artificial Narrow Intelligence, ANI**). ИИ с облачни изчислителни ресурси (латентност, заплахи за личните данни и зависимост от качеството на мрежовата връзка) **еволюира към симбиоза на локален и облачен ИИ като облачните ИИ-ресурси тренират локалните ИИ-алгоритми с огромни масиви данни.** Значително се подобряват контекстност, когнитивност, интуитивност, персонализирани услуги и преживявания.

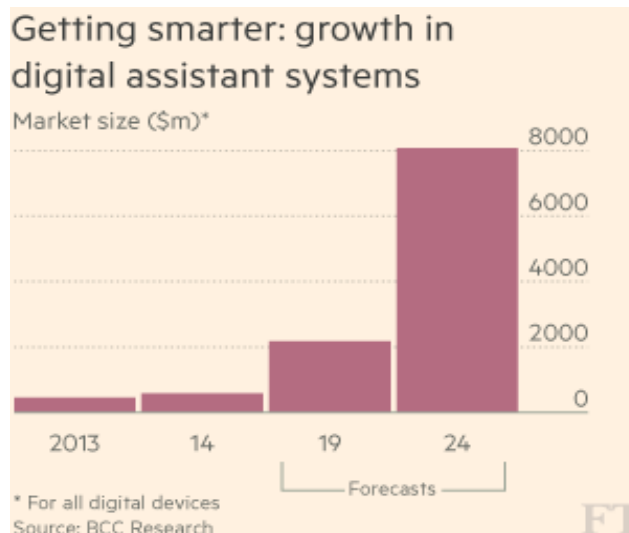
Доминира GUI, но се разработват и възприемчиви **интелигентни машини**, комбиниращи интуитивни интерфейси – фиг. 6. Мултимодална комуникация се постига с говорещи 2D-цифрови изображения в различни превъплъщения, които имитират движения на устни и съпреживяване чрез мимики и изражения (виртуална глава “Zoe”).

Предлагат се облачни услуги за избор на **базова личностна комплектация на виртуални асистенти**. Виртуални аватари се създават по снимка, видео и отговори на дузина въпроси (Lifenaut). Така се имитират аспекти на човешка външност и поведение. Работи се по усъвършенствано 3D-телеприсъствие - с модули за глас, съвети, мотивация, външен вид и някои емпатични реакции.

**В междинния технологичен етап** човеко-машинната система може да се определи като симбиотична и синергична (хуманистична интелигентност HI). Усилването на човешките възмож-

ности се осъществява чрез **постоянно носима върху тялото (но отделима) автономна интелигентна система, взаимодействаща с облака**. Цифровата трансформация на физическия свят доминира, а специализираните приложения на изкуствения интелект (ANI) са масови.

Носимата интелигентна машина е практически незабележима и е постоянна част от личното пространство. Ползността се разширява чрез интелигентна периферия (аксесоари, умно облекло, имплантируем модул). **Тя функционира като естествено разширение на ума и тялото и може да се определи като адаптирана (протезна) система**. Използването ѝ консумира минимални психични ресурси.



Фиг. 6. Нарастваща доминация на виртуалните асистенти като интелигентен мета-слой на върха на всички услуги – прогнози на Forecasts

Мултимодалната сензорна чувствителност към заобикалящата среда и поведението на потребителя позволява да се изгради модел на конкретното обкръжение, профил на човешките потребности и поведение. Възприемчивостта към текущ и агрегиран контекст за физическото и социалното обкръжение се постига с хардуерни, софтуерни сензори и контекстна машина. Възниква частичен потенциал за посредничество между човека и реалния свят – разширяване, филтриране и модифициране на човешките възприятия за реалността. Разширената свързаност и възприемчивост към реалния свят и човека е предпоставка за напреднала когнитивна функционалност в редица специализирани области.

Взаимодействието Ч-М еволюира до симбиотичното взаимодействие (СВ). То се осъществява неусетно, фоново, контекстно и мобилно в реално време. Доминират преки интерфейси – ментален [4] и гласов интерфейс. (DARPA – проект „Универсален преводач“).

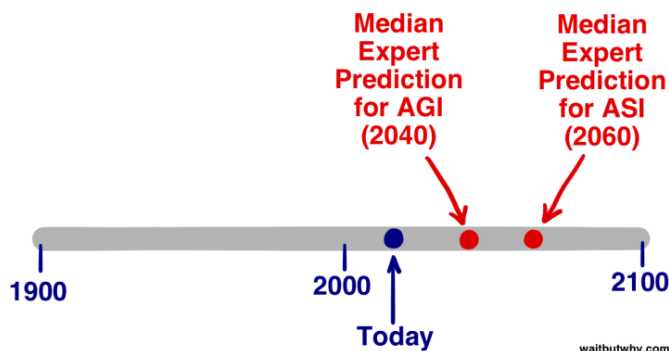
**Интелигентната носима машина придобива по-развита личностна комплектация с модули за емпатия и програмирана съвест**. Емпатичният модул съдейства за емоционален контакт с компютъра чрез *плацебо емпатия* (изражение и интонация на гласа, емоционален отклик на аватара). Целта са емоционално интелигентни и социално квалифициращи машини, реагиращи адаптивно и адекватно на човешките потребности. Етичен регулатор (R. C. Arkin) съблюдава правила и закони, включително възможността за избор между: зло и "по-малко зло", приемливо и неприемливо поведение. Етичен адаптор минимизира щетите от определени действия. Той подлежи на самообучение за адаптиране към потребителя. Нарушаването на технологичния „морал“ предизвиква промяна в "поведението" на интелигентната машина (аналог на гузната съвест при хората).

В по-далечна перспектива (2040+) мрежата от интелигентни машини еволюира към **машабирани интелигентни пространства** - изчислителният ресурс е разпределен и невидимо вплетен във физическия свят, който се превръща в повсеместно интелигентно обкръжение [1,2]. Облачните решения не са централизирани сървърни ферми, а вездесъща изчислителна материя.

**С постигането на адекватна изчислителна мощ и различни специфични подходи (машинно самообучение, реверсивен мозъчен инженеринг, самоподобряваща се архитектура и др.), след 40-те години на 21-ви век се очаква пробив в усилията за създаване на изкуствен интелект на човешко ниво (Artificial Intelligence General, AGI)**. Става дума за емулирани "спо-

способности да се разсъждава, планира, решават проблеми, да се мисли абстрактно, да се разбират сложни идеи, да се учи бързо, да се учи от опита (Linda Gottfredson).

През 90-те години, **Върнър Виндж** популяризира термина „технологична сингулярност“ като **предстоящ технологичен скок, когато изкуственият интелект ще еволюира до суперинтелект ASI (Artificial Superintelligence, ASI) [17]**, надминавайки когнитивния потенциал на най-добрите човешки умове в практически всяка област. Сингулярният скок в технологичното равнище се характеризира от Курцвейл като „закон за ускоряващата се възвращаемост“ [13]. Други очакват възникването на **AGI и ASI значително по-късно [12]** – фиг.7.



Фиг. 7. Прогнози на експерти за поява на универсален интелект (AGI) и за суперинтелект (ASI)

Високата степен на автономност на интелигентната машина прераства в осъзнатост и свобода на избор за **изкуствения интелект на човешко ниво AGI, а още повече за изкуствения суперинтелект. Съответните Е-общности и цивилизации биха могли да отхвърлят човешките закони и морал, създавайки свои еквиваленти. Този избор означава, че е възможно да поемат пътя на дехуманизация или дори на конфронтация с пост-човешката цивилизация.**

### 2.3. Сближаване на хора и машини

Елементи на сближаване и сътрудничество между хора и интелигентни машини се наблюдава и днес – такава е концепцията за използване в индустрията на т.н. колаборативни работи, както и на антропоморфни работи за услуги.

**Назрява необходимостта от регулация на поведението на все по-сложните и автономни интелигентни машини** (роботи, автомобили, дроне и др.). Целта е безопасност в различни сценарии от тяхната работа с хора. Предлагат се **стандарты за наблюдение и контрол** над процедурите за проектиране и производство на интелигентни и автономни технологии (IEEE). Google също работят върху основите на т.н. **технологичен „морал“ на работа** – мащабируемостта на надзора, възможността да се дефинира универсално понятия като „вреда“ в законите на Айзък Азимов и др. ЕС също стартира дискусия за създаване на правила, гарантиращи безопасни приложения на **AI**.

Постепенно интелигентността и автономността на машините нараства до възможността за симбиотично взаимодействие с хора. Типичен пример е еволюцията на съвременния телематичен автомобил с множество системи за подпомагане на човешкото управление до напълно самоуправляем, чието поведение е типично човешкото – до степен да предвижда намеренията на пешеходеца още преди да е стъпил на пътното платно, както и на други участници в движението.

**Сценарият за равнопоставеност и сътрудничество с хората е по-вероятен за AGI като атрибут на изкуствени (Е-) личности с физическа или виртуална форма** (андроид/робот/аватар). В тях може да се възпроизвежда или копира биологическата, психологическа и социална подструктура на човешки личности – фиг.8. Комуникационната им платформа ще е пълноценна - вербална, невербална (изражение на лицето, език на тялото, интонация на гласа) и емоционална.

Е-личностите емулират човешката познавателна система. Обучението им за придобиване на знания и квалификация е практически мигновено. Клонират се чрез презапис. Имат способност за извънтелесно придвижване чрез предаване на информация за възпроизвеждане. Взаимодействие-



то „човек-ИИ” се трансформира в подходящ за целта аналог на между-човешките отношения. **Етични и правни закони могат да регулират взаимоотношенията на човечеството и възникналата Е-общност. Възможно е да възникне пост-цивилизация, обединяваща биологичното човечество с Е-общността на интелигентните личности, въз основа на подходяща етично-правна система.**



Фиг. 8 „Е-личности” - реконфигурируема работна сила (по филма „Истински хора“)



Фиг. 9 Сътрудничество/конкурентност между естествен и изкуствен интелект

Възможно е също и друго развитие, при което границата между естествения човешки интелект и изкуствения интелект се размива – например чрез директно копиране на човешкото съзнание и личност в Е-личност (проект на DARPA „Технологии за изтегляне на човешката памет”). В един вариант приживе виртуалното копие на конкретния човек може да населява облака и да проучва реални негостоприемни светове – чрез хиперсвързаност с бионично тяло. Друг вариант е цифрово безсмъртие след биологичната смърт, когато електронната личност (във физическо или виртуално въплъщение) продължава да функционира и да съжителства със своето традиционно обкръжение.

Още по-трудно е да се конкретизира сценария при поява на изкуствен супер-интелект, който акумулира и развива хилядолетния опит и знания на човечеството [11, 15]. Съществува потенциал за посредничество на супер-интелекта между хората и реалния свят, например като капсулация чрез сетивна виртуална реалност [14].

Заедно с повсеместно-разпределения изчислителен ресурс, супер-интелектът образува екосистема на когнитивни изчисления — мащабируема архитектура и алгоритми, емулиращи способности на мозъка по възприемане на мултимодална информация, отчитане на минал опит, приемане на решения и самообучение.

Изходът от паралелното съществуване на биологичната човешката цивилизация с тази на ИСИ е неопределен поради проблемната контролируемост на такава технология. Конкурентността може да доведе до конфликти и доминация на суперинтелекта с окончателна цифрова трансформация на биологичната цивилизация – фиг. 9.

Според доминацията на конкурентните предимства е възможно съвместно съществуване на биологична и електронна (Е-) цивилизации или биологичното общество се трансформира изцяло в електронно и/или виртуално.

С появата на изкуствен суперинтелект еволюцията стига до сингулярност. Неопределен е баланса в отношенията с човешката цивилизация, която може да се е трансформирала до виртуална.

### 3. Заключение

В проследените етапи от еволюцията на човека в системата „човек-интелигентна система“ става ясно, че двете компоненти се сближават:

- в пространствен план интелигентната машина еволюира от ултрапреносима и носима (отделима) до неотделима (протезна) част от тялото на човека;
- в характеристичен план системата се развива към симбиотично взаимно влияние – човекът се технологизира и в определена степен се дехуманизира, а машината адаптивно се хуманизира и персонифицира във все по-висша степен;

- в аспекта физическо сливане на системните компоненти изходът се решава от пост-човечеството и Е-общността с възможности за обособяването им като конкурентни и/или сътруднически си общности и цивилизации.
- Човеко-машинното взаимодействие (ЧМВ) от етапа пост-РС прераства в симбиотично взаимодействие (СВ) и накрая в електронен аналог на равнопоставени отношения.

Възможно е да се направят следните обобщения:

- Машинната еволюция е насочена към персонификация до възникване на изкуствена интелигентна личност;
- Хуманизацията на интелигентната машина е функция на вложения в нея технологичен еквивалент на човешките етични норми и нравствени ценности, както и съвършенството на антропоморфния ѝ облик;
- Персонификацията и хуманизацията на интелигентните машини са контролируеми цели до етапа на сингулярност;
- Развитието на технологиите обхваща все по-широк спектър от човешките способности, а тяхното усъвършенстване е в посока адаптация с човешкото тяло като постоянно носим и/или имплантиран атрибут, а впоследствие до „безшевно“ вграждане/въплътяване;
- Основен акцент е технологичното усилване на човешката интелигентност - разширени анализи с експертни системи, използване на машинно самообучение в обработката на изображения, откриване на прозрения и вземане на решения;
- Технологично-подпомогнатата човешка еволюция води до технозависимост, поради симбиотичния функционален синергизъм на човешката цивилизация и всеки индивид с конвергентните технологии;
- Перспективата за физическо сближаване и сливане на системните компоненти се допълва с възможности за обособяването им като съпоставими разумни личности, общности и паралелни цивилизации.
- Условието за устойчиви взаимни отношения на сътрудничество е адекватност на етичните норми и правна система за всеки еволюционен етап и степента на тяхното възприемане и адаптиране в паралелните цивилизации като основен регулатор.

Желаният от човечеството сценарий за бъдещето е „**човек плюс машина, а не човек срещу машина**“.

#### References:

1. Мазаджиев Г., Специализирани компютърни системи, Шумен, 2014, ISBN 978-954-9681-62-8.(2)
2. Мазаджиев Г., Преход към повсеместна информационна инфраструктура, списание СЮ, ИКТ за отбраната(ч.1), юли, 2014, бр.7, ISSN 13112 – 5605(3)
3. Мазаджиев Г., Мобилни системи за информационно подпомагане – приоритети и иновации във военното дело, списание СЮ, ИКТ за отбраната(ч.1), юли, 2012, 63-64, ISSN 13112 – 5605.(4)
4. Мазаджиев Г., Човеко-компютърно взаимодействие: ментални интерфейси, Химера ООД, Шумен, 2016
5. Харари Ю. Н. , Sapiens. Кратка история на човечеството, Изд.“Изток-запад“, 2016, ISBN 9786191529506
6. Emond Al., Neural Engineering System Design (NESD), HTML.URL: [www.darpa.mil/program/neural-engineering-system-design](http://www.darpa.mil/program/neural-engineering-system-design)
7. David Cyranoski, Sara Reardon, Chinese scientists genetically modify human embryos, NATURE, 2015, HTML.URL: <https://www.nature.com/news/chinese-scientists-genetically-modify-human-embryos-1.17378>
8. Dialing Up the Body’s Defenses Against Public Health and National Security Threats, HTML.URL: [https://www.darpa.mil/news-events/2018-05-25\(PREPARE\)](https://www.darpa.mil/news-events/2018-05-25(PREPARE))

9. Mazadjiev G., Bio-mechatronic Technologies Create Super-Troopers, ICT Media, Special issue, September, Communication & Information Technologies for the Defense, 23-24, ISSN 13112 – 5605, 2009.(11)
  10. Mazadjiev G. , Doychinov D.T., A Vision of the Evolution of the System "Man-Computer", Collection of papers, International Scientific Conference, Defense Technology Forum, "Vasil Levski" NMU, Artillery, Air Defense and CIS Faculty, 2015, т.1, с.185-191., Химера ООД, Шумен, 2015, ISSN: 2367-7902
  11. Nick Bostrom, How Long Before Superintelligence?, Linguistic and Philosophical Investigations, 2006, Vol. 5, No. 1, pp. 11-30.(12)
  12. Paul G. Allen, Mark Greaves, The Singularity Isn't Near, MIT, Technology Review, October, 2011. HTML.URL: <http://www.technologyreview.com/view/425733/paul-allen-the-singularity-isnt-near/>(13)
  13. Ray Kurzweil. The Law of Accelerating Returns, 2001. HTML.URL: <http://www.kurzweilai.net/the-law-of-accelerating-returns>(14)
  14. The future of hybrid tech and our 21st century commute, Toshiba & Ian Pearson, 2015. HTML.URL:[http://www.communicationforce.com/wp-content/uploads/2015/06/Toshiba\\_Future-of-Tech-Report\\_English-Design.pdf](http://www.communicationforce.com/wp-content/uploads/2015/06/Toshiba_Future-of-Tech-Report_English-Design.pdf)(15)
  15. Tim Urban, The AI Revolution: The Road to Superintelligence. HTML.URL: <http://waitbutwhy.com/2015/01/artificial-intelligence-revolution-1.html>(16)
  16. Steven Sinofsky, Supporting sensors in Windows 8, 2012. HTML.URL: <http://blogs.msdn.com/b/b8/archive/2012/01/24/supporting-sensors-in-windows-8.aspx>(18)
- Vernor Vinge. "Vernor Vinge on the Singularity". San Diego State University. Retrieved 11 April 2013(19)