

ПРОГРАМА

ЗА КОМПЛЕКСНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЧОВЕКА И НЕГОВИЯ МОЗЪК

**НАУЧНО –
ИНФОРМАЦИОННИ
ОБЗОРИ**

**МЕЖДУВЕДОМСТВЕН
ПРОГРАМЕН СЪВЕТ**

УПРАВЛЕНИЕ НА ПРОГРАМАТА

2

СОФИЯ

1988

**МЕЖДУВЕДОМСТВЕН
ПРОГРАМЕН СЪВЕТ**

УПРАВЛЕНИЕ НА ПРОГРАМАТА

**ПРОГРАМА ЗА КОМПЛЕКСНО ИЗСЛЕДВАНЕ
НА ЧОВЕКА И НЕГОВИЯ МОЗЪК**

Свиськ 2

НАУЧНОИНФОРМАЦИОННИ ОБЗОРИ

София — 1988

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

Главен редактор: проф. д-р Хр. Христозов

Зам.-гл. редактор: проф. д-р Ал. Вълчев

Членове: чл.-кор. проф. д-р А. Върбанова, проф. д-р Ив. Калайков, проф.

д-р Д. Хаджиев, доц. д-р Ас. Жабленски, доц. д-р Т. Томов

Секретар: д-р Л. Маринчевска

РЕЗЕРВИТЕ НА МОЗЪКА И ИНТЕЛЕКТА – ТЕОРЕТИКО-ПОЗНАВАТЕЛЕН И МЕТОДОЛОГИЧЕН ПОДХОД

Л. Ганчев, Ив. Калайков – БАН, ЕЦФС

1. Постановка на проблема за резервите на мозъка

Идеята за това, че човешкият мозък има резерви в имплицитна (неексплицитна) форма, възниква преди около половин век главно от изследванията на компенсационната активност на главния мозък предимно при лезии на неокортекса. Интензивното изследване на условно-рефлекторната дейност на главния мозък, идеята на И. П. Павлов за „обработване“ на голямомозъчната кора с условни рефлексии като практически безкраен процес фактически очертават основното направление при търсене на резервите, както и теорията на П. К. Анохин за функционалните системи, формулирана накратко от Л. С. Виготски през 1930 г.

Редица автори като Д. Перкинс, С. Харнад, М. Олсън, Дж. Уитли и др. виждат резервите на мозъка в творческата дейност, интуицията (23). А. Маслоу счита, че „В същата степен, в която креативността е конструктивна, унифицирана и интегративна, тя зависи в частност от вътрешната интеграция на личността“ (27). Според А. Маслоу креативното поведение е „самоактуализиращото се“ поведение. Тази постановка се открива например при С. Роджърс: „Главната движеща сила на креативността е същата тенденция, която се разкрива така дълбоко, както лечебната сила в психотерапията – човешката тенденция да се самоактуализираме, да получим нейните сили“ (24). За Роджърс тенденцията да изразим и активизираме целия капацитет на организма може да бъде скрита зад фасадата на изкуствени (изработени) пози чрез механизмите на психичната защита. Но при благоприятни условия креативността може да бъде освободена и да се изрази (23).

Автори като Е. Грийн например свързват синонимизираната с резервите на мозъка креативност със синхронизацията на мозъчните процеси, с добре сложената вътрешна функционална организация на мозъка. Доколкото синхронизацията на ЕЕГ-активността съпровожда формирането на условен рефлекс и е общ критерий за функционална норма на работа на главния мозък, би могло тя да се приеме за критерий на липса на патология. Степента на интеграция от фронталната кора на активността на лявата и дясната мозъчна хемисфера се приема от автори като П. Голдман-Ракиц като критерий на креативността. 2

Цитираната студия на Поршъ Елиът достатъчно подробно представя общото в различните неврофизиологични концепции за креативност, схващана като изначална, присъща на природата на мозъка функция — затова тя може да бъде „скрита“ (hidden), а при определени условия — освободена, пусната в действие (released). Според тази концепция резервите на мозъка в каквото и да се изразяват са нещо природно, присъщо на мозъка и всичките ни грижи трябва да са насочени към тяхното „изваждане“ на бял свят, към пускането на свобода на затворения в бутилката дух . . . Тази концепция има своя частичен резон в редица патологични отклонения, главно при психично блокиране на личностната активност или при невротична дезорганизация на вътрешната личностна съгласуваност. Но явно тук става дума всъщност за нормализиране на отклонената от норма психична активност, а не до изваждане на „скрити“ резерви.

В американската психологична литература резервите на мозъка се означават като human potentials (човешки възможности). В съветската литература тази проблематика е известна като „скрити човешки резерви“. И в двете страни проблематиката се състои в образно мислене, саморегулация, хипноза, ускорено учене и въображение (фантазия).²⁶ Както се вижда, в областите на търсене на човешките възможности, респ. скритите човешки резерви, се включват типични за човешкото поведение структури, в някакъв ракурс непременно свързани с креативността. Но в същото време само проблемът за ускореното учене загатва за връзката на човешките резерви с формирането на висши психични процеси, в това число най-вече способностите. Като се има предвид, че въпреки различията на школите в американската психология и сериозните опити да се преодолее Скинъровият бихейвиоризъм, ученето (learning) се третира в рамките на животинското „учене“ като образуване на условни рефлексии, като запомняне и асоцииране — ясно е защо проблемът за резервите на мозъка все още е далеч от постановките на културантропологията, от идеята за усвояване на социален опит като интериоризация на социокултурни образци на поведение, на знаково и оръдийно действие.

Пълното или частичното игнориране на духа и парадигмата на теорията за интериоризацията на Виготски и Леонтиев, на идеята за тотална формируемост на всичко човешко в процеса на социализацията на биологичносъзряващия човешки индивид намаляват евристичността и мултипликационния ефект на този род изследвания. Защото едно е да се открият някакви резерви чрез хипноза или чрез изследване на преживявания в екстремни ситуации, или на вундеркинди, и да се формира манталитет на изследователите да търсят нещо „скрито“, лежащо в дълбините на човешката личност, респ. някъде в мозъка. А съвсем друго е да се изхожда от историкоматериалистичната постановка на теорията на отражението, че проблемът за резервите трябва да се пре-

веде на езика на методологичната постановка за формиране и на условията, и на психичните структури, на свой ред акцелериращи или конституиращи самите човешки резерви като възможност или способност за ускорена социализация. В противен случай проблемът за човешките резерви се интерпретира и разработва в рамките на селекционерската парадигма: талантите, креативните индивиди просто се търсят и намират, след което при специални педагогически и жизнени условия доизрастват . . .

От само себе си се разбира, че при такава постановка и на практиката на обучение на неизвестно формирали се таланти, и на самите изследвания на резервите се разчита на благоприятна стихийност — когато от само себе си ще се появяват талантите и това ще е техният карт-бланш за по-нататъшно доразвитие. Другата постановка, към която се придържаме и която е не само научно коректна, но и докрай хуманистична, е изначалното формиране и залагане чрез формиране на заложибите, дарбите и други личностни структури. Мисълта, че всяко нормално новородено има заложиби и дарби, които трябва да се развиват, е некоректна поне поради това, че новороденото притежава само придобивките на антропогенезата (човешката телесност), които са субстратна (анатомио-физиологична) основа на всякакъв тип социализация, на залагане на всякакъв вид заложиби и дарби според особеностите на индивидуалната жизненост като нефаталистично разбираана човешка съдба. Възражението, че тогава могат целенасочено и преднамерено да се формират таланти според желанието на възпитателя, не отчита обстоятелството, че на този етап стихийността и наследените социални типологични различия на самите възпитатели възпрепятствуват пълното управление на човекопроизводството и в частта му „производство на личности“. На този етап посегането върху съкровеността и „светостта“ на формирането на личността буди елитаристични реакции и се стига до развяване на книжното плашило на уравниловката и неморалната намеса едва ли не в прерогативите на видимо деизмираната природа като творец и на човека. Така мислената природа дава не просто предпоставките за социализация (това е коректната постановка), но диференциални предпоставки за типологизиране на социализацията. С други думи, новороденото се ражда с вече дадени различия в анатомио-физиологичните предпоставки (във вид на мозъчни структури) и с това илюзорно се сменя отговорността на социума за личностните различия, особено тези, които са нежелани (нисък интелект, дисхармоничен характер, незначителни интереси).

Тук именно трябва да подчертаем, че правилната постановка на проблематиката за резервите на мозъка, респ. на индивида като човешка телесност, е свързана с признаването и доизясняването на механизмите на социогенезата на отделния индивид върху анатомио-физиологичната основа на „готовия“ в антропологично отношение човек и че та-

зи основа не еволюира, не „ароморфозира“. При такава постановка резервите на мозъка не се търсят като готови, забравени банкноти в старо сако, които да се оползотворят със закъснение. Резервите на човешкия мозък са както в самата му способност да бъде функционален орган, който е способен да формира всякакви функционални органи (системи) по мярката на знака и оръдието за труд, така и в навременното, дори акцелерирано формиране на такива висши психични структури, които са предпоставка за формиране на високоразвита личност, при това сама непрекъснато усъвършенстваща се (самоактуализираща се).

Тази наша постановка за резервите на мозъка съвсем не омаловажава конкретните изследвания в тази насока. Напротив, необходимо е да се дорешат и доразвият редица проблеми, например индивидуалните различия на вродената биологична активност на новороденото, много въпроси на микропсихологията и предимно самоактивността на кърмачето⁹ в първите няколко месеца, структурата на началната способност за символизация, характерът и скоростта на формиране на началната сензорна култура, формирането на началната реч, процесите на ранен трансфер на психичните функции и т. н. Също така определен ракурс на изследванията на талантите³ има отношение към резервите на мозъка, както и твърде обширните изследвания на хипнотичните състояния, формирането на способностите, на интелекта, редица проблемни области на теорията на Узнадзе за установката.

В цялата проблематика за мозъчните резерви има една особена област на изследване, включваща в органично цяло въпросите за мотивацията и интересите, както и превръщането на значението в смисъл. Защото социализиращият се човешки индивид още на неколкомесечна възраст проявява известна избирателност, отношение към микро-социалната среда или, както популярно се казва, проявява характер. Затова и предполагаме, че от типологията на ранната социализация (имаща вероятно своя собствена, несъздадена още периодизация, различна от тази на възрастовата психология) зависи акцелерацията на психичното формиране (и само така — развитие), в частност и на интелекта, както и на всички висши психични функции и структури, имащи отношение към частнометодологичното понятие „резерви на мозъка“.

Ето защо проблемът за резервите на мозъка по необходимост се превръща (или синонимизира) с проблема за културното съзряване на човешкия мозък в процеса на социализацията на човешкия индивид. Тук възниква един фундаментален, но недостатъчно решен въпрос: съзрелият културно в някаква степен (при някаква биологична възраст на индивида) човешки мозък в каква степен „носи“ или „съдържа“ натурния мозък на homo sapiens. По отношение на „рефлексите на главния мозък“ в смисъла на неврологията нещата са ясни: при пълен неврологичен преглед се изследват всички рефлексни на главния и гръбначния мозък, респ. техните патологични отклонения, които принципно не зависят от типа и степента на културно съзряване на човешкия мозък. Нещата

тук са далеч по-сложни, тъй като двигателното съзряване на мозъка налага своя отпечатък върху определени неврологични феномени: до започване на миелинизацията на пирамидния път у кърмачето то има „физиологичен Бабински“ — разперване на пръстите на крака. При миелинизацията на пирамидния път постепенно се потиска тази активност до степен дразненето на рецептивната повърхност на ходилото да предизвиква флексия, а не екстензия на пръстите (както при положителен Бабински). Рефлекс като кихане и кашляне се потискат или тушират според обстановката при социализиращия индивид (по време на симфоничен концерт или при други обстоятелства, изискващи тишина). Положителният пателен сухожилен рефлекс може да се потиска (да се диссимулира) и затова неврологът изисква от пациента да си хване ръцете и да ги опъва и по този начин отвлеча волевото усилие от изследвания рефлекс. Натуралният хватателен рефлекс при новороденото се модифицира под влияние на оръдийните действия, извършвани с ръката и пръстите на китката несъзнателно (като, разбира се, тук се формират всички биофизично възможни движения с оглед използването им при различните оръдийни действия и операции).

Усвояването на двигателната култура довежда накрая до невъзможност да се „види“ чиста флексия или екстензия на крайниците например, тъй като волевото им предизвикване (на флексията и екстензията) задействува съответната част от „настроената“ двигателна култура. Същото важи и за походката, която у слабокултурни в двигателно отношение индивиди е по-близо до имагинерната натурна походка, отколкото у лекоатлетите или балерините. Още по-сложно стои въпросът за функционирането на десетките вродени структури на мозъка при културносъзряващия и съзрял вече мозък. Разбира се, безспорно е обстоятелството, че пренаталната органи- (и системо-) генеза за месеци след раждането се допълва и функционално само продължава в системогенезата на функционалните системи на висшите психични структури и че постнатално мозъкът досъзрява биологично твърде бързо. Културното съзряване на човешкия мозък продължава до сенилна възраст, а понякога и до края на един нормално дълъг човешки живот. През този период природно дадените морфологично диференцируеми и верифицируеми мозъчни структури се „мобилизират“ във функционални физиологични системи от най-различен, но предимно културен характер.

Сравнително пълно тези процеси са изучени при формиране на следящите движения на очите: върху основата на вродените функционални системи на следящите движения на очите (след първия месец на кърмачето) се формира способността за конвергенция на погледа за зрительно „опипване“ на предметите (22), функционалното „преустройство“ на петте вида сакадни движения на очите (8), формирането на фовеалното зрение и т. н. Това е поредна зона на системна организация на целенасочено поведение (20). Механизмите на културното съзряване

на мозъка са фактически механизмите на формиране на функционалните физиологични системи по мярката на знаковата и оръдийната дейност, т. е. това е системогенезата на човешкото целенасочено поведение, изяснена от теорията за функционалните системи на П. К. Анохин във физиологичен план, а от теорията за интериоризацията и теорията за установката — в психологичен план. Теорията за функционалните системи е такава физиологична парадигма, която адекватно обяснява мозъчните механизми на висшите психични процеси и въобще на всички аспекти на човешкото поведение.

Дългото господство на парадигмата за съзнанието като единствен или преимуществено заслужаващ внимание обект на психологично изследване, респ. идентифициране, на интелекта с личностното развитие и игнорирането на другите психични структури не трябва да ни подвежда при създаването на цялостна концепция за мозъчните резерви. Необходимо е уточняването на понятието „интелект“, неговото разширяване и допълване, тъй като под влияние на класовото разделение на труда интуитивното разбиране за интелект клони към способностите за духовен труд, за мислене, за решаване на логически задачи. Разбира се, в психологичната литература прониква понятието „практически интелект“, но за съжаление най-напред с този термин бе означена способността на приматите към извършване на трудоподобни и целесъобразно подобни движения, с които решават „задачата“ да достигнат до банана (17). Разбира се, не липсват систематични и фундаментални изследвания на човешкия праксис, трудовете, навичните действия в съществуващата огромна литература, която в голямата си част е достойна за грижливо проучване (12).

Дългата и противоречива еволюция на понятието „интелект“, отразяваща и изразяваща еволюцията на гносеологичните парадигми в различните школи на материализма и идеализма, показва, че то не трябва да бъде изоставено заради предимно идеалистичната му семантична натовареност. Може би трябва да се приеме понятието „интелект“ като степен и качество на способността на личността да мисли и действа същностно, креативно, ефективно, мултипликативно да използва знанията и собствената си култура.

Мобилизирането на мозъчните резерви с оглед повишаване ефективността на индивидуовата социализация е свързано с ограничаващата роля на биологичните възможности на мозъка. Известно е, че състоянието на бодърствуване на мозъка (15) необходимо се сменя със сън (13), като по време на бодърствуване работоспособността не е непрекъсната и се налагат почивки (1). Също така, ако скоростта на усвояване на социалния опит е твърде голяма при оптимална организация на дейността на личността, то сензорните процеси имат относително постоянни граници (15), например до 120—140 думи на минута при слушана реч, малко повече при четене. А едновременно възприеманите предмети или броят на симултанно задържаните в оперативната памет речеви

опорни точки (елементи) са 7 ± 2 (магическото число седем плюс минус две на Джордж Милър). Върху ефективността на работата на мозъка оказват влияние такива неизбежни в живота на индивида фактори, като болестните състояния, както и състоянията на телесен дискомфорт. Също така редица психотравми и психични фактори имат блокиращ активността и креативността ефект (5). Всичко това ни навежда на извода за огромната роля на социалните фактори за формиране и разкриване на резервите на мозъка и интелекта.

2. Ранното културно съзряване на мозъка и формиране на неговите резерви

Многото нерешени или основателно спорни проблеми на детската и възрастовата психология се отразяват неблагоприятно върху разработването на въпроса за ранното културно съзряване на мозъка. Все още не е изживяна парадигмата на XVIII век, когато на детето се гледа като на личностен хомункулус, в който зрялата личност има в зачатъчен вид всички свои параметри: необходимо е само възрастово време за тяхното съзряване. Също така зрялата личност е онзи еталон, по отношение на който се измерва отстоянието на подрастващата особа.

През 30-те години Л. С. Биготски създаде и експериментално обоснова цялостна и вярна концепция за детското развитие. Тя обаче половин век не бе ефективно и адекватно използвана и това подробно е показано от А. В. Петровски (19). Л. С. Биготски обоснова евристичната концепция за „социална ситуация на развитието“ на детето и обясни оптималното формиране на детската личност чрез понятието „зона на най-близкото развитие“ и чрез понятието „сензитивни периоди“ (11). Идеите на Виготски за детското развитие все още не са намерили адекватно доразвитие поради редица причини и до голяма степен в детската и възрастовата психология битуват еклектично неевристични представи. Дидактичните намерения на възрастното поколение по отношение на образованието и възпитанието на подрастващите оказват своето „импрегниращо“ детската и възрастовата психология влияние: периодизацията на детското и юношеското развитие е съобразена със съответните училищни преходи (като се забравя, че през 30-те години децата в СССР тръгват на училище на осемгодишна възраст, у нас по правило на 7 и от няколко години тенденцията е към преминаване изцяло към училищно обучение на 6-годишни деца).

Без да се опитваме да внасяме ред в тези проблеми (това е огромен и много трудоемък проблем), ще подчертаем, че на фона на едно нормално биологично съзряване на човешкия индивид формирането на личността е процес само ограничително зависещ от биологичното съзряване (календарната възраст), и то предимно в ранните стадии на постнаталната онтогенеза: от само себе си се разбира, че през първите 3 или дори 7 години детето не може да усвои определен по количество и най-вече по качество социален опит. Относителната независимост на скоростта и качеството на усвоявания социален опит най-демонстративно

се проявява при талантливите деца, от една страна, и, от друга, при изоставащите нормални в психично отношение деца (тук изключваме децата, патологично изоставащи в умственото и цялостното си психично развитие). Именно тук се вижда как възрастовото, анатомо-физиологичното съзряване и развитие продължава своя ход независимо от процеса на социализация на индивида, който или изпреварва приетата възрастова норма, или изостава от нея. При ниски възрастово-педагогически норми в редица страни нормалното психично развитие може да бъде прието за акцелерация, за талантливост и обратно.

Разгъването на генетичната програма на биологичното съзряване на организма (човешкият телесен индивид) не е съвсем независимо от биологичната жизнена дейност, от двигателната активност, нормалното хранене и т. н. В някои аспекти съзряването на нервните структури е непълноценно, ако липсва първичната сензорна стимулация (при рано деаферентирани структури). Но докато биологичното съзряване на индивида, в това число на неговия мозък, може да се реализира извън социалната среда, социалното съзряване на мозъка е немислимо извън социалната жизнена дейност.

Социалното съзряване на мозъка се състои в „обрастването“ му с условни рефлексии (И. П. Павлов), ако тази метафора е сполучлива. Фактически става дума за формирането на най-различни функционални физиологични системи под влиянието на оръдийна и знакова дейност, които са субстрат на висшите психични процеси, на специфично човешкото поведение. Социалното съзряване на човешкия мозък е осигурено и от специфични нервни морфологични структури, отличаващи човешкия мозък от този на приматите. Заедно с другите морфологични структури, появили се през антропогенезата, те са таксономичен критерий за безподвидовия биологичен вид *homo sapiens*. Специфичната за „готовия“, съвременен в антропологично отношение човек морфогенеза, реализираща се по време на антропогенезата, компенсира морфологичната неадекватност на човека да съществува в ареали на хищни животни.

Морфологичната неадекватност на хоминида за хищен начин на добиване на месна храна в екологичната ниша на хищници го подтиква към употребата на такива естествени предмети, притежаващи качества за защита и лов, които качества после се търсят нарочно, и произведените предмети, както и намерените се запазват за следваща употреба. „С включването в структурата на актовете на витална активност на животното на обекти от природата, които са без непосредствена биологична значимост за него, се постига качествено ново равнище на адаптация на организма към средата. При това поведенческата (функционална) адаптация се излива в подобен род морфологично преобразуване на организма за сметка на външни на него природни обекти, просто присвоени, т. е. отчленени от обкръжаващата среда или преобразувани от естествените органи на животното (изкуствен екзотеричен орган). По такъв начин

е налице вече не естествена, а изкуствена материализация на функционалните възможности на организма, тяхното овеществяване в широкия смисъл на думата. Морфологията на субекта става обект на приложение на индивидуалните сили на самия субект, формира се от него самия (16). В цитираната мисъл на Нейдинг много точно е показан прототипът на човешката функционалност, изменяща не само природата, но и човешката (преди това хоминидната) телесност. В същата степен, в която готовият в антропологично отношение човек изменя природата, променя и себе си, като формира релевантни на новия тип функционални органи в мозъка, които не са ароморфоза, а функционални физиологични системни структури на неприродни, изкуствено зададени „движения“-действия. Увеличаването на количеството на артифициалните „движения“-действия, както и на символизиращите действия може да се усвои от тогавашния човек благодарение на удълженото детство. При съвременни условия периодът на натрупване на социален опит е 23—25 години при лицата, завършили висше образование (става дума за учебен период на натрупване на социален опит).

Културното съзряване на мозъка на съвременния човек в индивидуален план наподобява процеса на антропогенезата, само че в съкратени срокове: детето става човек аналогично на процеса на „ставането“ на хоминида в *homo sapiens*. Но докато хоминидът става човек през антропогенезата за сметка на ароморфозни анатомо-физиологични придобивки, в онтогенетичен план новороденото става човек за сметка на неароморфозни изменения, например във функционалните физиологични системи. Това обстоятелство позволява усвояването на огромен социален опит, защото неговото отлагане е в екзотерична, външнопредметна и знакова (символна) форма и неговото усвояване не е ограничено от функционалния капацитет на физиологичния орган мозък, който може да образува неограничено количество функционални системи от всякакъв тип.

Обаче усвояването на социалния опит като съдържание на социализацията в ранните стадии се детерминира (при съвременния човек) от твърде променливи културни обстоятелства. Затова културното съзряване на мозъка на съвременника показва не само големи разлики в крайния резултат, но и колебания в този процес при един и същи човешки индивид в различни стадии на неговото психично развитие, от една страна, и неговото личностно развитие, от друга. Културното съзряване на човешкия мозък е резултат не само на „въздействията на социалната среда“, но и на взаимодействията на социализиращия се индивид с тази среда. Дори не за дълго от часа на раждането идва моментът, от който нататък формираните интереси и потребности, стремежи и идеали в личността са двигател на по-нататъшното индивидуално развитие. Докато при архантропа или при палеоантропа усвояването на метаталните сръчности, чрез които неогладеният камък поразява точно източника на храна, е жизнено необходимо и е въпрос за живот и смърт, при съвременния човек оцеляването не е особен проблем. Удобствата на ци-

визацията причиняват „закърняване“ на редица „телесни“ способности и умения, като бягането, хвърлянето на тежък предмет по цел, воденето на ръкопашен бой, двигателната пъргавина на тялото. По този начин съвременният човек е твърде безпомощен от биологична гледна точка в рамките на някаква биогеоценоза. Разбира се, недостатъчното усвояване на човешката култура, на трудовите умения и способности също поставя индивида в неблагоприятна позиция; но тя не застрашава живота му, а само равнището на живот и потребление (които дори в най-лошия случай са над биологично необходимите)! Ето защо съвременният човешки индивид може да си позволи „своеволието“ да усвоява на минимално равнище дължимия социален опит. Разбира се, причините за това разнообразие от различия между душевното развитие на отделните индивиди са многобройни и свързани с неуредици в механизмите на усвояването на социалния опит — мотивация, стрес, блокиращи фактори (21).

Културното съзряване на човешкия мозък започва след раждането и е възможно само при наличието на спонтанна биологична активност на кърмачето (при всички други благоприятни условия — телесно здраве и социална среда). Началната социализация на човешкия индивид има своята емпирия, но не и теория. (9) Знае се от половин век насам как се изменя и обогатява поведението на детето до 1 година, до 3 години, още повече се знае за формирането на неговата личност от 3 до 7 години (10) и т. н. до завършване на средното образование. Изследванията в останалите възрастови периоди не са особено интензивни, тъй като се счита, че личността е вече формирана. Затова от особена социална ценност са изследванията на личността на възрастните, главно с оглед тяхното допълнително обучение — андрагогиката (6, 2, 7). Това косвено помага да се отчитат както разликите, така и приемствеността в личностното развитие: да се създаде цялостна картина на формирането на човешкия индивид като социализиращ се индивид.

Трябва да се има предвид, че няколко седмици след раждането в мозъка на детето интензивно се формират вродено заложили функционални системи, например съдружното движение на очите, следящите им движения, фиксирането на погледа, елементарната зрителна и слухова перцепция (18). През втория месец се формира фонационното възпроизвеждане на интонационната страна на слушаната реч — гукането. През третия месец вече се формират елементарни зрително-моторни координации — детето посяга към предмет или лицето на майката с една, а после с двете ръце и успява да задържи малък предмет, като фиксира погледа си върху него. През четвъртия месец може да се формира и първото символно движение (действие), най-често чрез известното „боц“ — показателно движение с ръката и после само чрез показалеца (4). Започва и формирането на мимиката — главно усмивката.

Постигнатото в теорията за построяване на движенията на Н. А. Бернщайн все още не е приложено към проблематиката за началното формиране на координираните движения на кърмачето и детето. Пси-

хичното развитие на кърмачето задоволително е изследвано предимно от Т. Г. Бауер и други автори (9, 28, 25). Поради липса на лонгитудинални изследвания поне в рамките на първите 7 години върху едни и същи деца се затруднява оценката на факторите и резултатите на социализацията по месеци и години от индивидуалното развитие. Все още няма еднозначно обяснение на появата и формирането на такива двигателни навици, като първично ходене и отношение към вторичното, повдигане на главата, прекратяване на вика при вземане в ръце, реагиране при звуков сигнал, усмихване при вида на лицето на човек, гукане при говор на възрастните, повдигане на тялото и задържане в тази поза, игра с пръстите, громък смях, узнаване на чужд човек, подготовка за вземане в ръце, игра с предмети, поставяне на пръстите или предмет в устата, прекратяване на вика при музика и т. н. (9). Нашата хипотеза е, че кърмачето биологично е готово за тези движения и в този смисъл функционалните системи на този вид движения са дадени като вродена моторика, с помощта на която се формират специфични човешки движения, имащи за своя основа и критерий символизацията. Частично тази хипотеза се потвърждава от такива факти, като поява на усмивка по време на 46-та седмица от зачатие, както при нормално доносни, така и при деца седмачета или преносени с една-две седмици или на шестата седмица от доносеното раждане (9). Тезаурусът от вродени функционални системи и предпоставки за специфични човешки двигателни координации и навични системи е достатъчен за началното двигателно обучение (на все още вербално неосмислени навични движения). „Събуждането“ на тези вродени функционални системи, придобивки на антропогенезата, по време на началната социализация на детето е и началният стадий на културно съзряване на мозъка: сработването на тези функционални системи помежду им е необходима предпоставка за усвояване на специфични човешки перцептивни и моторни действия. Вербализацията и семантизацията на тези първоначално необвързани „личностно“ перцепции или движения идва през следващите години, когато се извършва и основно реструктуриране на перцептивните и двигателните навични системи (29).

Все още е нерешен въпросът, какъв тип ранна социализация потенцира по-нататъшното ускорено формиране на личността, т. е. какъв тип от индивидуалното психично развитие може да се счита за формиращ (разкриващ) мозъчните резерви. Само относно навичните системи Кенет Кай поставя няколко проблема: как протича трансферът или генерализацията на навичите и уменията при нови обстоятелства; използването на обратната връзка за контрол върху движенията и подобряване на навичите и уменията; неравновесие и равновесие; сравнение на сензо-моториката с висшите когнитивни процеси; диференциация и интеграция; неопределеност на поведението; имитация; инструкция; Аз-концептът и самоувереността като компоненти на уменията. А проблемите от този род са многобройни и се свеждат до установяване типа и

степенята на формираност на дадена функция, която максимално благоприятно влияе върху по-нататъшното формиране на същата или зависеща от нея висша психична функция. С други думи, в проблематиката на мозъчните резерви влизат многобройни въпроси, свързани със залога на мозъка, характера, съзнанието, емоциите . . . При това видимо от началната социализация зависи по-нататъшният ход на личностното развитие и затова оптималното културно съзряване на мозъка в ранна възраст е предпоставка за следващото интензивно психично развитие. За да се счита тази предпоставка за получен мозъчен резерв, е необходимо да се реши въпросът за параметрите на „обикновената“ социализация на индивида, по отношение на която да се решава дали се извършва индивидуалното психично развитие с помощта на „разкрити“ резерви, или не.

1. Г а н ч е в, Л. Предмет, задачи и методи на психохигиената на труда. — Пробл. Труда, 1970, № 2.
2. Ж е к о в а, Ст. Възрастният като учащ се. С., 1975; Младежка аудитория, С., 1978.
3. З д р а в ч е в, Л., Ив. Паспаланов. Как се създават талантите? НИ, 1985.
4. Изводи мнение на проф. Л. Мавлов, споделено в лекции.
5. Й о л о в, Г. и др. Личностови и социално-психологични блокатори и стимулатори на творческата дейност. Програма за комплексно изследване на човека и неговия мозък (Научно-информационни обзори), 1988, свитък 1.
6. Й о л о в, Г. и др. Третата възраст. С., 1985.
7. Л ъ о в е, Х. Психология на ученето. НИ, 1978.
8. М и т р а н и, Л. Прозорци на мозъка. С., 1983.
9. Б а у е р, Т. Психическо развитие на младенца. М., 1985.
10. Б о т о в и ч, Л. И. Личност и еѐ формиране в детска възраст. М., 1968.
11. В ы г о т с к и й, Л. С. Собрание сочинений. М., 1973.
12. Г а с т е в, А. К. Трудовые установки. М., 1973.
13. К л о с о в с к и й, Б. Н., Е. Н. Космарская. Деятельное о тормозное состояние мозга. М., 1961.
14. М и л л е р, Дж. В. Инженерная психология за рубежом. М., 1964.
15. М э г у н, Г. Бодрствующий мозг. М., 1962.
16. Н е й д и н г, В. Л. О феномене антропогенезе. — Вopr. Антропологии, 1987, № 79, 22.
17. П а в л о в, И. П. Двадцатилетний опыт. М., 1952.
18. П е й н е р, А. Развитие мозга ребёнка. М., 1962.
19. П е т р о в с к и й, А. В. — Вopr. Психологии, 1987, № 1.
20. Т е о р и я функциональных систем в физиологии и психологии. М., 1978.

21. Т ы ш к о в а, М. Исследование устойчивости личности детей и подростков в трудных ситуациях. — Вopr. Психологии, 1987, № 1, 27—34.
22. Я р б у с, А. Л. Роль движений глаз в процессе зрения. М., 1965.
23. E l l i o t, P. C. — J. Creative Behav., 20, 1986, N 3, 202—214.
24. E l l i o t, P. C. op. cit., 205 p.
25. G e s e l, A., C. S. Amatruda. Developmental diagnosis, N. J., 1941.
26. K r i p p n e r, St. Soviet and American perspectives on hidden reserves and human potentials. — J. Hum. Psychol., 26, 1986, N 4, 84—85.
27. M a s l o w, A. In: Creativity and its Cultivation. Harper and Row, 1959.
28. P r a g e t, J. The origin of intelligence in children. London, 1953.
29. T h e l e r, E., J. S. Kelso. Self-organizing system and infant motor development. — Dev. Rev., 1987, N 7, 39—65.

ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ В КОМПЛЕКСА НА НАУКИТЕ ЗА ИНТЕЛЕКТА — ПРЕДПОСТАВКИ, ЦЕЛИ, ПЕРСПЕКТИВИ

В. Грилихес

Като самостоятелна научна област изкуственият интелект (ИИ) съществува от около 30 години. За начален импулс може да се смята излизането на известната работа на Алан Тюринг „Изчислителни машини и интелект“ (39). Първата конференция по ИИ се провежда в Джорджтаунския университет през 1956 г., а през 1957 г. в Масачузетския технологичен институт се създава първата лаборатория. Днес според различни критерии (брой на публикации, финансиране, откриване на нови центрове, експертни оценки и др.) ИИ е едно от най-значимите и бързоразвиващи се направления на научно-техническия прогрес. В същото време продължават дискусиите (14, 18) по отношение на основните цели и перспективи на ИИ, които, от една страна, са свързани с изучаване на фундаменталните въпроси, засягащи строежа на интелекта, закономерностите на функциониране на мозъка, спецификата на изкуственото, моделиране на творчеството, а, от друга, са ориентирани до голяма степен определят развитието на компютърната техника, създаването на интегрални роботи, на системи с елементи на интелектуалното развитие. Продължава да буди интерес и въпросът, какво е мястото на ИИ сред науките за мозъка и естествения интелект, какво е влиянието на неговите резултати.

1. Интелект — щрихи към изследователската ситуация

Синтетичността и многоаспектността на феномена „интелект“ водят до наличието на множество дефиниции — в литературата са известни повече от 70. Не е решен дори въпросът, как трябва да се определя интелектът — като специфична способност (набор от способности), като свойство, като механизъм, процес за реализиране на знанията и навиците или като цялата познавателна дейност на субекта. Така в психологията се конкурират различни схващания за интелекта: система от ментални операции, съвкупност от поведенчески стратегии, когнитивен стил, йерархия на базовите фактори, способност към биопсихична адаптация и т. н. При това някои изследвания например показват липсата на зависимост между нивото на интелекта и когнитивния стил (29), а други намират устойчива връзка между личностните особености и изпълняването на интелектуалните тестове (35).

Не по-малко важен е въпросът, дали и до каква степен интелектът корелира с креативността. Психометричните данни и интерпретации са противоречиви, независимо че разпространените определения от типа „интелектът е способност да се решават проблеми в отсъствие на директни и разгърнати инструкции“ (38) имплицитно включват необходимостта от генериране на новото, от творчески процеси.

Друг проблемен кръг очертават концепциите за вроденото и придобитото, за биологичните и социалните доминанти в работата на мозъка и интелектуалната дейност. Успехите на невронауките стимулират оформянето на биологичната теория на интелекта (Дженсън, Айзенк), която свежда интелектуалните различия към параметрите на невронните взаимодействия. Но от установяваните закономерности между измърванията на интелекта и характеристиките на евокираните потенциали, времето на реакцията и времето на опознаването не могат да се направят еднозначни заключения (30, 35). Съществуват еволюционни, генетични, социокултурни, йерархични и други теории за интелекта, той се разглежда в рамките на бихейвиористични, менталистски, гешалтни, дейностни и други подходи, като не липсват и множество смесени и междинни концепции.

Дори беглото скициране на научната ситуация при изучаването на интелекта (и то предимно от гледна точка на психологията) дава представа за нейната сложност и неопределеност. Тук трябва да се имат предвид два принципни момента. Първо, с изследванията по естествен интелект са свързани различни науки — психология, неврофизиология, философия, социология, етология и т. н., които абстрахират в своя предмет отделни аспекти на синтетичния феномен. Всяка една от тях внася свои специфични традиции, терминология, инструментариум и пристрастия при обобщенията, които на свой ред обуславят разновидностите на редукционизма при неправомерното разпространяване на резултати-

те върху цялостния обект на проучванията. Второ, проблемът за интелекта е „разпръснат“ в изследванията на няколко предметни области: мозък — психика — мислене — дейност — поведение, което също е обективна предпоставка за непреодоляната дисперсия на теоретичните конструкции. Очевидно при създаването на обща теория на интелекта, респ. при формирането на наука за интелекта, предстои да се решават въпросите за синтеза на хуманитарно, естественонаучно и техническо знание за постигане на единна терминология и за изграждане на интегрален обект на изследване (9).

Нови, богати възможности в това отношение предоставят информационният подход и изкуственият интелект. Езикът и методите на информатиката и кибернетиката трайно са навлезли в науките, ориентирани към различни равнища на организацията на мозъка и интелекта (8, 32, 42). Показателен е примерът с когнитивната психология, която успешно оперира с апарата на обработка, представяне и запаметяване на информацията и оказва все по-голямо въздействие върху общата картина на психологичните изследвания (2, 33). По-специално създават се условия за взаимопроникване на психометричните, генетичните и когнитивните направления (27), за изграждане на синтетични теории от типа на триархичната теория на интелекта на Робърт Стернбърг (37). Информационно-познавателният подход към изучаването на паметта, знанието, възприятието широко се осветлява в литературата, включително и в българската (3, 4). По-малко е осъзнато и анализирано включването на ИИ в комплекса от науки за мозъка и интелекта, във връзка с което изказваме някои съображения.

2. Основания и цели на ИИ

Според Алекс Андрю самият проблем ИИ е опит да се отговори на въпроса „Що е интелект?“ (1). Изходните основания са свързани с приемането на постановка за относителната самостоятелност на функцията от субстратната и структурната даденост, които я определят, т. е. за вариативността на субстратно-структурните „пътища“ за получаване на подобни функционални резултати. Акцентът се пренася от чисто биологичните, социалните и антропоцентричните концепции за интелекта върху търсенето на неговите инвариантни (по отношение на субстрата) принципи, механизми, свойства и техническата им реализация. В ИИ се работи с понятието „интелектуална система“, което не предполага конкретизация на природния произход и се оформя съдържателно в зависимост от приеманите критерии за интелектуалност. Например Дмитрий Поспелов отбелязва, че условието за интелектуалност на една система е притежаването на три основни функции: функция на представяне и обработка на знанията, функция на разсъжденията и функция на общу-

ването (13). Ще формулираме „събирателно“ определение на интелекта, което отговаря на философски и частнонаучни постановки и не противоречи на „интересите“ на ИИ: Интелектът — е комплекс от способности на самоорганизираща се система да изработва адекватни стратегии за придобиване и прилагане на знанията при целенасочена дейност в новите ситуации.

Освен тезата за „субстратната необвързаност“ на интелекта фактически се приема, че той не се предава по наследство, а се формира в процеса на обучение в най-широк смисъл, чрез познанието на заобикалящия свят. При човека се унаследява нервната система, индивидуалните параметри на която определят потенциала и възможностите за бъдещото развитие. В това отношение мозъкът е универсален орган, чието наличие е абсолютно необходимо, но не и достатъчно условие. Постулатът за безусловно социалната същност на човешкия интелект, доказвана и с реални исторически примери, се допълва от кибернетиката с постановката за неговия информационен характер. Интелектът се разглежда като сложен комплекс от навици в областта на обработката и представянето на информацията. Мозъкът осигурява запазване и обработка на информацията, установяване на връзките между данните, формиране на знанията, осъзнаване на целите и т. н. в процеса на обучение, на всички информационни контакти със средата. Това дава възможност за прокарване на базова аналогия между мозъка и компютъра, доколкото компютърът също е универсално средство за обработка на информацията, за моделиране на сложните процеси на действителността. Той осигурява възможността да се реализира всяка алгоритмична процедура при условия на неограничен обем на паметта и неограничено време, което следва от известните резултати на Чърч, Тюринг, Пост, Марков. Освен това от теоремите на Макалок и Питс (31) се прави извод, че техническото възпроизвеждане на която и да е функция на мозъка се свежда до нейното еднозначно представяне на някакъв формален език.

Така се стига до тезата, която се определя като основен гносеологичен резултат на кибернетиката (6): всяка функция на мисленето, строго еднозначно описана с помощта на краен брой думи, т. е. не на безкрайна информация, по принцип може да се предаде на компютър. Възможностите на компютрите не се ограничават с оперирането със строги алгоритми, а включват реализирането на вероятностни, размити, евристични и други алгоритмopodobни процедури (5). Продължава да се развива и архитектурата на компютрите, запазвайки своята универсалност в споменатия смисъл. Прогресът на Хардуейър е съобразен с изискванията и задачите на ИИ (40). Всичко това само по себе си не премахва многото въпросителни около перспективите на моделирането на интелектуалната дейност, но служи като фундамент на подобни опити.

Върху определянето на целите на ИИ се отразява комплексният научно-технически характер на тази област. Технократичното схващане

акцентира вниманието изключително върху изграждането на системи, демонстриращи интелектуално поведение. При това използваните методи и процедури не само могат, но често и трябва да се различават от съответните механизми, а търсените принципи на действие на системите не целят да способствуват създаването на теория на човешкия интелект (34). Така ориентираните разработки практически се сливат с компютърната наука (computer science). Другата група учени, към които спадат такива авторитети в ИИ като Мински, Нюел, Нилсън, Фелдман, насочват изследователските си програми и към разбирането на механизмите на мисленето. По мнението на Нилс Нилсън „ИИ поставя пред себе си задачата да изгради теория на интелекта, основаваща се на обработката на информацията“ (12). За Роджър Шенк „основната цел“ на ИИ е да бъдат „разкрити тайните на мисленето“ (17). Фундаментални за ИИ идеи, например теория на Фреймита, се предлагат и „за обясняване на редица явления, характерни за естествения интелект“ (10). Такива изследвания в равна степен принадлежат и на формираща се когнитивна наука (cognitive science).

Разглеждайки целите на ИИ, Арон Слоумън разграничава три типа — емпирични, теоретични и практически цели, като последните представляват технологично решение на проблемите от първите два типа (36). Очевидно трябва да се приеме, че ИИ преследва две тясно обвързани помежду си цели: а) създаване на информационна теория на интелекта, намиране на принципи за решаване на творчески задачи; б) изграждане на технически системи, които реализират тези принципи, моделират или имитират интелектуални функции. Явно или неявно, тази двупосочност пронизва всички разработки, отнасящи се към областта на ИИ, включително и най-приложните. Но доминиране на инженерно-техническия или на научноизследователския подход обуславя равнището на преноса на идеи между изследванията по естествен и изкуствен интелект и взаимната ценност на техните резултати.

В литературата терминът ИИ традиционно се употребява в два смисъла: като съответна научна област и като продукт на разработките в нея във вид на изкуствена система с интелектуално поведение. Обсъждането на въпросите за принципните ограничения на ИИ фактически се отнася за идеализирани хипотетични системи — универсални, автономни и с практически неограничени интелектуални възможности. Дискусиите по оценката на осъществимостта на такива системи могат да продължават още дълго време, а движението към „идеала“ — да открива все нови страни в познаването на мисленето и да се окаже безкрайно, както проникването на науката в тайните на микросвета. На сегашния етап се създават и използват техническите системи с елементи на ИИ (ИИ-системи). При функционирането си те трябва да демонстрират и локално да притежават поне едно качество, например адаптация и обучение на основата на опита, изграждане на модела на външния свят, планиране на дейността, разбиране на език, близък до естествения, и т. н. Какво е съвременното отношение към перспективите за създаване на „пълноценен“ ИИ?

3. Към определяне на възможните ограничения на ИИ

Дълго време опитите да се определят границите на ИИ са били правени във философията и математиката. В това отношение са известни философските интерпретации на теоремите на Гьодел за съществуване на неразрешими изказвания във формалните системи, съдържащи аритметика. През 50-те и 60-те години алгоритмичната неразрешимост на човешкото мислене над „машинното“. По-късно се налага схващането, че резултатът на Гьодел се разпространява както върху естествените, така и върху изкуствените системи. Той е валиден за всички аксиоматични формални системи, включително и за мозъка, при положение, че работи по подобни правила. В същото време начините за преодоляване на бариерата на алгоритмичната неразрешимост могат да се предадат и на машината, която ще прави „скокове“ в логическите процеси при провеждането на индуктивния извод или при използването на вероятностните модели. В общия случай на изкуствени интелектуални системи трябва да се осигури способността да се обучават, да се адаптират, да се развиват вложените в тях знания, т. е. да променят своите програми при взаимодействие със средата. Така че теоремите на Гьодел преди всичко характеризират качествата на строгите алгоритми и формализацията и следователно са полезни при определянето на пътищата за моделиране на мисленето, без да налагат принципи ограничения върху възможностите на ИИ.

От друга страна, не липсват и опити с логико-математически средства да се покаже неограничеността на възможностите за имитация на мисленето. За тази цел се използва фактът, че съвременният универсален компютър е веществена реализация на машината на Тюринг, привеждат се споменатите резултати на Макалок и Питс за формалните невронни мрежи, както и фон Ноймановото доказателство за съществуването на универсален конструиращ автомат. Но и тези фундаментални данни сами по себе си не обосновават категорично безпределното развитие на ИИ, макар и да не липсват оптимистични интерпретации както на кибернетици, така и на философи. Днес може да се приеме за утвърдено становището, че съображенията на математическата логика не доказват възможността или невъзможността на ИИ и че трябва да бъдат анализирани, от една страна, в контекста на философско-методологичните постановки, а, от друга, с оглед на реалните условия и ограничения (16).

Схващането, което доминира в съвременната наука, може да се формулира по следния начин: не са намерени, а може би и не съществуват принципи пречупвания за моделиране на мисленето, за предаване на интелектуални функции на изкуствените системи. С други думи, не са известни такива природни закони, които да забраняват неограничено доближаване до целите на създаването на ИИ.

Тази постановка е валидна за равнището на принципната осъществимост, където един проблем се признава за решим, докато не се намерят и докажат опровергаващи или забраняващи положения. Когато започваме да се интересуваме от равнището на реалната (практическата) осъществимост, не можем да се абстрахираме от редица ограничения, включително по време, машинна памет и други, които играят важна, често пъти решаваща роля за задачите на ИИ. Несъществената за първото равнище количествена сложност на задачите се преформулира качествено и изисква търсенето на нови подходи. Както отбелязва фон Нойман, не е по-малко важно и това, което не следва от резултата на Макалок и Питс: а) всяка схема, съставена по принципа на мрежа от формални неврони, се среща в природата; б) елиминираният при това опростяване свойства на реалната нервна клетка не са съществени; в) твърдението „всичко, за което мислим, можем да го опишем“ решава напълно проблемите по създаването на ИИ (11).

Съществуват много открити въпроси. Така относителната независимост на функцията още не означава, че конкретният субстрат не е свързан със специфичните форми на отражение. Дали това ще постави непреодолима бариера между системите с различна природа, или ще доведе до развитието на нови форми на отражение в изкуствените системи? Дали мисленето и интелектуалното поведение могат да се сведат към формалната логика? Това, че механизмите на интелекта са познаваеми, води ли еднозначно до възможността да ги изразим на конкретен формализиран език, а това на свой ред — до реализирането им на универсални машини? До каква степен трябва да познаваме цялостно обекта и неговите явления или бихме могли да го пресъздадем по отделни негови съществени характеристики?

Подобни въпроси не могат да бъдат окончателно решени нито със средствата на философията, нито с тези на математиката или на психологията поотделно. Отговорите трябва да се търсят чрез комплексните усилия на отделните частни науки и чрез разработките по ИИ. Затова на сегашния етап схващанията и изводите за перспективите на ИИ зависят от цялостната светогледна ориентация, от възприетата научна опозиция и в определен смисъл — от вътрешната увереност на изследователите. Част от тях смятат, че проблемите на сложността, на неосъзнаваемите процеси на творчеството, на непрекъснатата обработка на информацията са нерешими и в близко бъдеще или че разбирането, съзнанието, самосъзнанието, които са феномени, тясно свързани с цялата система от потребностите, интересите и целите, никога няма да са присъщи на изкуствените системи. Така Дрейфус прави опит да докаже наличието на много непреодолими пречупвания по пътя към ИИ (7). Например представянето на здравия смисъл и всекидневното знание в ИИ (common sense knowledge problem). „... този проблем досега се оказва нерешим и ние предричаме, че той никога няма да бъде решен“ (22).

Други учени и преди всичко специалисти по ИИ се придържат към становището, че трудностите са реални, но временни и преодолими. Трите десетилетия на изследванията в тази област са вече елиминирали редица първоначални възражения и „забрани“. През последните години бързо се развива възродилото се структурно (бионично) направление в ИИ, което представя функционалните състояния на системата чрез динамиката на параметрите на връзките между съставлящите я невроноподобни елементи (21, 23, 25). При този подход сложни структури от правила за обработка на информацията, характерни за традиционния функционален метод, се заменят със сложни структури от взаимодействащи еднотипни елементи, използващи прости правила на работа. На невронномрежовите машини (connection machine) се възлагат надежди по разрешаване на най-наболените въпроси в ИИ: необходимостта от предварително декомпозиране на задачите и изграждане на програмите, трудностите с индуктивния извод и използването на аналозите, контекстуални трансформации и т. н. По-специално предлагат се качествено нови възможности и за моделиране на логическите разсъждения на равнището на здравия смисъл (15, 41), за имитиране на процесите на безсъзнателното в психичната дейност (28).

Неопределеността на перспективите да се доближи ИИ до човешкия интелект е важен стимул за научно търсене в тази област, която осигурява значими теоретични и практически резултати. Очевидно общонаучната роля и плодотворността на изследователските програми невинаги са функции от реалната осъществимост на крайните им цели.

4. Влияние на ИИ върху изучаването на интелекта на човека

Основание за сравнителното изучаване на естествения и изкуствения интелект е структурно-функционалната „родственост“ на равнищата на отражение при различни форми на движение на материята. ИИ фактически се занимава и с проблема за адекватността на отражението на обективния свят. За разлика от други науки (философия, психология или например еволюционната епистемология), които разглеждат въпросите „защо?“, „до каква степен?“, „на какви равнища?“, ИИ в съответствие със своя научноприложен характер се интересува преди всичко от това „как?“ се получава резултатът и „с какви средства?“ може да се реализира. Разбира се, неговият ракурс е тясно обвързан с останалите, а в отговора трябва да се снемат знанията, предоставени от анализа на други дисциплини. Всъщност това е и един от важните канали за връзка между ИИ и науките за мозъка, мисленето, интелекта.

Влиянието, което оказва ИИ върху другите сфери на науката, може да се систематизира по следния начин:

а) Насочване на вниманието към централните проблеми на интелекта и същностните механизми на мисленето, като представяне на знанията, създаване на вътрешните модели на външния свят, организация на паметта, интенционалните характеристики и др. (19, 20, 33). Тук трябва да се отнесе и уточняването на основните понятия в хода на изследванията.

б) Предоставяне на „експериментално поле“ за проверка на хипотези и теории за интелекта, въвеждане на количествени (резултативни) критерии за сравнимост, допълващи традиционното съпоставяне на теоретичните конструкции по обяснителната им способност.

в) Предаване на собствени информационни модели, подлежащи на проверка със средствата на други науки за интелекта.

г) Стимулиране на изследванията на мозъка и интелекта, обвързването им с практиката и техническия прогрес. Това най-осезателно се проявява при разработване на интегрални роботи и нови поколения компютри (24).

д) Синтез на частнонаучното знание, интегративна методология на роля в системното обединяване на различни подходи към интелекта. В ИИ постепенно се преодоляват психологичните, логическите и биологичните редукциониски тенденции, което неминуемо ще рефлектира върху общонаучните процеси.

Все по-често се изказва мнението, че изследванията по естествен и изкуствен интелект ще се обединят в една наука за интелекта (27).

Освен анализа на изследователското равнище необходимо е да се отчита и реалното взаимодействие между човека и ИИ-системите. Тяхното внедряване засяга целия спектър от взаимоотношения в системата човек—общество—природа (26) и последствията от този процес трудно могат да се прогнозират. Така Боден, Браун, Слоумън виждат в ИИ-системите естествен съюзник на човека срещу процесите на дехуманизация и фактор за повишаването на интелектуалните му потенцици, докато за Денет например те са източник на отчуждение и реална заплаха за отслабване на човешките умения (18).

Прогресът и практическото приложение на ИИ са основни външни фактори, които водят до реструктуриране на интелектуалната дейност на човека, до общо „интелектуализиране на техносферата“. Като се има предвид, че интелектуалните възможности на човека са динамична структура, в която измененията се детерминират от промените в интелектуализирането на средата, формирайки се в процеса на дейността, става очевидно каква актуалност придобива изучаването на перспективите на ИИ-системите. В това отношение методологията на ИИ и определянето тенденциите на неговото развитие позволяват да се изгради йерархия на качествата на естествения интелект съобразно бъдещите изисквания към личността. Действително ИИ може да стане средство за издигане на интелектуалните възможности на човека, за преодолява-

не на психо-физическата ограниченост на неговата нервна система с цел повишаване на познавателните му способности. При конкретния анализ на „интелектуалните перспективи“ е необходимо да се разглежда диалектиката на творческото и рутинното в дейността, на образното и вербалното в мисленето, на сетивното и рационалното в познанието, да се разкриват механизмите на реструктуриране на човешкия интелект и на отразяването им в мозъка.

От казаното може да се направи изводът, че реалното взаимодействие на човека с ИИ-системите има непосредствено отношение и към проблема за резервите на мозъка и интелекта. Тук заслужават внимание два аспекта: а) ИИ-системите са познавателно средство, „интелектуален усилител“, посредством които се разширяват и задълбочават възможностите на човека; б) ИИ-системите познат част от формално-логическите функции на мисленето в различните видове дейности и по този начин косвено активизират интуитивно-съдържателните функции и творческите потенци на човешкия интелект.

Анализът на състоянието и перспективите на ИИ, проследяването на тенденциите в сближаването на изследванията по естествен и изкуствен интелект, както и търсенето на подходи към изграждането на обща теория на интелекта са необходими предпоставки за формирането на методология на интелектуалното развитие на човека.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Андрю, А. Изкуствен интелект. С., 1987.
2. Величковский, Б. М. Современная когнитивная психология. М., 1982.
3. Герганов, Е. Памет и смисъл. С., 1987.
4. Герганов, Е., Б. Кокинов. Информационен подход при моделиране на паметта в психологията. — В: Програма за комплексно изследване на човека и неговия мозък. (Научно-информационни обзори). С., 1987, № 2, 20—32.
5. Грилихес, В. Опит за дефиниране и кратък анализ на евристичните методи. — Философска мисъл, 1980, № 10, 25—33.
6. Диалектически материализм — методологическая основа теоретического естествознания. Киев, 1976.
7. Дрейфус, Х. Чего не могут вычислительные машины. М., 1978.
8. Дубровский, Д. И. Информация, отражение, мозг. М., 1980.
9. Калайков, И. и др. Проблемът за научно-техническата революция и човекът като биопсихосоциално същество. С., 1985.
10. Минский, М. Фреймы для представления знаний. М., 1979.
11. Нейман, Дж. фон. Теория самовоспроизводящихся автоматов. М., 1971.

12. Нильсон, Н. Принципы искусственного интеллекта. М., 1985.
13. Поспелов, Д. А. Послесловие. — В: Разговор с компьютером. Психолингвистический аспект проблемы. М., 1987, 230—250.
14. Социальные и методологические проблемы информатики, вычислительной техники и средств автоматизации /Материалы „Круглого стола“/. — Вopr. философии, 1986, № 9—11.
15. Хиллис, У. Д. Коммутационная машина. — В мире науки, 1987, № 8, 60—69.
16. Шалютин, С. М. Искусственный интелект. М., 1985.
17. Шенк, Р., Л. Хантер. Познавать механизмы мышления. — В: Реальность и прогнозы искусственного интеллекта. М., 1987.
18. Bobrow, D. G., P. J. Hayes. Artificial intelligence — where are we? — Artificial Intelligence, vol. 25, 1985, 375—415.
19. Boden, M. A. Minds and mechanisms: Philosophical Psychology and computational models. N. Y., 1981.
20. Boden, M. A. Artificial intelligence and biological reductionism. — In: Beyond Neo Darwinism, London, 1984, 317—328.
21. Distributed artificial intelligence (M. N. Huhns, Ed.). L., 1987.
22. Dreyfus, H., S. Dreyfus. Putting computers in their place. — Soc. Res., vol. 53, 1986, 1.
23. Fahlman, S. E., G. E. Hinton. Connectionist Architectures for Artificial Intelligence. — Computer, vol. 20, 1987, N 1, 100—109.
24. Gaines, B. R., M. L. G. Shaw. From timesharing to the sixth generation: the development of human-computer interaction. — Man-Machine Studies, 24, 1986, N 1, 2.
25. Hopfield, J. J., D. W. Tank. Computing with neural circuits: A model. — Science, 233, 1986, N 4764, 625—633.
26. Impacts of artificial intelligence. Scientific, technological, military, economic, societal, cultural and political (K. Trappl Ed.), North-Holland, 1986.
27. Kail, R., J. W. Pellegrino. Human intelligence. Perspectives and prospects. N. Y., 1985.
28. Kihlstrom, J. F. The cognitive unconscious. — Science, 237, 1987, N 4821, 1445—1452.
29. Kirtton, M. J., S. M. Clantis. Cognitive style and personality. — Pers. Ind. Differ., 7, 1986, N 2, 141—146.
30. Mackintosh, N. J. The biology of 'intelligence?' — Brit. J. Psychol., 77, 1986, N 1, 1—18.
31. McCulloch, W. S., W. Pitts. A logical calculus of ideas immanent in nervous activity. — Bull. Math. Biophys., 5, 1943, 115—133.
32. Moscovitch, M. Information processing and the cerebral hemispheres. — In: Handbook of behavioral Neurobiology, vol. 2, N. Y., 1979, 379—446.
33. Oden, G. Concept, knowledge and thought. — Ann. Rev. Psychol., 38, 1987, 203—227.

34. R i n g l e, M. Philosophy and artificial intelligence. — In: Philosophical perspectives in artificial intelligence. N. Y., 1981.
35. R o b i n s o n, D. L. The Wechsler adult intelligence scale and personality assessment: Towards a biology based theory of intelligence and cognition. — Pers. Ind. Differ., 7, 1986, N 2, 155—159.
36. S l o m a n, A. A personal view of artificial intelligence. — Cogn. Sci. Res. Paper, Sussex Univ., 1986.
37. S t e r n b e r g, R. J. Toward a Triarchic Theory of Human Intelligence. — Behav. Brain Sci., 7, 1984, N 2, 269—315.
38. S t e r n b e r g, R. J. Inside intelligence. — Amer. Scientist, 74, 1986, N 2, 137—143.
39. T u r i n g, A. M. Computing machinery and intelligence. — Mind, 59, 1950.
40. W a h, B. W. New computers for artificial intelligence processing. — Computer, 20, 1987, N 1.
41. W a l d r o p, M. M. Causality, structure and common sense. — Science, 237, 1987, N 4820, 1297—1299.
42. W e s t b y, G., N. J. Apter. The computer in psychology. London, 1973.

НЯКОИ ПРОБЛЕМИ НА ЕФЕКТИВНОСТТА НА АВТОМАТИЗИРАНОТО ИНФОРМАЦИОННО ОБСЛУЖВАНЕ НА ПРОГРАМАТА ЗА ИЗУЧАВАНЕ НА ЧОВЕКА И НЕГОВИЯ МОЗЪК ПРЕЗ 1987 г.

П. Проданова — МА, ЦНИМЗ

Върху ефективността на автоматизираното информационно обслужване на потребители на информация по даден проблем роля играят различни фактори. Техническите фактори — начин на изграждане на автоматизираната информационна система (АИС), нейните технически параметри и информационнотърсещ език са едната страна, от която зависи ефективността на автоматизираното информационно обслужване (АИО). За информационните работници голямо значение имат факторите, предизвикани от субективни причини както от страна на потребителите, така и от страна на информационните работници.

Всяко автоматизирано търсене в ретроспективен режим (диалогов режим), извършващо се чрез теледостъп до АИС, включва следните етапи: 1) изясняване и формулиране на информационните потребности съвместно със специалистите, които разработват дадената тематика; 2) съставяне на предписанието за търсене (стратегия за търсене); 3) определяне на „дрените бази от данни“ по темата; 4) провеждане на сеансите на търсенето, т. е. диалога с АИС; 5) експертна оценка на предоставяната информация от специалистите, които разработват темата.

Успехът на информационното търсене до голяма степен зависи от точната формулировка на темата от самия потребител. Този етап създава понякога големи затруднения, тъй като е необходимо не само да се представи темата с едно изречение, но да бъде допълнена с всички аспекти (клиничен, експериментален и др.), да се дадат ограниченията, ключовите думи, които да изразяват същността на проблема, медицинските термини и евентуално техните синоними и пр. От друга страна, успехът на информационното търсене зависи от правилното съставяне на стратегията за търсене, необходима за провеждане на „диалога“ с АИС. На този етап основна роля играе информационният работник. От неговите знания по отношение на терминологията на запитването, индексирването за избраната база от данни, т. е. АИС, познаването на възможностите на средствата за автоматизирано търсене във всяка АИС в крайна сметка най-много зависи ефективността на търсенето или получаването на добри резултати. Освен това информационният работник трябва щателно да обработи и осмисли самия научен проблем, да отдели най-важните и значещи ключови думи, отразяващи основните понятия в съдържанието на изучавания проблем, да ги преведе на информационнотърсещия език на избраната АИС и да състави стратегията за търсене според програмния език на избраната АИС. Стратегията за търсене трябва да осигури най-високите параметри на пълнота и точност. Не на последно място за ефективността на автоматизираното информационно търсене се съди и от факта, дали могат въз основа на неговите резултати да се предвидят тенденциите в развитието на науката, на даден проблем, възможностите за взаимно проникване на различните, понякога твърде отдалечени една от друга области на знанието, възникването на нови термини, на устойчиви словосъчетания и др. Съвсем очевидно е, че е невъзможно да се съставят универсални и изчерпващи правила, които да бъдат валидни за всички теми/проблеми и за всички АИС.

Цел на изследването. За да повишим ефективността на автоматизираното търсене, а заедно с това ефективността на АИО на потребителите на информация, работещи по проблемите на Програмата за изучаване на човека и неговия мозък през 1987 г., през първия етап си поставихме задачата да анализираме използваните и достъпни АИС, които да ни осигурят достатъчно пълна информация, точност на информационното търсене и актуалност на подаваната информация.

Като предварителен етап беше необходимо да се обработи и осмисли всеки проблем, по който трябва да се проведе търсенето. В повечето случаи заедно със специалистите, разработващи темата, се конкретизираха различните аспекти на проблема, формулира се предметът на търсенето. Чрез детайлизиране, определящо принципните въпроси на решавания проблем, се уточниха основните термини, ключовите думи и дескрипторите по дадения проблем. Този етап е много важен и изисква от разработващия специалист точно формулиране на информационна-

та потребност. Ако проблемът е формулира твърде широко и неясно, не са определени аспектите му и трудно може да се разбере какви данни ще удовлетворят потребителя, се извършва предварително итеративно търсене, след което на базата на получените резултати се доуточняват аспектите, термините, рубриките, ключовите думи и др.

В следващия етап се извърши подбор на АИС, отговарящи по тематика на дадения въпрос (проблем), т. е. бяха подбрани „ядрените бази от данни“. За повишаване параметрите на пълнота решихме да разширим търсенето и в неядрени бази от данни, т. е. в сродни на проблемите на Програмата АИС. В зависимост от базите от данни, т. е. от подбраните АИС, се съставяше и съответната стратегия за търсене, необходима за провеждането на „диалога“ с АИС. Подборът на базите от данни при използването на Автоматизирания информационен център ДАТА СТАР в Берн се извършваше чрез команда КРОСС, чрез която се попада в каталога от база данни, разпределени тематично. Подбирайки файла с бази от данни по медицина и биология, се извършва едновременно автоматизирано търсене във всички бази от данни.

Характеристика на използваните АИС

За АИО на Програмата използвахме АИС, предоставяни чрез телестъп до Автоматизирания информационен център ДАТА СТАР — Берн, и Автоматизирания информационен център — ЦИНТИ, София.

Използвани са следните системи:

1. МЕДЛАЙН (МЕДПАРС он ЛАЙН) — използват се множество бази от данни на МЕДЛАЙН, съдържащи литература за определен период или едновременно във всички бази от данни с 20-годишна ретроспекция. Системата позволява търсене и във всяка конкретна година, дори в конкретен месец.

МЕДЛАЙН се създава от Националната медицинска библиотека в Бетезда — САЩ, и представлява една от най-големите световни системи по медицинска и биомедицинска информация. Печатен изход на системата са изданията ИНДЕКС МЕДИКУС, ИНДЕКС ТУ ДЕНТАЛ ЛИТРАЧЪР и ИНТЕРНЕЙШЪНЪЛ НЪРСИНГ ИНДЕКС. В базите от данни на МЕДЛАЙН са включени допълнителни материали, които не са публикувани, и за разлика от печатните издания системата предоставя в над 50% от библиографската информация след 1975 г. реферат (авторско резюме) на английски език. Ежегодно се въвеждат около 250 000 заглавия, от които 70% са на оригинален език английски. Предметната област на обхващаната литература е медицина и биомедицински и биологични сродни области, както и ветеринарна медицина. Обработва 3200 списания, издавани от 70 страни.

2. ЕКСЦЕРПТА МЕДИКА — създадена през 1946 г. от група лекари в Холандия, днес системата е една от най-големите световни реферативни системи по медицина. В нея се въвеждат статии от научни спи-

сания и държавни доклади за резултати и ефект от нови лекарствени средства. Обработва цялостно 3500 списания по медицина и биомедицински дисциплини. Допълнително подборно обработва още 1500 списания в областта на химията, имащи отношение към тематиката „охрана на околната среда“. От допълнителните 1500 списания се подбират годишно около 20 000 публикации в областта на организацията на здравеопазването, лекарствената зависимост, опознаването на околната среда и съдебната токсикология. Информацията от списанията на 110 страни се въвежда в 95% с реферати. 75% от заглавията са на страните без САЩ, а 33% от тях са с оригинален език английски. Годишно се въвеждат над 300 000 заглавия. Печатният изход на системата са изданията на всичките секции на ЕКСЦЕРПТА МЕДИКА.

Въпреки че двете световни системи МЕДЛАЙН и ЕКСЦЕРПТА МЕДИКА обработват в голямата си част едни и същи списания, дублирането на заглавия при автоматизирано търсене и в двете системи е максимум 27%, което дава основание да се използват и двете системи за една и съща тема с цел постигане на по-голяма пълнота на предоставяната информация. Двете системи могат да се използват чрез телестъп до АИЦ ДАТА СТАР — Берн.

3. БИОСИС — автоматизирана система в областта на биологията и медико-биологичните дисциплини. Голяма световноизвестна реферативна система, разработвана от Американската асоциация за развитие на науката, Американската академия на науките и Американския институт за биологични науки. Тематичният обхват на системата е много широк, като медицината е застъпена в голям обем: обща биология, медицинска биология, медицинска физика, генетика и цитогенетика, радиационна биология, цитология и цитохимия, екология, биохимия, ензим., анатомия, психиатрия, фармакология, хистология, физиология, патология и др.

Обработват се над 8000 списания, като допълнително се въвежда информация от конгреси и симпозиуми, както и патенти на САЩ. Ежегодно се въвеждат над 400 000 заглавия на статии и доклади от конгреси и симпозиуми. Системата предоставя и реферати за всички научни статии. БИОСИС е достъпна чрез АИЦ — ЦИНТИ, София.

4. ПСИХИНФО — американска система по психология. Обхваща световната литература по психология и предоставя рефератна информация на английски език. Системата е много подходяща за издирване на литературата по някои от проблемите на Програмата. Системата може да се използва чрез телестъп до ДАТА СТАР — Берн.

5. МЕДИК — автоматизирана система на страните-членки на Мед-информ, изградена в рамките на многостранното сътрудничество на страните-членки на СИВ. В системата се въвежда националната медицинска литература на Съветския съюз (100% обхват на съветската литература), ГДР, ЧССР, УНР и НРБ. Част от информацията на унгарската национална медицинска литература се въвежда с реферат на англий-

ски език. За АИС МЕДИК годишно се обработва 456 списания. В базите от данни на МЕДИК годишно се въвеждат около 30 000 заглавия на статии. Необходимо е да се отбележи, че тя представлява важен източник за повишаване параметрите на пълнота на предоставяната информация. Докато литературата на Съветския съюз достатъчно пълно се обработва и от световните международни медицински системи, като МЕДЛАЙН, ЕКСЦЕРПТА МЕДИКА и БИОСИС, то литературата на останалите страни в изключително ниска степен е представена в тези системи. АИС МЕДИК остава единствената автоматизирана система за предоставяне на информация от ГДР, УНР, ЧССР и НРБ. Предстои включването на Куба и Полша.

Една от подзадачите на нашия анализ бе също така и проучването в каква степен чрез АИС МЕДИК предоставяме информация по тематиката на Програмата.

6. МСИС-НИР — автоматизирана система на страните-членки на СИБ. Разработването на системата се извършва от Международния център за научна и техническа информация в Москва. В нея се въвеждат реферати на завършени научноизследователски разработки и дисертации в социалистическите страни. Информацията е на руски език. Предоставя се от АИЦ — ЦИНТИ, София.

На табл. 1 са дадени резултатите от автоматизираното търсене в използваните от нас АИС за обслужваните проблеми от Програмата. Използвани са различни ретроспекции на търсене в зависимост от исканията на потребителите на информация. За голяма част от темите са използвани преди всичко МЕДЛАЙН (от чуждите системи) поради валутни ограничения и поради факта, че много страни в повечето случаи използват само МЕДЛАЙН за информационно осигуряване на своите потребители. Почти за всички теми е използвана АИС МЕДИК, чрез която се повишава пълнотата на предоставяната информация.

Извършени са 98 автоматизирани търсения в 6 АИС. За голяма част от проблемите са използвани повече от две АИС.

Интерес представлява фактът, че по проблеми 2.1.1., 2.1.2, 2.2.7., 4.1.3., 5.1.1. чрез АИС МСИС-НИР са предоставени значителен брой заглавия на завършени научноизследователски разработки, тематично свързани с проблемите на Програмата. От резултатите за останалите проблеми (11 проблема) се вижда, че в периода до 1987 г. са регистрирани значителен брой завършени НИР в социалистическите страни по проблеми близки до тематиката на Програмата, което дава възможност да се проследят в динамика резултатите от предишните разработки с тези на Програмата.

Данните от АИС МЕДИК също представляват интерес. Независимо от факта, че в нея се въвеждат медицинските публикации на 5 страни и се обработват 456 списания (табл. 2) чрез МЕДИК е предоставена допълнителна информация по 19 проблема.

АИС БИОСИС обхваща достатъчно пълно проблем 1 и е подходяща система за удовлетворяване на потребностите от информация по проблем 2.2.1.

Всички проблеми много добре са обхванати от МЕДЛАЙН, както и от ЕКСЦЕРПТА МЕДИКА, въпреки че втората система не е използвана в достатъчна степен поради валутни ограничения.

ИЗВОДИ

1. От табл. 1 се вижда, че за всички обслужвани теми от Програмата е предоставено достатъчно количество информация от световните АИС по медицина.

2. За пълнота на предоставяна информация са използвани минимум две „ядрени системи“. В областта на медицината това са МЕДЛАЙН и ЕКСЦЕРПТА МЕДИКА. Дублирането на заглавия в тези две „ядрени системи“ е 27%, а по наши предварителни проучвания — 7—8%.

3. За пълнота на предоставяната информация е необходимо във всички случаи да се използват двете „ядрени системи“ МЕДЛАЙН и ЕКСЦЕРПТА МЕДИКА, за което е необходимо да се увеличат средствата по второ направление.

4. Независимо от малкия брой страни-участници в създаването на АИС МЕДИКА и малкия брой обработвани списания чрез МЕДИК се предоставя достатъчно количество информация, което допринася за цялостното обхващане на проблемите на Програмата. Може да се направи наукометричния извод, че в социалистическите страни въпросите за изучаване на човека и неговия мозък заемат важно място в научноизследователската дейност.

5. Поради валутни ограничения не са използвани АИС, които предоставят информация за издадени книги, свързани с проблемите на Програмата, а също така АИС за завършени научноизследователски разработки на капиталистическите страни.

АНАЛИЗ НА ПЪЛНОТАТА НА ЦИТИРАНАТА СВЕТОВНА ЛИТЕРАТУРА ПО ПРОБЛЕМИТЕ
НА ПРОГРАМАТА ЗА ИЗУЧАВАНЕ НА ЧОВЕКА И НЕГОВИЯ МОЗЪК В ИЗПОЛЗВАНИТЕ
ОТ ЦНИМЗ АВТОМАТИЗИРАНИ ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ (АИС) ПРЕЗ 1987 Г.

Проблем №	Автоматизирани информационни системи/Брой заглавия, предоставени по отделните проблеми									
	БИОСИС	МЕДЛАЙН	ЕКСЦ. МЕДИКА	ПСИХ- ИНФО	МСИС- НИР	МЕДИК				
	1986-87	1984-85	1983-87	1986-87	1983-87	1986-87	1980-87	1985-87	1982-87	1982-87
1	210	143	—	—	—	—	15	—	—	—
2.1.1.	—	—	—	133	—	29	—	102	—	8
2.1.2.	—	—	—	100	10	—	—	20	—	5
2.1.3.	—	—	66	—	16	—	—	Ø	—	5
2.2.1.	101	—	59	—	75	—	Ø	Ø	—	40
2.2.2.	—	—	315	—	—	—	Ø	3	—	17
2.2.3.	17	—	32	—	—	—	—	Ø	—	5
2.2.4.	—	—	84	—	—	—	—	Ø	—	17
2.2.5.	14	—	37	—	—	—	—	Ø	—	15
2.2.6.	1	1	—	—	—	—	—	Ø	—	Ø
2.2.7.	4	—	72	—	—	—	—	23	—	Ø
4.1.1.	—	—	18	—	—	—	—	6	—	—
4.1.2.	—	—	11	—	—	—	—	3	—	—
4.1.3.	—	—	83	—	—	—	—	13	—	—

5.1.	27	—	285	—	—	—	5	—	—	—
5.1.1.	—	—	—	48	—	—	—	24	—	13
5.1.2.	—	—	100	—	—	77	—	3	—	5
5.2.1.	—	—	—	40	—	—	—	4	—	8
5.2.2.	—	—	—	51	—	—	—	17	—	91
5.2.3.	—	—	—	19	—	—	—	2	—	9
5.2.4.	—	—	—	15	—	—	—	2	—	21
5.2.5.	—	—	22	—	—	—	—	2	—	9
5.2.6.	—	—	—	12	—	—	—	Ø	—	11
5.2.7.	—	—	16	—	—	—	—	Ø	—	3
5.2.8.	—	—	6	—	—	—	—	Ø	—	4
5.2.9.	—	—	150	—	—	—	—	Ø	—	—
5.2.10.	—	—	—	100	—	—	—	Ø	—	—
5.3.2.	24	—	—	73	—	—	—	3	—	11
5.3.3.	—	—	—	112	—	—	—	4	—	—
5.3.5.	35	—	—	52	—	—	—	4	—	—
5.3.7.	—	—	48	—	—	—	—	4	—	—
5.1.3.	3	—	—	—	—	—	—	3	—	—
5.1.4.	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Легенда

- 1) Знак „тире“ (—) означава, че системата не е използвана
- 2) Знак „нула“ (Ø) означава, че в отговор на запитването към АИС се е получил нулев резултат, т. е. в съответната АИС няма заглавия по търсения проблем
- 3) Заградените в скоби „Година от-до“ са периоди на ретроспекция на издирваната информация

Таблица 2

БРОЙ ОБРАБОТВАНИ СПИСАНИЯ В ИЗПОЛЗВАНИТЕ АИС

А И С	Брой обработвани списания	Брой страни, издаващи обработваните списания
МЕДЛАЙН	3200	70
ЕКСЦЕРПТА МЕДИКА	3500 + 1500 (подборна)	110
БИОСИС	8000	113
МЕДИК	456	5

СЪДЪРЖАНИЕ

Г а н ч е в, Л., Ив. Калайков. Резервите на мозъка и интелекта — теоретико-познавателен и методологичен подход	3
Г р и л и х е с, В. Изкуственият интелект в комплекса на науките за интелекта — препоставки, цели, перспективи	15
П р о д а н о в а, П. Някои проблеми на ефективността на автоматизираното информационно обслужване на Програмата за изучаване на човека и неговия мозък през 1987 г.	26

НАУЧНОИНФОРМАЦИОННИ ОБЗОРИ
ПРОГРАМА ЗА КОМПЛЕКСНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЧОВЕКА
И НЕГОВИЯ МОЗЪК
свитък 2/1988 г.

Стилов редактор Кр. Рафаилова
Технически редактор Й. Везирова
Коректор З. Татеосян

Дадена за набор на 21.VI.1988 г.
Подписана за печат на 15.VIII.1988 г.
Поръчка № 133, тираж 200, формат 60x90/16
Печатни коли 2, 25

МА — Център за научна информация по медицина
и здравеопазване
1431 София, ул. „Г. Софийски“ № 1, тел. 45-70-19

Печатна база на ВПТЛК при МА, София