

**НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ**



**ВЪЗПРИЯТИЕ И ПРАЙМИНГ НА  
ДВУСМИСЛЕНИ КАРТИНКИ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

*Научен Ръководител:*  
**Доц. Бойчо Кокинов**

*Автор:*  
**Светослав Евгениев Близнашки**

*Департамент:*  
**КОГНИТИВНА НАУКА И ПСИХОЛОГИЯ**

**НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ**

## Резюме

В настоящата работа представяме четири експеримента (плюс една репликация), в които изследваме равнището на активация (достъпност) на съзнателно невъзприети интерпретации на различни двусмислени картинки. Общият резултат от изследванията ни е, че невъзприетата съзнателно интерпретация на двусмислена картинка бива потисната под обичайното си равнище на активност. Този феномен, обаче, изглежда модериран от перцептивните характеристики на използваните стимули. По-конкретно изглежда, че негативният прайминг се наблюдава само в случаи, в които изследваните лица (и.л.) са възприели по-трудната за възприемане интерпретация на дадена картинка и засяга невъзприетата лесна интерпретация. В обратния случай (съзнателно възприета е единствено лесната интерпретация) върху трудната интерпретация не се наблюдават никакви значими прайминг ефекти. Резултатите ни показват средни по размер ефекти при използването на симетрично двусмислени стимули (експерименти 2 и 4).

Също така се демонстрират значими ефекти на позитивен прайминг (експерименти 2 и 3) при сублиминално<sup>1</sup> представяне на стимулите. В този случай отново се наблюдават асиметрични ефекти – лесната за възприемане интерпретация на стимулите се оказва силно праймирана, докато трудната за възприемане интерпретация е практически незасегната и ефектите са средни по размер при използването на симетрично двусмислени картинки.

Резултатите ни са частично консистентни с основните теории адресиращи феномена *негативен прайминг*, включително модела на *централна инхибиция*, известен още като модел на потискане на дистракторите (Tipper 1985) и модела на *латерална инхибиция* (Walley 1973, McClelland & Rumelhart 1981, Levelt 1999). В същото време изглежда, че резултатите ни (Експеримент 4) са в директна опозиция на модела обясняващ феномени свързани с негативен прайминг чрез *извличане на паметов епизод* (Logan 1988, Neill, Terry & Valdes 1992).

Асиметричните ефекти споменати по-горе, които бяха наблюдавани, ни отведоха към формулирането на алтернативен модел, който обяснява нашите резултати по начин, който е едновременно изчислително икономичен, еволюционно правдоподобен

---

<sup>1</sup> Авторът е наясно с факта, че терминът сублиминален включва различни тълкувания, които често си противоречат едно с друго (Erdelyi, 1985). В рамките на този труд терминът сублиминален следва да се разбира просто като означаващ „намиращ се извън субективния критерий за осъзнатост”. За подобна широка дефиниция вж. Bornstein (1992), както и Reingold & Merikle (1988).

и използва неврологично правдоподобни дистрибутирани репрезентации. Този модел спада към категорията на т.нар. холографски модели (Kanerva 1988, 2001, Eich 1982, Metcalfe & Murdock 1988). Няколко предикции на този модел са експлицитно проверени.

В заключение се обсъждат сходни на нашите резултати от областта на психолингвистиката, включително негативен прайминг върху неизползваните значения на хомографи (Nievas & Mari-Beffa 2002) и асиметрично потискане при превключване от роден към чужд език и обратно (Green 1986, 1988, Meuter & Allport 1999, Schwieter & Sunderman 2008), както и възможността за теоретична рамка, която да адресира разнообразни феномени свързани със селективна инхибиция в рамките на един общ подход.

## Теоретична рамка

Двусмислените картинки са представлявали интерес за мнозина изследователи в продължение на много години (Long & Toppino 2004). Исторически погледнато голямата част от изследователската работа е била насочена върху механизмите лежащи в основата на алтерниращото се възприятие на подобен тип стимули, при което изследваните лица последователно възприемат различни интерпретации на двусмисления стимул (Long & Olszwesky 1999, Long & Toppino 2004). Изследванията се характеризират със споровете между привърженици на хипотезата, че алтернативата е в резултат на перцептивни процеси от ниско ниво (възприятие от долу на горе), при които невроналната умора на невроните, поддържащи едната интерпретация в крайна сметка става причина за възприемането на алтернативната интерпретация (Kohler 1940, Long & Toppino 1981) и привържениците на хипотезата, че алтернативата настъпва в резултат на осъзнатото желание на и.л. да възприемат другата интерпретация (което очевидно изисква и.л. да са наясно, че стимулът е двусмислен). Втората хипотеза, наречена още възприятие от горе надолу (т.е. контекстът, очакванията и съзнателните усилия на и.л. стоят в основата на алтернативата) е защитавана например от Girgus, Rock & Egatz (1977), Rock & Mitchener (1992), Rock, Gopnik & Hall (1994) и Rock, Hall & Davis (1994). Противоречивите към момента експериментални данни (напр. Rock et al. 1992, 1994, Gopnik & Rosatiri 2001, Mitroff & Gopnik 2006) изглежда предполагат, че интеракционистки подход към проблема би бил най-адекватен. Както ще видим по-късно, именно такъв подход е въприет в настоящата работа.

В горепосочените изследвания се тества вероятността и.л., които не са информирани за двусмисления характер на стимулите спонтанно да „обърнат“ възприятието си измествайки го от едната към другата интерпретация (Rock et al. 1992). Резултатите са противоречиви в смисъл, че около една трета от и.л. възприемат спонтанно и алтернативната интерпретация. Авторите на изследването предполагат, че тези и.л. са били запознати с двусмисления характер на стимулите (в експериментите се ползват известни двусмислени картинки). В следващи експерименти се тестват деца, които няма откъде да са се срещали с тези стимули, но резултатите отново са противоречиви – Rock et al. (1994) показва, че нито едно от децата, които не са информирани, че стимулът е двусмислен не възприема и двете интерпретации, докато някои от информираните за двусмислеността на стимулите деца го правят. Mitroff &

Gorpiк (2006), обаче показват, че около една трета от неинформирани деца на възраст между 5 и 9 години спонтанно възприемат алтернативната интерпретация на картинките. В този смисъл изглежда, че нито моделът от долу на горе, нито моделът отгоре надолу могат сами по себе си да обяснят наблюдаваните резултати.

Друга интересна за нашите цели линия на изследвания се съсредоточава върху интерпретацията на двусмислени картинки, която и.л. възприемат в ситуации, в които само една интерпретация е осъзната, т.е. при липса на алтерниране на възприятието. Balcetis & Dunning (2006) демонстрират, че в определени ситуации и.л. осъзнават само една интерпретация на двусмислени картинки и че това коя интерпретация е осъзната зависи от мотивационни фактори. Концептуално подобни резултати представят и Kokinov, Bliznashki, Kosev & Hristova (2007). В тяхното изследване асиметрично двусмислена картинка, която винаги се възприема първоначално като лесната интерпретация трябва да бъде „обърната” (т.е. да се види другата, трудната за възприемане интерпретация) с цел да бъде решена правилно задача за намиране на съответствие от типа А:В::С:?. Вероятността за перцептивно обръщане се оказва силно зависима от релационната структура на задачата.

**Основната цел** на настоящия труд е да се хвърли повече светлина върху процесите на кодиране и разрешаване на двусмислеността при стимули от типа двусмислени картинки. За целта приехме стратегия, която чувствително се различава от предишни изследователски програми в областта. Както отбелязахме по-горе изглежда, че има достатъчен емпиричен материал по отношение както на динамиката на алтерниране на възприятието на различните интерпретации, така и на различни контекстуални фактори предопределящи коя от двете алтернативни интерпретации ще бъде съзнателно възприета и подложена на по-нататъшна преработка. В опит да навлезем по-дълбоко в проблема ние решихме да се съсредоточим върху „съдбата” на невъзприетите интерпретации на двусмислени картинки. По-конкретно казано, нашият изследователски проект има за цел да определи равнището на активация на неосъзнатите интерпретации. В контекста на споменатите по-горе теоретични модели от типа „от долу на горе” бихме очаквали неосъзнатата интерпретация да бъде поне до известна степен конструирана по чисто перцептивни причини – перцептивната система няма друг избор освен да третира дадена двусмислена картинка като цялостен стимул, чиято репрезентация трябва да бъде изградена. Разумно е да предположим, че перцептивни свойства и на двете интерпретации ще направляват процеса на изграждане на цялостна репрезентация. Тъй като стимулът под въпрос е двусмислен, можем да

очакваме, че две репрезентации отнасящи се до двете различни интерпретации ще бъдат изградени в рамките на първичната перцептивна обработка. В следствие само едната интерпретация достига сферата на съзнанието и получава по-нататъшна обработка. Коя от двете интерпретации достига съзнателно разпознаване и коя не, е силно зависима от контекстуални фактори в духа на теориите от тип „от горе надолу“, за които вече споменахме. Този груб интеракционистки модел ни води към предикцията, че определени прайминг ефекти ще се наблюдават върху съзнателно невъзприетите интерпретации на двусмислени картинки. Следва да се отбележи, че на тази предикция ѝ липсва конкретност по отношение както на посоката, така и на силата на предположените прайминг ефекти. По-конкретно, горната предикция не казва практически нищо по отношение на това дали трябва да очакваме да наблюдаваме позитивен или негативен прайминг върху неосъзнатите интерпретации; също така горната предикция не хвърля никаква светлина по отношение на силата на очакваните прайминг ефекти.

Както ще видим нещата добиват значително по-конкретен облик, ако съсредоточим вниманието си върху няколко от основните теории за стратегическа алокация на вниманието върху конкретен стимул за сметка на конкурентни стимули.

Tipper (напр. Tipper 1985, Tipper & Cranston 1985, Tipper & Driver 1988, Tipper & Milliken 1996) предлага т.нар модел на централна инхибиция (още известен като модел на разпространяващата се инхибиция), според който по време на предвнимателния анализ на дадена сцена репрезентациите на стимули, които са ирелевантни по отношение на настоящата задача (т. нар. дистрактори) биват потискани под обичайното си ниво на активност в рамките на процеса по избиране на целеви стимул. Важно е да се отбележи, че според този модел потискане се появява само при задачи, които изискват съзнателно и целево разпределение на ресурсите на вниманието. Ако впоследствие дистракторът се появи пред и.л. в ролята на целеви стимул реакцията на и.л. ще бъде забавена поради факта, че стимулът, който в момента е целеви е бил потиснат под обичайното си ниво на активация в предишен момент, когато същият стимул се е появил в ролята на дистрактор.

Друг влиятелен модел на селекция на целеви стимули е моделът известен като извличане на паметов епизод (Logan 1988, Neill & Valdes 1992, Neill, Valdes, Terry & Gorfein 1992, Neill, Terry & Valdes 1994). Според този модел активацията на дистрактора не пада под обичайното си ниво, вместо това цялостният епизод, в рамките на който дистракторът се е появил и е трябвало да бъде игнориран е запаметен и към

него е прикачен маркер обозначаващ „не реагирай на този стимул”. Ако впоследствие дистракторът се появи пред и.л. в ролята на целеви стимул реакцията на и.л. ще бъде забавена в случай, че епизодът бъде възпроизведен от епизодичната паметова система. В такъв случай изискването да се реагира в настоящия момент ще влезе в конфликт с маркерът прикачен към епизода съдържащ въпросният стимул, което води до забавено време на реакция (ВР).

Трети подход към селекцията на целеви стимули и игнорирането на ирелевантна информация е т.нар. латерална инхибиция (Walley & Weiden 1977, Levelt, Roelofs & Meyer 1999). В този случай се постулира, че активността на определен неврон на дадено ниво редуцира активацията на съседни нему неврони от същото ниво. В този смисъл латералната инхибиция изисква всички неврони на дадено ниво на обработка да бъдат свързани помежду си чрез потискащи връзки (вж. напр. McClelland 1981). Този модел е създаден отчасти с цел да обясни разрешаването на двусмислена ситуация в случай на хомограф. Също както и при двусмислените картинки хомографът е дума, която обозначава едновременно две различни неща. В рамките на модела за латерална инхибиция само едното значение на думата печели борбата с околните възможни значения, при което всички потенциални съперници на спечелилото значение биват потиснати под обичайното си равнище на активация.

Без да навлизаме твърде дълбоко в спецификите на различните модели и споровете между техните привърженици (вж. напр. Maug & Buchner 2007) бихме могли да извлечем полезни аналогии между тях и случаят с двусмислените картинки – кодирането на техните репрезентации и последващото осъзнаване само на едната от тях. Да предположим, че наблюдаваме някоя двусмислена картинка и сме възприели съзнателно една от нейните интерпретации. Да предположим също (в съответствие с моделът отдолу на горе), че и неосъзнатата интерпретация също е била до известна степен конструирана по време на първоначалната зрителна обработка. Какво можем да кажем за репрезентацията на съзнателно невъзприетата картинка имайки предвид гореописаните модели? По наша преценка не би било неестествено да разглеждаме невъзприетата интерпретация като един вид дистрактор, нежелана алтернатива, която интерферира с моментната задача на висшите зрителни функции, била тази задача и простото формиране на консистентен, цялостен и недвусмислен образ достъпен евентуално за по-нататъшна преработка от други високо организирани когнитивни процеси. В подобен смисъл бихме могли да оприличим картинката и на хомограф (моделът на латерална инхибиция), чиито две (или повече) значения се борят помежду

си като по-контекстуално релевантното значение, евентуално, печели съревнованието и става достъпно за съзнателна обработка, докато алтернативното значение бива потиснато под обичайното си ниво на активност. С други думи, нашата предикция базирана на интеракционисткия подход към възприемането на двусмислени картинки и основните теории за селекцията на целеви стимули и игнорирането на ирелевантна информация е, че *при перцепцията на двусмислени картинки и двете възможни интерпретации получават някаква предварителна обработка и съответно има момент, в който и двете репрезентации (всяка отнасяща се към съответната интерпретация) са поне частично конструирани. Впоследствие по-релевантната на дадения контекст репрезентация бива съзнателно възприета (с цел по-нататъшна обработка) с цената на това, че другата интерпретация бива потисната под обичайното си ниво на активност (негативен прайминг).*

Успешното верифициране на предикцията за негативен прайминг върху съзнателно невъзприетата интерпретация на двусмислени картинки би имало най-малко 2 основни теоретични последствия:

1. То би представлявало недвусмислена демонстрация на факта, че и двете репрезентации биват поне частично конструирани в даден момент.
2. Бихме демонстрирали, че съзнателното възприятие на дадена интерпретация е свързано с автоматично потискането на другата.

Успешната верификация на теоретичния ни модел би хвърлила нова светлина върху процесите на кодиране на перцептивно двусмислени стимули, както и върху процесите влияещи върху достъпа на една единствена интерпретация до сферата на съзнанието. В допълнение това би могло евентуално да доведе до прокарването на нови връзки между различни теоретични модели адресиращи порядъчно отдалечени области като перцептивна двусмисленост, лексикална двусмисленост и модели за стратегическа алокация на вниманието върху конкретен стимул за сметка на конкурентни стимули.

С цел да проверим основната предикция на предложения интеракционистки подход конструирахме и стандартизирахме напълно нов набор от двусмислени картинки (вж. приложенията на оригиналната дисертация), които са напълно непознати за нашите и.л. Освен това в духа на ключови психолингвистични изследвания на двусмислени лексикални единици (напр. Nievas & Mari-Beffa 2002) внимателно контролирахме степента на асиметричност на използваните картинки. По-конкретно създадохме както асиметрични (т.е. картинки, които в отсъствието на каквито и да било контекстуални влияния е значително по-лесно да се видят по един, отколкото по друг



начин), така и симетрични (т.е. картинки, които в отсъствието на каквито и да било контекстуални влияния е еднакво лесно да бъдат възприети и в двете си възможни интерпретации) двусмислени картинки. Освен това се погрижихме да имаме 2 варианта на всеки асиметричен стимул – вариант, при който интерпретация А е лесна за възприемане, а интерпретация В е трудна, както и вариант, при който ситуацията е обратна – интерпретация А е трудна за възприемане, а интерпретация В е лесна. Конструирането на 2 варианта за всеки асиметричен стимул ни предостави важно предимство пред психолингвистичните изследвания в областта на лексикална двусмисленост. При психолингвистичните изследвания дадена двусмислена дума има определено доминантно и определено подчинено значение (или и двете значения са приблизително еднакво честотни при симетрично двусмислени думи) и те не могат да бъдат систематично варирани. В нашия случай, обаче, една и съща двусмислена картинка (или по-точно 2 картинки, които изобразяват едновременно едни и същи неща) се явява в два варианта, така, че една и съща дума<sup>2</sup> може да обозначава доминантната интерпретация в дадено експериментално условие и същата дума може да се отнася до подчинената интерпретация в друго експериментално условие. Тази възможност ни предостави степен на експериментален контрол непостижим за кое да е психолингвистично изследване в областта.

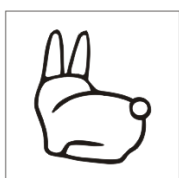
---

<sup>2</sup> Както ще видим скоро в повечето от нашите експерименти зависимата променлива представлява ВР на дума отнасяща се до съзнателно невъзприетата интерпретация на двусмислена картинка в рамките на задача за лексикален избор (ЗЛИ) – оригинално Lexical Decision Task. Именно поради тази причина възможността да конструираме 2 варианта на всяка асиметрична картинка използвана в нашите изследвания ни предоставя желаната възможност за експериментален контрол, при който всяка целева дума (ВР, върху която конституира основната зависима променлива в нашите изследвания) се появява еднакво често във всяко експериментално условие.

## Експеримент 1

В този експеримент, чиято основна цел е да потвърдим предикцията за негативен прайминг използвахме асиметрично двусмислени картинки. Решението да започнем изследователския си проект с асиметрични вместо със симетрични стимули беше продиктувано от интуицията ни, че резултати добити на база асиметрични стимули е по-лесно да бъдат генерализирани върху симетричния случай, отколкото обратното. Овен това едно от малкото изследвания в областта на психолингвистиката, което действително демонстрира негативен прайминг върху неизбраното значение на даден хомограф използва асиметрични хомографи с доминантни, респективно подчинени значения (Nievas et al. 2002).

**Дизайн и стимулен материал.** Разработихме 3 двойки асиметрично двусмислени картинки. Всяка двойка се състои от лесна и трудна за виждане версия на определени обекти. Първата двойка картинки може да бъде видяна като куче или като заек (фиг. 1). Двата варианта включват лесно куче (респективно труден заек) и лесен заек (респективно трудно куче).



лесен  
заек/трудно  
куче



лесно  
куче/труден  
заек

Фигура 1. Двата варианта на първата двусмислена картинка

Втората двойка картинки изобразява патица или овен, а третата мишка и жаба (вж. приложенията на основния труд). Вариантите на всяка картинка бяха валидизирани в рамките на типична процедура по наименоване на картинки (оригинално Picture Naming Task), в рамките на която на и.л. се показваха различни картинки в центъра на компютърен екран, а тяхната задача беше да наименоват всяка картинка. Двусмислените картинки бяха размесени с недвусмислени картинки – дистрактори като средния процент на двусмислените картинки от всички картинки от различните пре тестове беше 15. На всяко и.л. беше показана само една версия на

дадена картнка (с цел да се избегнат прайминг ефекти). Всяка версия беше видяна от 100 и.л., т.е. общо в рамките на всички пре тестове бяха изследвани 200 лица. Таблица 1 показва процентите и.л., които възприеха всяка версия по определен начин.

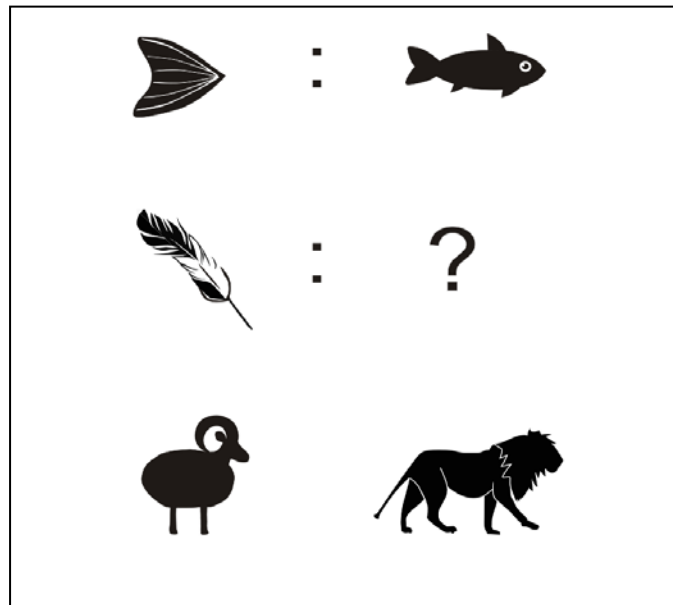
Версия:	% и.л., които възприемат лесната интерпретация	% и.л., които възприемат трудната интерпретация
лесен заек (трудно куче):	95	5
лесно куче (труден заек):	78	22
лесно пате duck (труден овен):	71	29
лесен овен (трудно пате):	95	5
лесна мишка (трудна жаба):	84	16
лесна жаба (трудна мишка):	88	12

Таблица 1. Проценти и.л., които възприемат дадена версия по определен начин.

За всеки вариант сравнихме статистически (хи-квадрат тестове) процентите и.л., които възприемат съзнателно лесната и трудната интерпретации на дадена картинка. Всички сравнения дадоха статистически значими резултати (всички  $p < 0.05$ ), което действително демонстрира, че картинките ни притежават желаните асиметрични свойства. В настоящото изследване използвахме картинките по следния начин: на всяко и.л. беше представена една единствена версия на дадена двусмислена картинка и всяко и.л. виждаше дадена версия един единствен път. Всяка картинка беше поставена в контекст, който фаворизира лесната или трудната интерпретация. По този начин се оформиха 3 условия на вътре групов дизайн – в първото условие и.л. бяха контекстуално праймирани да възприемат лесната интерпретация на картинката (наричаме го лесно условие – ЛУ). Във второто условие и.л. бяха контекстуално праймирани да възприемат трудната интерпретация (ТУ). В третото условие на и.л. беше представена недвусмислена версия на дадена (непоказвана до момента) картинка (контролно условие – КУ).

**Процедура.** Всяко и.л. видя 3 картинки в 3 условия в рамките на 3 цели опита. Процедурата включваше инструкция, експониране на двусмислена картинка като част от задача за решаване на аналогии от типа А:В::С:?, която служеше като контекст фаворизиращ дадена интерпретация. Задачата за намиране на аналогии изискваше

всяко и.л. да види дадената двусмислена картинка по определен начин, за да бъде решена правилно. Двусмислената картинка беше една от опциите за избор, сред които и.л. трябваше да изберат с цел да решат задачата и само една от интерпретациите и представляваше правилния отговор на задачата. Една такава задача, появяваща се в Експеримент 1 е показана на фигура 2.



Фигура 2. Една от задачите за решаване на аналогии в Експеримент 1. Двусмислената картинка е долу вляво и може да бъде видяна като пате (лесна интерпретация) или като овен (трудна интерпретация).

Единствено ако бъде възприета като пате картинката представлява опция задоволяваща логическите изисквания на задачата.

Задачата стоеше на екрана докато и.л. даде вербален отговор, наименувайки дадена интерпретация на двусмислената картинка. Микрофон, пред който и.л. даваха отговор на задачата задействаше следващ дисплей, който се състоеше от бял екран с фиксационен кръст в центъра, с продължителност 350 мили секунди (м.с.). След фиксационния кръст на екрана се появяваше дума, която се отнасяше до тази интерпретация на двусмислената картинка, за която се предполагаше (на база контекстуалните влияния), че не е била съзнателно възприета от и.л. по време на задачата за решаване на аналогии. Този дисплей оставаше активен докато и.л. индикираха чрез натискането на бутон дали дадената поредица от букви на екрана

представлява смислена дума на Български език (ЗЛИ). В експеримента имаше 3 целеви опита (съдържащи две двусмислени и една недвусмислена контролна картинка) и 17 пълнежни (fillers) опита. По време на пълнежните опити половината от стринговете на екрана не образуваха смислени думи.

Експериментът се състоеше от 24 отделни листа, в рамките на които редът на трите условия (ЛУ, ТУ, КУ) и редът на трите картинки (респективно редът на трите целеви суми) бяха контрабалансираны между различните и.л. Освен това 24-те листа подсигурираха, че всяка възможна комбинация от съзнателно възприети интерпретации (респективно всяка комбинация от целеви думички върху, които се мерят ВР) се появява еднакво често. С други думи всяка картинка (респ. дума) се появяваше еднакво често в комбинация с кои да е други две картинки (думи). Времето на реакция (ВР) на и.л. върху целевите думи, следващи експонирането на двусмислените картинки и отнасящи се до съзнателно невъзприетите интерпретации на картинките съставляваха нашата *зависима променлива (ЗП)*.

След края на изследването и.л. бяха разпитани за това какво са видели в експеримента и специално бяха помолени да споделят дали са забелязали наличието на двусмислени картинки и ако да, кои са били техните две интерпретации.

**Изследвани лица.** 70 студенти (47 жени) от НБУ взеха участие в този експеримент срещу което получиха кредити.

**Резултати и дискусия.** Данните на 17 и.л. бяха изоставени, защото тези и.л. или бяха забелязали наличието на поне една двусмислена картинка (и бяха правилно определили нейните 2 интерпретации) или просто не бяха съумели да възприемат първоначално дадена картинка по начин, който съответният контекст предполагаше (това се случваше изключително в ТУ – очевидно е трудно да се възприеме дадена асиметрично двусмислена картинка като изобразяваща трудната си за възприемане интерпретация дори и при наличието на силно контекстуално влияние). Както вече отбелязахме, в това изследване основният интерес е насочен към активацията на съзнателно невъзприетите интерпретации, а в случая на тези 17 и.л. ЗЛИ беше проведено върху дума, отнасяща се до съзнателно възприетата интерпретация.

Данните на още 5 и.л. бяха изоставени, защото техните ВР надвишаваха 1500 м.с. (вж. Nievas et al. 2002 за идентична процедура на филтриране) в поне един от целевите опити.

Всички отстранени и.л. бяха заменени с нови и.л., чиито данни бяха валидни. В резултат Експеримент 1 разполагаше с данните на 48 и.л. по 2 и.л. на лист. Този брой

беше определен предварително. Средните ВР на и.л. в трите различни условия са представени в таблица 2:

Условие:	ВР
Контролно Условие (КУ)	774 м.с. (134)
Лесно Условие (ЛУ)	777 м.с. (130)
Трудно Условие (ТУ)	824 м.с. (146)

Таблица 2: Средни ВР за всяко експериментално условие.

Стандартните отклонения за всяко условие са дадени в скоби. Всички числа са закръглени до най-близкото цяло число.

От таблица 2 виждаме, че ВР в ТУ са чувствително по-дълги, отколкото в другите 2 условия. Също така изглежда, че няма никаква разлика между КУ и ЛУ. Тези наблюдения се потвърждават от статистически анализи: линеен смесен модел включващ и.л. и различните айтеми (т.е. думи) като източници на случайна вариация беше прилоен към данните (вж. напр. Brysbaert 2007, Hoffman & Bovaird 2007, Locker, Hoffman & Bovaird 2007). Разликите между трите условия бяха статистически значими:  $F(2, 89.301)=5.718$ ,  $p=0.005$ ;  $\text{partial-eta-squared}=0.114$ ). Последвалите по двойкови сравнения (метод на SIDAK) показаха, че единствените източници на значими разлики в експеримента са разликите между ТУ и КУ ( $p=0.01$ );  $\text{partial-eta-squared}=0.171$  и между ТУ и ЛУ ( $p=0.017$ ).

Допълнителни анализи показаха, че редът на представяне на условията и комбинациите, в които даден целеви стимул се появява не оказват значимо влияние върху ВР на и.л. в този експеримент (всички  $p>0.1$ ).

Друг допълнителен анализ показва, че ВР на отстранените и.л., които са забелязали и алтернативната интерпретация на дадена картинка не следват общата тенденция на потискане ( $p>0.1$ ).

Виждаме, че нашите данни показват значима инхибиция върху невъзприетите съзнателно интерпретации, но само в ТУ, т.е. инхибиция настъпва само, когато и.л. възприеме трудната интерпретация на асиметрично двусмислена картинка и същата инхибиция засяга само концепта, асоцииран с лесната интерпретация. Възприемането на лесната интерпретация не води до никакви ефекти значимо различни от базовото

ниво на активация (КУ). Заслужава да се отбележи, че наличието на потискане в ТУ беше успешно предсказано от трите основни модела за селекция на целеви стимул и игнориране на ирелевантна информация – централна инхибиция, латерална инхибиция и възпроизвеждане на паметов епизод. Също толкова заслужаващ внимание и е фактът, че липсата подобен ефект в ЛУ не е директно редуцируема до първите два модела – централна и латерална инхибиция.

Тази неочаквана асиметрия в резултатите ни ни подтикна към развитие на неконвенционален изчислителен модел за кодиране и разрешаване на двусмисленост, който ще скицираме в следващата част.

## SVRACA

В SVRACA (Simple Vector Reflection Achieving Conscious Appraisal) концептите се разглеждат като ортогонални вектори, ситуирани в многомерно пространство (в сегашната имплементация SVRACA оперира в 10000 мерно пространство).

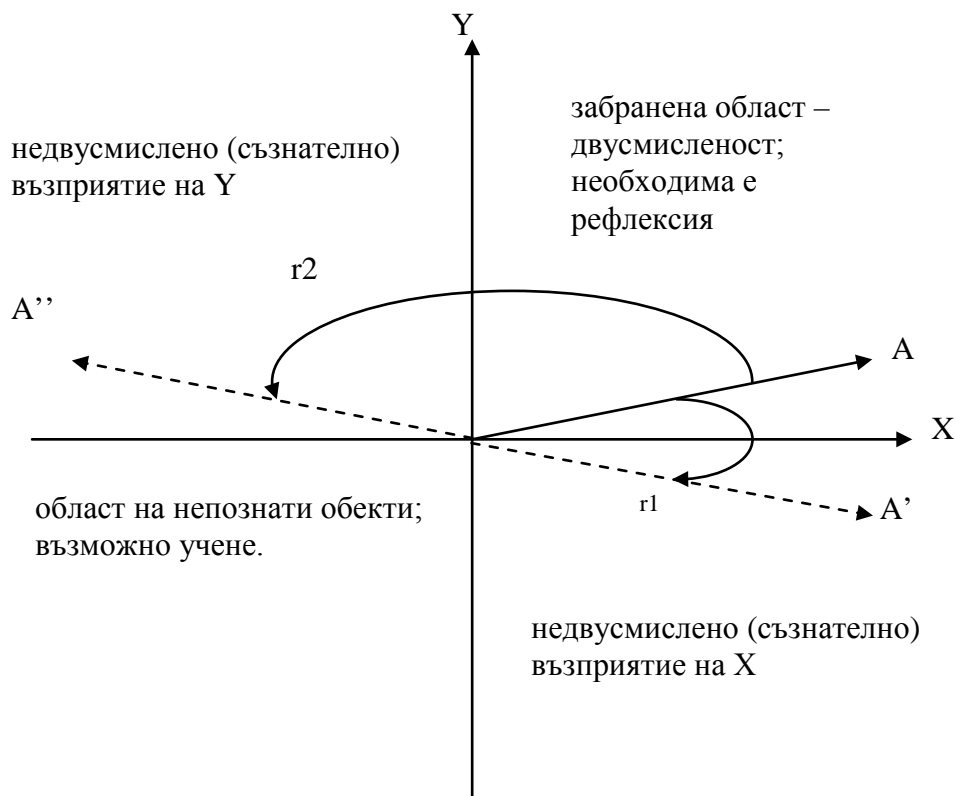
Двусмислен стимул (картинка) в SVRACA се представя като линейна комбинация от векторите, отнасящи се до съответните интерпретации на стимула. Тъй като и двете интерпретации участват едновременно във формирането на двусмисления стимул, коефициентите на двата (или повече, ако интерпретациите са повече от 2) вектора образувачи линейната комбинация са положителни. По този начин всички базови вектори участващи в изграждането на двусмисления вектор корелират положително с него и в този смисъл линейната комбинация представлява двусмислена репрезентация.

Разрешаването на двусмислеността се моделира от SVRACA простата линейно алгебрична операция рефлексия, т.е. двусмисленият вектор (представен от линейна комбинация от два или повече базови концептуални вектора) се рефлектира около всички базови вектори участващи в неговото изграждане без един. Незасегнатият от рефлексията базов вектор остава единственият, който корелира положително (т.е. сключва остър ъгъл) с двусмисления вектор. Когато системата достигне състояние, при което само един базов вектор корелира положително с двусмисления вектор казваме, че SVRACA е разрешила проблема с двусмислеността и е възприела двусмислената репрезентация еднозначно като базовия вектор, който единствен сключва остър ъгъл с (рефлектираната) линейна комбинация (двусмислен вектор).

След рефлексията, която в термините на SVRACA се определя като операция, еквивалентна на формиране на осъзнат недвусмислен образ, активацията на базовия концепт (вектор), като който е недвусмислено възприета линейната комбинация се приема за максимална – 1. Активацията на всички останали базови вектори в системата се приема за пропорционална на коефициента на детерминация между рефлектирания вектор и базовите вектори. Коефициентът на детерминация в нашия случай запазва знака си, т.е. ако корелационният коефициент е бил отрицателен, то и коефициентът на детерминация ще бъде отрицателен. Лесно се вижда, че всички базови вектори участвали конструирането на първоначалната двусмислена репрезентация ще сключват отрицателни (т.е. по-големи от 90 градуса) ъгли с рефлектираната репрезентация освен



базовият вектор, който е останал незасегнат от рефлексията и който представлява съзнателно възприетата интерпретация, до която моделът е достигнал. С други думи всички съзнателно невъзприети вектори ще бъдат потиснати (т.е. активацията им ще падне под базовото ниво) до степен пропорционална на степента си на участие в първичната (т.е. нерелексирана) двусмислена репрезентация. Казаното се илюстрира от фигура 3:



Фигура 3. Базовите вектори са X и Y, двусмислената репрезентация е линейна комбинация двата базови вектора и е означена с A. A е двусмислен, защото корелира (склучва остри ъгли) положително и с X и с Y. A е асиметрично двусмислен, защото корелира по-силно с X, отколкото с Y. Две са възможните рефлексии – r1 и r2. Първата води до съзнателно възприятие на концепт X – A е рефлектиран до позиция A', а втората до съзнателно възприятие на концепт Y – A е рефлектиран до позиция A''. Забележете, че рефлексия r1 води до много слабо (вероятно неподлежащо на измерване освен с изключително статистически мощен дизайн) потискане на Y. Обратно – рефлексия r2 води до много силно потискане на концепт X (т.е. ъгълът между A'' и X е силно отрицателен). Тази асиметрия в степента на потискане на съзнателно

невъзприетата интерпретация напълно съответства на емпирично получените резултати от Експеримент 1. Вектори, които не са участвали в линейната комбинация А (не са показани на фигурата и сключват прави ъгли с векторите X и Y) остават незасегнати от рефлексията и активацията им не е *директно* повлияна от същата.

Вижда се, че успешно обяснява асиметрията в потискането, което наблюдавахме в Експеримент 1 като обяснението се дължи изцяло на перцептивните характеристики на двусмисления стимул (т.е. на факта, че двусмислената репрезентация е по-близо до един, отколкото до друг концептуален вектор). Контекстните влияния не са представени на фигура 3 – тяхната роля е, че повлияват вероятността, с която дадена рефлексия ( $r_1$  или  $r_2$ ) настъпва. Ако контекстът фаворизира интерпретация X, тогава  $r_1$  е по-вероятно да настъпи от  $r_2$ . Ако контекстът фаворизира интерпретация Y, то вероятността  $r_2$  да настъпи нараства. При липса на контекстуални влияния вероятността дадена рефлексия да настъпи се определя от чисто перцептивни фактори и е директно пропорционална на ъгъла, който двусмислената репрезентация сключва с всеки базов вектор, така например във фигура 2  $r_1$  ще е много по-вероятна от  $r_2$ , защото А е по-близо до X, отколкото до Y. Ако  $r_1$  действително настъпи Y ще бъде слабо потиснат. Ако контекстът фаворизира трудната интерпретация, обаче (т.е. ако контекстът фаворизира интерпретация Y и респективно рефлексия  $r_2$ ) и ако  $r_2$  действително настъпи благодарение на контекстуалния и въпреки перцептивния натиск системата ще е възприела съзнателно трудната интерпретация, а лесната интерпретация ще бъде силно потисната.

Следва да се обърне внимание, че SVRACA не поставя директно изискването векторите да съществуват в многомерно пространство. Това е въведено с цел повече базови концепти да могат да се въведат в база данни, като същевременно всички базови вектори са линейно независими. Други предимства на силно дистрибутираната репрезентация включват повишена резистентност към шум в системата, възможност да се кодират само част от елементите на даден вектор симулирайки частично изградена репрезентация (напр. в случай на сублиминално представяне на даден стимул), която все пак притежава достатъчно от характеристиките на цялостната репрезентация, възможност за частична рефлексия, при която не всички елементи от даден двусмислен вектор са рефлектирани (и последиците от подобна операция, които включват по-бързо взето решение за сметка на по-слаби прайминг ефекти) и др.

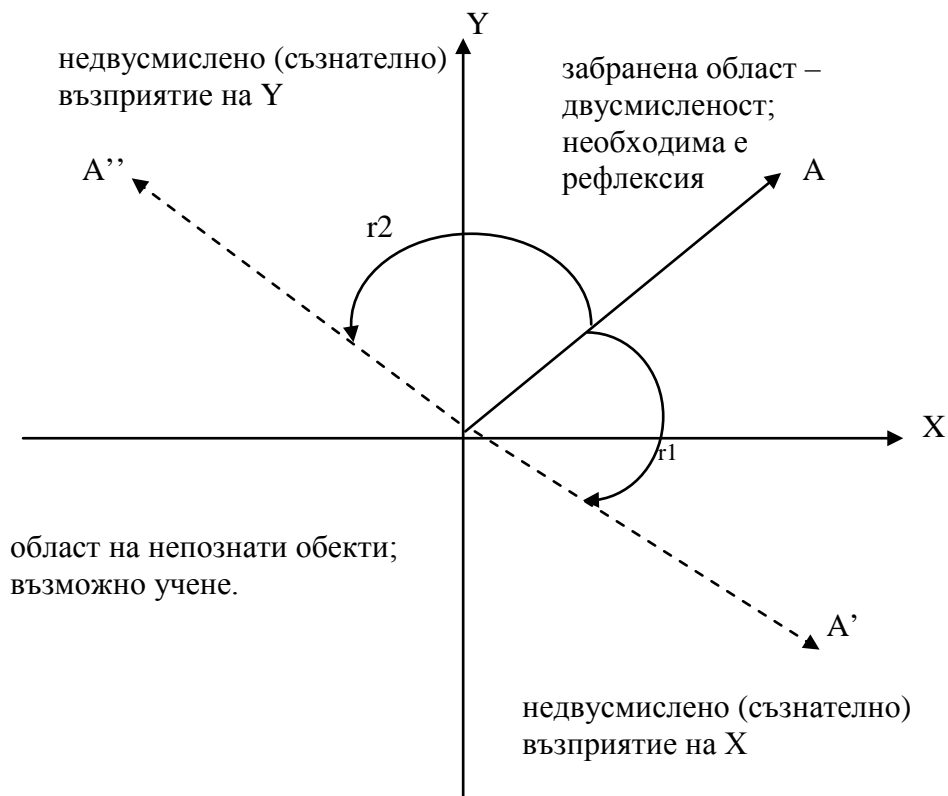
Моделът SVRACA беше разработен в рамките на холографската традиция (напр. Eich 1982, Kanerva 1998, Plate 1998). Нашият модел изглежда най-сходен до модела на Eich (1982) – CHARM.

Тъй като SVRACA беше специално разработен с цел да описва резултатите от Експеримент 1 не е чудно, че моделът се справя успешно със задачата. Нека разгледаме някои предикции, които SVRACA прави по отношение на неизследвани за момента ефекти.

**Първата и най-очевидна предикция** касае ситуацията със сублиминално представени асиметрично двусмислени картинки. Да разгледаме отново фигура 2. Както вече отбелязахме, двусмисленият вектор преди рефлексията се възприема като първична и все още неосъзната (смесена) репрезентация. Вектор А на фигура 2 е именно такава репрезентация, която освен това е и асиметрична в смисъл, че линейната комбинация включва много по-силно влияние на вектор X, отколкото на вектор Y. Виждаме, че вектор А (преди рефлексията) корелира силно положително с вектор X и пренебрежимо положително с вектор Y. В такъв случай SVRACA очевидно предсказва, че при сублиминално представяне и липса на всякакви външни контекстуални въздействия следва да очакваме асиметрични афекти на позитивен прайминг. По-конкретно SVRACA предсказва силен позитивен прайминг върху лесната интерпретация и слаб (пренебрежим) позитивен прайминг върху трудната интерпретация.

**Втората основна предикция** на SVRACA се отнася до симетрично двусмислени картинки. Да разгледаме фигура 4. Виждаме, че при симетрично двусмислени стимули асиметричните ефекти описани по-горе и наблюдавани в Експеримент 1 следва да изчезнат. В съзнателния случай невъзприетата интерпретация следва да бъде потисната, а в сублиминалния случай (вектор А преди рефлексията) и двете интерпретации следва да бъдат позитивно праймирани. Нещо повече – ефектите както на негативния (в съзнателния случай), така и на позитивния (в сублиминалния случай) прайминг следва да бъдат чувствително по-слаби от ефектите при асиметрично двусмислени картини. Това е видно, ако разгледаме рефлектираните вектори А' и А'' (съзнателно представяне). И А' и А'' корелират умерено негативно (склучват ъгъл от 135 градуса) със съзнателно невъзприетата интерпретация. Сравнено с фигура 3 този ефект изглежда силно намален по отношение на вектор А'', който в асиметричния случай корелира силно (близо до -1) отрицателно с невъзприетата интерпретация (X). От друга страна вектор А' от фигура 4 корелира също умерено отрицателно с

невъзприетия базов вектор  $X$ , докато аналогичният случай от фигура 3 показва пренебрежимо ниска отрицателна корелация.



Фигура 4.  $X$  и  $Y$  са базовите вектори,  $a$  е двусмисления вектор – линейна комбинация от  $X$  и  $Y$ , при която и  $X$  и  $Y$  участват с еднакви тегла.  $A$  корелира положително и с  $X$  и с  $Y$ . Симетрично двусмисленият  $A$  може да бъде възприет като  $A'$  или като  $A''$  след рефлексии  $r1$  или  $r2$  съответно.

Накратко, в симетричния случай при съзнателно представяне SVRACA предсказва симетрични ефекти на потискане с чувствително по-слаби размери от наблюдаваните в ТУ на Експеримент 1 и чувствително по-силни от практически липсващия ефект в ЛУ на същия.

Същото се отнася и до сублиминалния случай – SVRACA предсказва симетрични ефекти на позитивен прайминг и върху двете интерпретации.

Нека преди да продължим със следващите глави, които се концентрират върху гореописаните предикции да разгледаме накратко въпроса отнасящ се до възможността да моделираме нашите резултати по по-прост (или поне по-конвенционален начин). Популярен подход към взаимната борба и потискане на различни алтернативи, когато само една от тях удовлетворява условията на задачата е невронна мрежа от локалистки

тип, която оперира на принципа на удовлетворяване на ограничения (оригинално – constraint satisfaction neural network, вж напр. McClelland & Rumelhart 1986). След като в нашия случай имаме само 2 конкуриращи се интерпретации най-простият възможен модел би включвал два локалистки възела, които приемат външен входен сигнал (вкл. контекстуални влияния) и са свързани помежду си с потискаща връзка. Подобна мрежа, обаче винаги би водила до максимално потискане на невъзприетата интерпретация при фиксирана и достатъчно силна потискаща връзка. Да се моделират нашите резултати би изисквало в мрежата да се въведе праг, при който ако началната разлика между активациите на двата изходни неврона е твърде голяма (т.е. над праговата стойност) процесът на взаимно потискане между двата неврона се пропуска. Подобна мрежа предсказва наблюдаваните в Експеримент 1 резултати, но прави различна от SVRACA предикция по отношение на случая със симетрично двусмислени картинки. По-конкретно подобна проста мрежа предполага, че в симетричния случай или ще наблюдаваме също толкова силен ефект на инхибиция, колкото в Експеримент 1 (ако прагът не е прескочен и мрежата инициира процес на взаимно потискане), или няма да наблюдаваме никакъв ефект (ако прагът е прескочен и процесът на взаимно потискане се прескочи). Обратно, SVRACA предсказва среден ефект.

В предпоследната част на основния труд се разглежда по-сложна мрежа, силата на чиято потискаща връзка варира континуално (т.е. без да се въвежда дискретна прагова стойност) в зависимост от първоначалния входен сигнал. Резултатите от тази симулация показаха, че нашите ефекти могат да бъдат успешно симулирани по този начин, но динамиката на мрежата подсказва, че на подобен алгоритъм му липсва еволюционна достоверност. По-конкретно, оказа се, че мрежата се учи по-лесно и намира окончателното решение по-бързо, когато съзнателно невъзприетата интерпретация (т.е. невронът, който губи съревнованието) винаги бива потискана до минималната си възможна стойност. Този резултат противоречи на нашите емпирични наблюдения, както ще стане видно от следващите секции. С други думи подобна мрежа симулира нашите резултати, но с цената на значително нарастване на изчислителната комплексност на операциите. Същото се наблюдава и при външен източник на потискане, какъвто се постулира от модела на централното потискане на Tipper (1985). Ако действително конфликтът се решаваше по този начин, разсъждаваме ние, то бихме очаквали винаги да имаме максимално потискане на невъзприетите интерпретации, защото този атрактор представлява еволюционно стабилна стратегия. Тъй като не това показват нашите емпирични резултати ние решихме, че по-вероятно е подобен тип

мрежа да не е адекватен модел на случващото се в човешката когнитивна система. От друга страна SVRACA не изисква нарастване на комплексността (и времето) на изчислителните процедури при моделирането на средни по сила резултати в симетрично двусмисления случай, което би трябвало да ни подсказва, че нашият холографски подход доминира над локалистка невронна мрежа от типа на удовлетворяване на ограничения с варираща според началния входен сигнал потискаща връзка.

С тази уговорка продължаваме към по-задълбоченото изследване на предикциите, които SVRACA прави по отношение кодирането и разрешаването на двусмислеността при перцептивни стимули.

## Експеримент 2

В този експеримент изследвахме предикциите на SVRACA по отношение на симетрично двусмислени картинки представяни както съзнателно (също както при Експеримент 1), така и сублиминално. Очакванията бяха, че ще наблюдаваме средни равнища на негативен прайминг при съзнателното представяне и средни равнища на позитивен прайминг при сублиминалното представяне.

**Дизайн и стимулен материал.** Разработихме две нови двусмислени картинки, които бяха приблизително еднакво лесни за възприемане и в двете си възможни интерпретации. Първата картинка беше модифициран вариант на картинката куче – заек от предишния експеримент, но в случая беше симетрична. Втората можеше да се види като глава на коте или като муха. С цел да установим, че картинките ни са действително симетрични проведохме пре-тест, при който 100 и.л. видяха двете картинки сред 20 пълнежни недвусмислени картинки. Както и в предишното изследване задачата на и.л. беше да назоват всяка картинка (всяка картинка се появяваше поотделно в центъра на компютърен екран) колкото се може по-бързо и точно. Микрофон записваше отговорите на и.л. След края на пре-теста и.л. бяха разпитани по отношение на това дали са забелязали двусмислени картинки и тези, които бяха успели да го сторят (4 и.л.) бяха заменени. Резултатите от пре-теста са представени в таблица 3.

Картинка:	Процент и.л. възприели първата интерпретация	Процент и.л. възприели втората интерпретация
куче - заек:	53	47
котка – муха:	50	50

Таблица 3. Процентите и.л. видели дадена интерпретация по време на пре-теста.

Числата в средната колона се отнасят до броя и.л., които са видели първата интерпретация (т.е. интерпретацията отбелязана първа в първата колона). Числата в дясната колона отбелязват процентите и.л., които са видели втората интерпретация (т.е. интерпретацията отбелязана като втора в първата колона). Например, първата картинка

53% от и.л. са видели куче и 47 % от и.л. са видели заек.

Пропорциите не се различаваха значимо от 0.5 (биномен тест –  $p > 0.1$ ).

Тъй като имахме две симетрични картинки в този експеримент имахме само 2 условия определени от свойствата на картинките – двусмислено условие (ДУ), при което и.л. виждаха двусмислена картинка и контролно условие (КУ), при което и.л. виждаха недвусмислена картинка изобразяваща една от интерпретациите на двусмислена картинка (една от двете в таблица 3), която не се представя на даденото и.л. по време на изследването (т.е. и.л. всъщност виждаха само една двусмислена картинка в Експеримент 2, другата целева картинка беше контролна). Факторът противопоставящ КУ и ДУ е вътрегрупов.

Вторият фактор в Експеримент 2 варираше дали и.л. виждат целевите картинки съзнателно като част от задача за решаване на аналогии (по абсолютно същия начин както в Експеримент 1) или същите са им представени сублиминално. Половината от нашите и.л. бяха разпределени в съзнателното (на случаен принцип) условие, а другата половина в сублиминалното условие. Засичането на двата фактора води до 2 (КУ или ДУ) x 2 (съзнателно или сублиминално) смесен пълен факторен дизайн.

В съзнателното условие процедурата беше идентична с тази от Експеримент 1.

В сублиминалното условие целевите картинки се експонираха в центъра на компютърния екран за 15 м.с. последвани от маска стояща на екрана в продължение на 100 м.с.

В съзнателното условие и.л. трябваше да отговорят на ЗЛИ отнасяща се до съзнателно невъзприетата интерпретация.

В сублиминалното условие и двете интерпретации (както и интерпретацията на контролната целева картинка) по дефиниция са съзнателно невъзприети. В този смисъл и.л. реагираха на на коя да е от двете интерпретации на двусмислената картинка (ДУ) или на алтернативното изображение (КУ) на недвоусмислената картинка. Например, ако на дадено и.л. се покажеше недвусмислена картинка на куче (сублиминално) същото и.л. реагираше на думата „заек“ по време на ЗЛИ.

ВР на ЗЛИ беше зависимата променлива (ЗП) в Експеримент 2.

Както и в предишното изследване интервалът между отговора на и.л. на задачата за аналогии в съзнателното условие или между изчезването на маската в сублиминалното условие и началото на ЗЛИ беше 350 м.с.

В рамките на всяко ниво на междугруповия фактор редът на представяне на условията (КУ и ДУ), както и редът на представяне на двете целеви картинки бяха



контра балансирани между участниците в изследването. В резултат във всяко междугрупово условие имахме по 16 листа.

**Изследвани лица.** 105 студенти (68 жени) от НБУ взеха участие в този експеримент срещу което получиха кредити.

**Резултати и дискусия.** Данните на 5 и.л. бяха изоставени, защото тези и.л. не възприеха контекстуално праймираната интерпретация в съзнателното условие. Тези и.л. бяха заменени с други. Четири и.л. бяха заменени, защото техните ВР надхвърляха нашата прагова стойност от 1500 м.с. (вж. Nievas et al. 2002). След замяната имахме 96 и.л. – 48 в съзнателното и 48 в сублиминалното условие. Следователно имахме по 3 и.л. на лист. Този брой беше определен преди началото на експеримента. Нито една от потенциалните замърсяващи променливи (ред на представяне на условията, конфигурация от думи, в рамките на която дадена целева дума се появява и т.н.) нямаха значимо влияние върху ЗП ( $p > 0.1$ ).

Средните ВР в различните условия са показани в таблица 4.

	Контролно Условие (КУ)	Двусмислено Условие (ДУ)
Съзнателно Условие	697 (142)	722 (154)
Сублиминално Условие	711 (128)	690 (141)

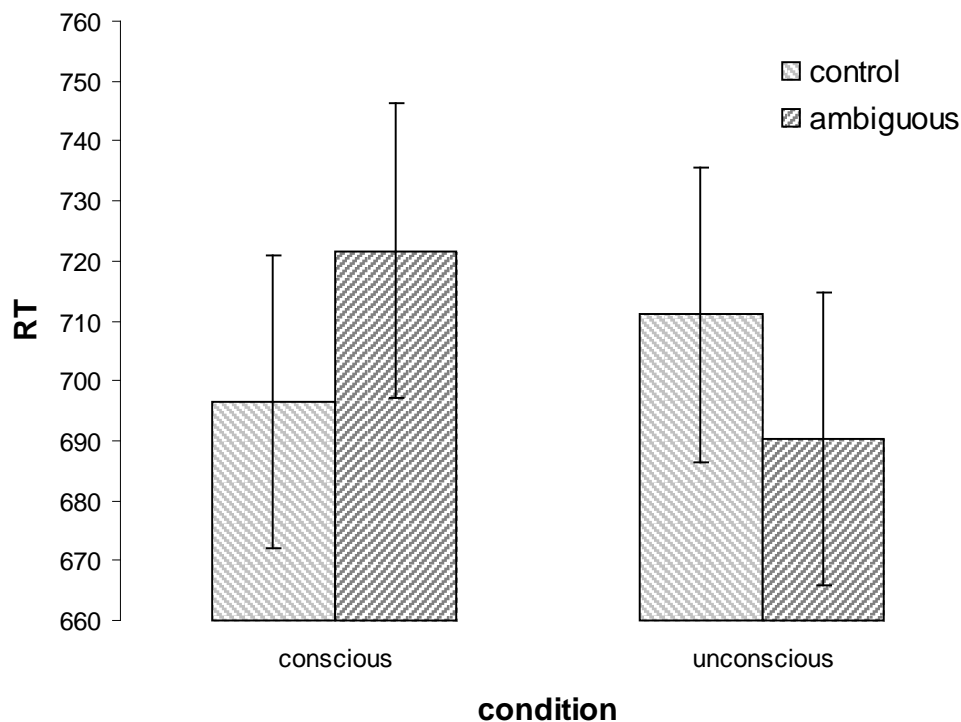
Таблица 4: Средни ВР за всяко експериментално условие. Стандартните отклонения за всяко условие са дадени в скоби. Всички числа са закръглени до най-близкото цяло число.

Единственият значим ефект в Експеримент 2 беше интеракцията между двете независими променливи -  $F(1, 91.708)=4.213$ ,  $p=0.043$ ;  $\text{partial-eta-squared}=0.044$ . Двата главни ефекта бяха далеч от значимост -  $F(1, 93.781)=0.093$ ,  $p=0.762$  и  $F(1, 91.708)=0.039$ ,  $p=0.843$  за ефекта на междугруповия (т.е. съзнателно срещу сублиминално представяне) и вътрегруповия (т.е. контролна срещу двусмислена картинка) фактор съответно. Резултатите се базират на линеен смесен модел с и.л. и айтеми третиран като източници на случайна вариация едновременно. Простите главни ефекти (разликите между КУ и ДУ в рамките на всяко от двете нива на междугруповия фактор) не достигнаха значимост -  $F(1, 44.035)=2.105$ ,  $p=0.154$ ;  $\text{partial-eta-squared}=0.046$  и  $F(1, 44.200)=2.117$ ,  $p=0.153$ ;  $\text{partial-eta-squared}=0.046$  за сравнението

в рамките на съзнателното и сублиминалното ниво съответно. Въпреки това тенденциите са в предсказаната от модела посока.

Виждаме, че резултатите (и особено значимата интеракция между двата фактора) са в съгласие с предикциите на холографския модел, а именно наблюдаваните тенденции са по-слаби от тези в асиметричния случай, но не спадат до 0. Резултатите не изглеждат consistentни с предикциите на невронна мрежа използваща праг – макар да са по-слаби ефектите не изчезват и продуцират значима интеракция между двете променливи. От друга страна ефектите са значително по-слаби от тези в асиметричния случай както личи от липсата на значимост (и от слабите размери на ефекта) при анализа на простите главни ефекти. Тези резултати противоречат на простата невронна мрежа описана по-горе.

Фигура 5 дава нагледна представа за резултатите от Експеримент 2.



Фигура 5. Средните ВР от 4те условия на Експеримент 2.

Доверителните интервали представляват плюс минус една стандартна грешка за всяка средна величина.

След като видяхме, че предикциите на нашия модел се потвърждават до този момент преминахме към изследване на предсказания силен ефект при сублиминално

представяне на асиметрични двусмислени картинки. Преди това, обаче повторихме Експеримент 2 с цел да изследваме по-задълбочено природата на получената значима интеракция. Липсата на значимост при простите главни ефекти наложи повтаряне на изследването с цел да се установи дали действително интеракцията се дължи на отслабени прости главни ефекти, които действат в противоположна посока в съзнателното и в сублиминалното условие както фигура 4 предполага.

**Репликация.** Първо повторихме съзнателното условие от Експеримент 2. Процедурата, стимулния материал, листовете, броят и.л. в условие (ДУ срещу КУ) и др. бяха идентични с описаните по-горе за съзнателното условие на Експеримент 2. Четири и.л. бяха заменени, защото не кодираха двусмислената картинка по подсказания от контекста начин. Три и.л. бяха заменени защото техните ВР надвишаваха избраната критична стойност от 1500 м.с. Разликата между КУ и ДУ беше 28 м.с. (703 м.с. в КУ и 731 в ДУ). Тенденцията е в предсказаната посока и резултатът е много сходен с този от Експеримент 2 (вж. таблица 4), но отново не се достига значимост -  $F(1, 44.013)=2.273$ ,  $p=0.1388$ ,  $\text{partial-eta-squared}=0.059$ .

Репликацията на сублиминалното условие включваше една единствена разлика в сравнение с процедурата от Експеримент 2 – интервалът между изчезването на целевия стимул и началото на ЗЛИ беше намален от 350 м.с. до 137 м.с. Това беше направено с цел, ако е възможно, да се увеличи силата на ефекта и следователно мощността на експеримента. Четири и.л. бяха заменени, защото техните ВР надвишаваха нормата от 1500 м.с. Резултатите бяха 709 м.с. за ДУ и 733 за КУ. Отново резултатите изключително наподобяват тези от сублиминалното условие на Експеримент 2 -  $F(1, 44.205)=2.236$ ,  $p=0.1419$ ,  $\text{partial-eta-squared}=0.05$ . и тенденцията е в предсказаната от SVRACA посока.

## Експеримент 3

В това изследване тествахме потенциални прайминг ефекти при сублиминална презентация на асиметрично двусмислени картинки. Предикциите на SVRACA са за силен позитивен прайминг с ефект сравним по-скоро с този от Експеримент 1, отколкото с този от Експеримент 2.

**Дизайн и стимулен материал.** Стимулите за това изследване бяха същите като тези от Експеримент 1 – трите асиметрични двусмислени картинки (всяка с по 2 версии). Процедурата беше идентична с тази от сублиминалната репликация на Експеримент 2 (т.е. използвахме интервал от 137 м.с. между изчезването на стимула и началото на ЗЛИ). Трите условия на експеримента бяха много сходни с тези от Експеримент 1 – в КУ и.л. виждаха недвусмислена версия на една от трите двусмислени картинки и реагираха на дума обозначаваща алтернативната интерпретация на съответната двусмислена картинка, напр. недвусмислената версия на овен изискваше реакция на сумата „пате”. В ТУ и.л. реагираха на трудната интерпретация на сублиминално експонираната двусмислена картинка. В ЛУ и.л. реагираха на лесната интерпретация на сублиминално експонираната двусмислена картинка. В този смисъл имахме еднофакторен вътрегрупов дизайн (всяка дума за ЗЛИ се появяваше еднакво често във всяко експериментално условие, въпреки, че и.л. „виждаха” дадена картинка и дума само веднъж) с 3 експериментални условия. Редът на условията и редът на целевите думи беше контрабалансиран за различните участници точно както в Експеримент 1. В резултат Експеримент 3 включваше 18 листа (броят е по-малък от този в Експеримент 1, защото в този случай не беше контролирано всяка целева дума да се е появявала във всяка възможна комбинация от други целеви думи – от предишните 2 изследвания знаехме, че този фактор няма никакъв никакъв ефект върху ЗП). Трите целеви опита бяха смесени с 17 пълнжни опита.

**Изследвани лица.** 59 студенти (38 жени) от НБУ взеха участие в този експеримент срещу което получиха кредити.

**Резултати и дискусия.** Четири и.л. бяха заменени, защото техните ВР надхвърляха прага от 1500 м.с. Едно и.л. беше заменено, защото правилно идентифицира една от целевите картинки по време на дебрифинга, т.е. този конкретен опит за нея не беше сублиминален. Нито една от контролираните потенциално

замърсяващи променливи нямаше значим ефект върху ЗП ( $p > 0.1$ ). Таблица 5 показва средните ВР от ЗЛИ за трите условия.

Условие:	ВР:
Контролно Условие (КУ)	716 м.с. (114)
Лесно Условие (ЛУ)	675 м.с. (88)
Трудно Условие (ТУ)	711 м.с. (128)

Таблица 5: Средни ВР за всяко експериментално условие.

Стандартните отклонения за всяко условие са дадени в скоби. Всички числа са закръглени до най-близкото цяло число.

Лесно се вижда, че резултатите са точно такива каквито предсказва нашият модел – в ЛУ имаме значителен позитивен прайминг спрямо КУ. Практически никаква разлика не се наблюдава между КУ и ТУ. Линеен смесен модел с айтеми и и.л. като източници на случайна вариация потвърждава тези впечатления:  $F(2, 102.721) = 4.327$ ,  $p = 0.016$ ,  $\text{partial-eta-squared} = 0.075$ . Пост хок сравнения (Sidak) показват значима разлика между ЛУ и КУ -  $p = 0.025$ ,  $\text{partial-eta-squared} = 0.109$  и маргинално значима разлика между ЛУ и ТУ -  $p = 0.058$ ,  $\text{partial-eta-squared} = 0.072$ . Никаква разлика не се наблюдава между КУ и ТУ -  $p = 0.984$ .

Виждаме, че резултатите са изцяло в съгласие с нашите предикции – при сублиминално представяне асиметрично двусмислени картинки предизвикват ефекти на позитивен прайминг, но само в условието, в което и.л. реагират на дума, отнасяща се до лесната интерпретация на картинката.

В Експеримент 4 се опитваме да демонстрираме значим ефект при съзнателно представяне само на симетрично двусмислени картинки като сменяме както експерименталната си парадигма, така и ЗП, която използвахме до момента. Отделно, опитахме да контролираме наличието, респективно отсъствието на контекстуални влияния с цел да елиминираме поне едно възможно алтернативно обяснение на досегашните резултати. С Експеримент 4 продължаваме нашата дискусия в следващата секция.

## Експеримент 4

В това (последно) изследване имахме 4 основни цели – да получим значими резултати, използвайки само симетрично двусмислени стимули представени съзнателно (нещо, което до момента не беше направено); да повторим резултатите си демонстрирайки потискане като използваме напълно различна експериментална парадигма (дизайн, експериментална манипулация, ЗП); да хвърлим повече светлина върху основните теории за негативен прайминг и начина, по който те се вписват в нашия изследователски проект; да адресираме една алтернативна хипотеза, която потенциално би могла да обясни нашите резултати в термините на когнитивно натоварване, вместо в термините на процеси, настъпващи с цел разрешаване на двусмислеността.

Нека разгледаме всяка цел в малко повече детайли:

1. До момента успяхме да постигнем само интеракция между два фактора (модалност на представяне на стимула и наличие/отсъствие на двусмисленост) – Експеримент 2, но простите главни ефекти не достигнаха значимост. Въпреки, че нашият модел предсказва намалени ефекти в двусмисления случай, подобни ефекти би трябвало да съществуват и в този смисъл резултатите ни до момента са леко двусмислени. По-сензитивен дизайн би трябвало успешно да демонстрира ефекти на потискане при симетрично двусмислени картинки представени съзнателно. Точно това е една от целите на настоящето изследване.
2. Всички резултати до момента (в случая на съзнателно представяне) се основават на парадигма, при която стимулите се представят като опции за решаването на някаква задача за аналогии и ЗП е ВР на и.л. по време на ЗЛИ непосредствено след правилното решение на задачата. Теоретичният ни модел (операционализиран максимално в термините на SVRACA) изисква подобни ефекти да се наблюдават в различни експериментални парадигми и ако това действително се окаже така, тази информация би представлявала сериозен подкрепящ аргумент за SVRACA.
3. Всички резултати до момента в съзнателния случай се основаваха на задача за аналогии, с чиято помощ карахме и.л. да виждат една, а не друга интерпретация на двусмислените стимули. Тези задачи изискват съзнателно действие съчетано със стратегическо концентриране на вниманието, нещо, което според модела за

централна инхибиция е ключово за наличието на потискане на всяка ирелевантна информация, която пречи на решаването на задачата (дистрактор). В това изследване двусмислените стимули нямаше да бъдат част от каквито и да е задачи за логически избор, а щяха да се появяват индивидуално в центъра на компютърен екран. При тези обстоятелства наличието на потискане би подсказало, че моделът за централна инхибиция е недостатъчен, за да обясни нашите данни и би представлявало допълнителен аргумент в полза на твърдението, че процесите по разрешаване на двусмислеността стоят в основата на феномена на потискане, а не стратегически алокирани ресурси, които в зависимост от същността на проблемното пространство и поставената цел потискат всички потенциални дистрактори под обичайното им ниво на активация. Също така това изследване цели да адресира и модела на извличане на паметов епизод. Предишните изследвания демонстрираха увеличено ВР, което е консистентно с предсказаното от модела за извличане на паметов епизод прикрепване на таг „не реагирай” към ирелевантна за целите на задачата отвличаща информация, който таг в последствие интерферира с реакцията на и.л., когато преди разсейваща информация се окаже в положението на целеви айтем изискващ незабавен отговор. В това изследване, обаче ние не използвахме ВР като ЗП, а вместо това измервахме афективния отговор на и.л. към съзнателно невъзприетата интерпретация. Евентуално наличие на потискане следователно би хвърлило сериозна сянка на съмнение върху възможността на модела за извличане на паметов епизод да обясни нашите данни, тъй като според този модел не понижена активация на целевия айтем, а прикрепен към него таг забавят реакцията на и.л. В същото време моделът за извличане на паметов епизод не предоставя никаква потенциална каузална връзка между гореописания таг и каквото и да е изменение в емоционалния отговор на и.л. към даден стимул – ЗП, която възнамерявахме да използваме в настоящето изследване.

4. Едно алтернативно обяснение на получените до момента данни би могло да гласи, че когато и.л. са принудени да възприемат само трудната интерпретация на даден двусмислен стимул с цел да решат правилно задача за аналогии, това усилие само по себе си пренатоварва тяхната когнитивна система и в резултат се наблюдава ясно изразена тенденция към забавяне на ВР. При симетрично двусмислени стимули ефектът рязко би намалял, защото нито една от интерпретациите не е подчертано трудна за възприемане и съответният товар

върху когнитивната система би бил значително по-малък. В този смисъл наблюдаваната от нас асиметрия при резултатите от асиметрично и симетрично двусмислени картинки би могла да се дължи на когнитивния товар, а не на специфичните процеси на кодиране и разрешаване на двусмислеността предложени от нас като обяснение за наблюдаваните феномени. Въпреки, че разполагаме с редица индиректни данни противоречащи на подобна хипотеза ние смятаме, че двете хипотези трябва да бъдат директно конфронтирани в специално конструиран за целта експеримент. Поради тази причина в настоящето изследване систематично варирахме наличието или липсата на контекстуални влияния, които да карат и.л. да виждат една или друга интерпретация на двусмисления стимул. Предсказанието на SVRACA е, че потискане ще се наблюдава независимо от наличието/отсъствието на контекстуални влияния. Предсказанието на теорията за когнитивния товар е, че потискане ще има само в случай, когато и.л. са принудени от контекста да видят една интерпретация вместо друга, т.е. когато външни влияния отклонят когнитивната система от естествено предпочитания от нея атрактор, което на свой ред води до претоварване причиняващо инхибиция.

С цел да отговорим на всички гореописани изисквания ние конструирахме експеримент, който използва добре позната парадигма от областта на социалната психология. Нашето изследване утилизира парадигмата на т.нар. ефект на простата експозиция<sup>3</sup> (вж. напр. Zajonc 1968, 1980, 2001). При този подход на и.л. се показват (често, но не винаги сублиминално) поредици от стимули, при което се установява, че колкото по-познат е даден стимул (т.е. колкото по-често е бил презентирал съзнателно или сублиминално), толкова по-приятни чувства предизвиква той у и.л. в последваща задача за афективна оценка. Обяснението (по-точно едно от популярните обяснения) на ефекта е просто – целият стимул е вече познат, когато и.л. трябва да оцени афективното си отношение, защото е бил показван преди това. Бидейки познат (и несвързан със сигнали за опасност) стимулът се обработва по-лесно от когнитивната система, отколкото стимули, които не са били представяни (респ. активирани) наскоро. Тази лекота (гладкост) при обработката на стимула погрешно се интерпретира от и.л. като положително отношение към същия.

---

<sup>3</sup> оригинално – mere exposure effect.



Да си представим, че по един или друг начин даден стимул е бил потиснат под обичайното си ниво на активация. Горният модел ще предскаже, че в такъв случай стимулът ще бъде оценен по-ниско в афективно отношение в сравнение със стимул, който въобще не е бил представян и следователно се намира в базовото си активационно състояние. Да предизвикаме такъв ефект (т.е. обрнат ефект на простото експониране) е основна цел на нашето изследване.

Експеримент, който изследва ефекта върху двусмислени картинки с помощта на тази парадигма вече съществува - Craver - Lemley, C., & Bornstein, R. F. (2006). Целта на това изследване, обаче е да демонстрира типичният ефект, т.е. повишен афект към съзнателно възприетите интерпретации. По тази причина авторите не контролират строго какво всъщност са възприели съзнателно техните и.л. и вероятността значим процент от тях да са видели и двете интерпретации е голяма<sup>4</sup>. Авторите действително демонстрират значим ефект на повишаване харесването на съзнателно възприетата интерпретация. Ефект към потискане на невъзприетата интерпретация не се наблюдава, но тенденция към посочения ефект има, поне когато невъзприетата интерпретация е на фигурката заек в известната пате-заек двусмислена картинка.

Ние използвахме една от специално разработените от нас картинки (куче-заек), която нямаше как да е позната на и.л. и която не съдържаше интерпретацията „пате”, която не показваше тенденция към потискане в изследването на Craver – Lemley & Bornstein (2006).

**Дизайн и стимулен материал.** Симетричната картинка куче-заек и две контролни картинки изобразяващи съответно недвусмислено куче и недвусмислен заек бяха единствените целеви стимули в Експеримент 4. Използвахме и една пълнежна картинка изобразяваща храст.

Експериментът систематично варираше 2 променливи – двусмислена срещу контролна картинка и наличие срещу отсъствие на контекстуални влияния. В резултат имахме 2x2 пълен факторен дизайн.

Половината и.л. виждаха вусмислената версия на картинката (куче-заек), а другата една от недвусмислените контролни версии. Също така на половината и.л. по време на инструкцията им беше казано какви картинки ще видят (напр. „По време на този експеримент ще Ви се показват две картинки – едната изобразява куче, а другата

---

<sup>4</sup> Тази вероятност е още по-висока и на фона на факта, че авторите използват една от най-известните двусмислени картинки – картинката заек-пате. Много е възможно голяма част от техните и.л. да са били запознати с конкретната картинка и двете и интерпретации преди изследването.

храст”), а на другата половина беше съобщено само, че ще виждат две редуващи се картинки.

**Процедура.** В първата фаза на изследването и.л. виждаха 10 експонации на определена целева картинка (двусмислена или контролна в зависимост от групата, към която дадено и.л. беше разпределено на случаен принцип) размесени с 5 експонации на контролната картинка (храст). Редът на картинките беше рандомизиран. Задачата на и.л. беше да наименоват вербално картинките веднага щом се появят в центъра на екрана. Всяка картинка стоеше в центъра на екрана докато и.л. я нарече по име, след което изчезваше и на нейно място се появяваше празен бял екран, чиято продължителност беше 3 секунди. След празния екран започваше следващият опит.

След края на първата фаза на експеримента започваше втората – и.л. бяха помолени да оценят доколко приятни емоции им предизвикват 3 различни думи (всяка дума беше оценена поотделно като редът на презентация на думите беше рандомизиран между различните и.л.). Те бяха: думата, отнасяща се до съзнателно невъзприетата интерпретация на двусмислената картинка в двусмисленото условие или думата, отнасяща се до алтернативната интерпретация в контролното условие (напр. и.л. виждащо недвусмислена картинка на заек по време на първата фаза оценяваше думата „куче” във втората фаза на експеримента и обратно), думата „слон” и думата „ваза” (за всички условия тези думи бяха константни). Последните 2 думи служеха за различни цели – думата „слон” беше използвана с цел да проверим дали потенциални ефекти на потискане ще се разпрострат и върху дума от същото семантично поле, докато думата „ваза” служеше за нормиращ контрол.

Скалата за оценка на трите думи включваше 7 категории закотвени с 1 – „предизвиква ми силно неприятни емоции” и 7 – „предизвиква ми силно приятни емоции”.

Тъй като в условията на липса на контекст и двусмислена картинка не можехме да знаем коя интерпретация ще възприеме съзнателно дадено и.л. експериментаторът ръчно пускаше втората фаза на експеримента с подходящата дума за оценка (думата отнасяща се до интерпретацията на двусмислената картинка, която дадено и.л. не беше видяло съзнателно).

Поради същата причина беше проблематично да осигурим, че във всички експериментални условия и.л. са оценили (фаза 2) еднакъв брой думи „заек” и „куче”. Това би представлявало сериозен проблем за валидността на резултатите, ако понятията куче и заек имат изначално различни афективни нива на оценка. В такъв

случай всякакви значими ефекти биха могли да се дължат просто на факта, че в дадено условие и.л. по-често са оценявали едната от двете думи в сравнение с други условия. Справихме се с този проблем като за всяко и.л. в условието с двусмислена картинка без контекст рекрутирахме по трима партньори – един за двусмисленото условие, където инструкцията кара и.л. да видят картинката по начина, по който тя е видяна от първото и.л. (в двусмисленото условие без контекст), един за недвусмисленото условие, където инструкцията кара и.л. да видят картинката по начина, по който тя е видяна от първото и.л. и един за недвусмисленото условие, където няма контекстуални влияния и където недвусмислената картинка е със същата интерпретация като видяната от първото и.л. Партньорите за всяко и.л. от двусмисленото условие без контекст бяха набирани в случайни моменти от провеждането на изследването и всеки от тях беше разпределян в едно от останалите условия по случаен начин (за подобна процедура с партньори на дадено и.л. вж. Fraley, Marks & Marks 2010). Този метод на събиране на данни ни гарантира, че във всяко експериментно условие ще има еднакъв брой и.л. и (което е по-важно), че във всяко условие всяка дума за афективна оценка (т.е. думичките отнасящи се до съзнателно невъзприетите интерпретации на картинките, останалите 2 думи присъстват задължително за всяко и.л. за всяко условие) ще се среща еднакво често.

Зависимата променлива в експеримента беше афективната оценка на думата отнасяща се до невъзприетата интерпретация на целевите картинки. Преди началото на експеримента беше решено, че основната ни ЗП, на базата на която ще оценяваме резултатите като значими или не ще бъде оценката на думата отнасяща се до невъзприетата интерпретация на целевите картинки минус оценката на принадлежащата към различно семантично поле дума „ваза”. С други думи в това изследване възприехме една нормираща процедура, която липсва в предишните експерименти. Причината за това решение беше, че смятахме, че по този начин ще елиминираме някои от разликите между и.л. в начина, по който същите използват предложената скала за оценка и ще повишим мощността на статистическите тестове. На същата цел (повишаване силата на ефекта) служеше и многократното представяне на целевия стимул – надявахме се сяка отделна експонация да предизвика ефекти на потискане, които да се натрупат кумулативно водейки до по-силен ефект от тези в Експеримент 2 и неговата съзнателна репликация.

След края на втората фаза и.л. бяха разпитани относно дали са забелязали двусмислеността на някоя от картинките (само и.л. от двусмисленото условие бяха

питани, останалите така или иначе виждаха само недвусмислена версия на картинката). Ако дадено и.л. твърдеше, че е забелязало и двете интерпретации на картинката и ако ги определише правилно същото се отстраняваше от по нататъшен анализ.

**Изследвани лица.** 47 и.л. участваха в експеримента. Участниците бяха рекрутирани от 2 столични училища – „Петко Тодоров” и „Иван Апостолов” и включваха както ученици, така и преподаватели от съответните учебни заведения. Възрастта на участниците варираше между 16 и 60 години (средната възраст беше 33.8 години) и 27 от тях бяха жени.

**Резултати и дискусия.** Данните на 9 и.л. бяха изключени от анализа, защото съответните и.л. бяха забелязали, че целевата картинка е двусмислена (7 и.л.), или защото не бяха успели да възприемат двусмислената картинка като интерпретацията, която се изискваше от контекста (инструкцията) – 2 и.л. Допълнително 3 и.л. бяха заменени, защото нормираните им оценки на целевите думи бяха над или под 2 стандартни отклонения за съответната комбинация от експериментални условия, към която даденото и.л. принадлежеше. След тези процедури по филтриране имаме 8 и.л. в експериментално условие.

Проверихме дали нашата експериментална манипулация окзва някакъв ефект върху думите „ваза” и „слон” с цел да изключим, че ефекти върху основната ни ЗП се дължат на някакъв артефакт влияещ върху оценки, които не би трябвало да зависят от експерименталните фактори. Многомерен дисперсионен анализ (MANOVA) не показва наличие на подобни влияния –  $p > 0.1$ . Редът на презентация на трите думи също не влияеше значимо върху техните оценки  $p > 0.1$ .

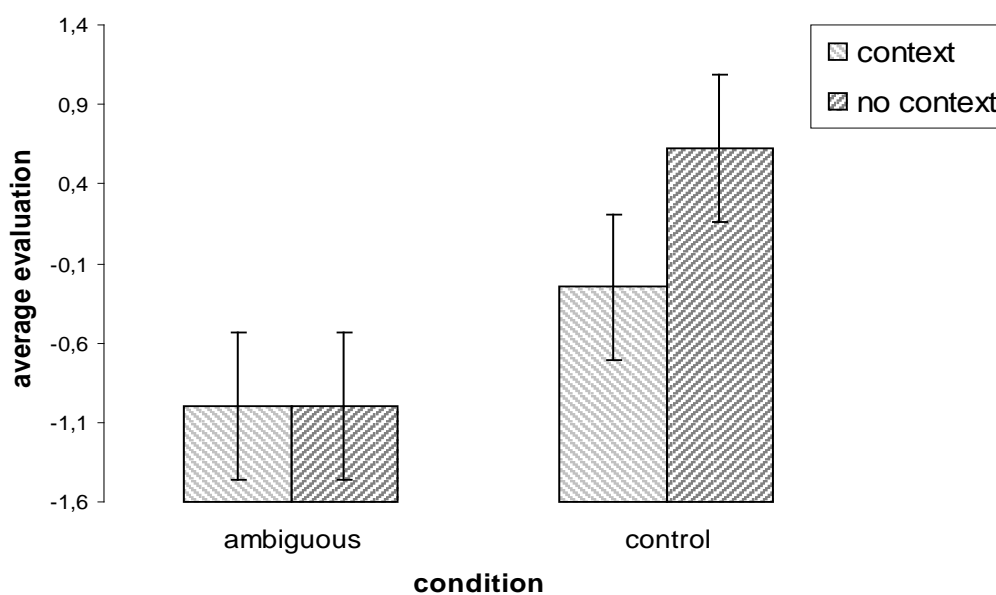
Никаква разлика не беше отчетена и в средните оценки на думите „заек” (5.15) и „куче” (4.97) –  $p > 0.1$ ,  $F < 1$ .

Думата „слон” не се влияеше от нашата експериментална манипулация, когато анализирахме средните и оценки, нито когато оценките и бяха нормирани с тези на думата „ваза” –  $p > 0.1$ . Изглежда, че поне в този случай никакви ефекти на потискане не бяха ирадирали към този конкретен семантичен съсед.

Таблица 6 дава средните оценки на целевите думи (сурови и нормирани) за различните условия. Фигура 6 дава графична репрезентация на тези данни само за основната ни нормирана ЗП.

Условие/ЗП	Сурови Оценки	Целева Дума – “Ваза”	Целева Дума – “Слон”
Двусмислено Условие без Контекст	4.5 (1.07)	-1 (1.51)	-0.125 (1.27)
Двусмислено Условие с Контекст	4.625 (1.19)	-1 (1.41)	-0.5 (1.41)
Недвусмислено Условие без Контекст	5.75 (1.28)	0.625 (1.19)	1.125 (0.83)
Недвусмислено Условие с Контекст	5 (0.76)	-0.25 (1.04)	0 (1.07)

Таблица 6. Средни оценки (нормирани и сурови) на целевите думи в четирите условия. В скоби са дадени стандартните отклонения за съответното условие.



Фигура 6. Средни нормирани оценки за четирите експериментални условия. Доверителните интервали представляват плюс минус една стандартна грешка за всяка средна величина.

Въпреки, че дизайнът на Експеримент 4 беше изцяло междугрупов, едни и същи целеви думи се появяваха във всички условия. За да отчетем този факт (както и за да запазим настоящите анализи колкото се може по-сравними с тези от предишните 3 експеримента), използвахме линеен смесен модел с айтеми (т.е. целеви думи за афективна оценка) като източник на случайна вариация<sup>5</sup>. Резултатите са показани в таблица 7.

Фактор/ЗП	Сурови Оценки		Целева Дума – „ваза”		Целева Дума – „Слон”	
	F(1, 27)	p	F(1, 28)	p	F(1, 27)	p
Двусмисленост	4.509*	0.043*	6.668*	0.015*	5.467*	0.027*
Контекст	0.667	0.421	0.905	0.350	4.017	0.055
Интеракция	1.307	0.263	0.905	0.350	1.004	0.325

Таблица 7. Значимост на всички ефекти от Експеримент 4 за всички възможни ЗП. Степените на свобода са различни за втория анализ, защото в този случай ефектът на случайната променлива (айтем) не можеше да бъде оценен и статистическата програма за анализ го приравни към 0 като ажустира съответните степени на свобода съответно.

Както виждаме само факторът двусмисленост има значим ефект върху всички ЗП. Този резултат е напълно консистентен с нашия модел и изцяло противоречи на хипотезата за когнитивния товар, която предсказва, само значима интеракция дължаща се на потискане само в двусмисленото условие при наличен контекст.

Резултатите също така изглеждат несъвместими с модела за извличане на паметов епизод, който предсказва липса на ефект на инхибиция освен при експерименти изследващи ВР. Значимият ефект при експеримент, изследващ афективна оценка подсказват, че този модел не може изцяло да обясни нашите резултати, поне докато не се предложи механизъм, чрез който наличието на прикрепен към дадена интерпретация таг „не реагирай” води до понижена емоционална оценка за тази интерпретация.

Резултатите ни изглеждат като противоречащи и на модела за централна инхибиция. В двусмисленото условие без контекст наблюдаваме също толкова изявено

<sup>5</sup> При анализа на основната ни ЗП (оценка на целева дума нормирана с оценка на думата „ваза”) случайният фактор не можа да бъде оценен, защото ефектът му беше твърде слаб.

потискане, колкото и в същото условие с контекст. Освен това, в целия ни експеримент двусмисленият стимул не се явява като част от когнитивна задача, изискваща съзнателно стратегическо насочване на ресурси с цел избиране на целева и игнориране на отвличаща опция. Ако привържениците на модела за централна инхибиция желаят да твърдят, че самият стремеж на перцептивната система да формира цялостен непротиворечив образ на всеки представен стимул, представлява съзнателно контролирано целево поведение (изисквано от моделът за централна инхибиция с цел да се продуцира негативен прайминг върху даден дистрактор), то те би трябвало да обяснят кое *не представлява* съзнателно контролирано целево поведение.

В заключение, в Експеримент 4 съумяхме да „обърнем“ известния ефект на простото експониране, продуцирайки резултати показващи намалена афективна оценка върху съзнателно невъзприетата интерпретация на двусмислен стимул сравнена с контролно (включващо само недвусмислена версия на стимула) условие.

## Заклучение

Както видяхме от нашите изследвания, съзнателно невъзприетата интерпретация на перцептивно двусмислен стимул бива потисната под базовото си ниво на активация, но само ако тази интерпретация е от умерено до подчертано трудна за възприемане.

Също така демонстрирахме, че при сублиминално представяне и двете интерпретации на двусмислени картинки биват позитивно праймирани като размерът на ефекта е право пропорционален на леснотата, с която дадена интерпретация се възприема.

Резултатите ни бяха демонстрирани както с експериментални парадигми включващи ВР като зависима променлива, така и с такива, изискващи афективна оценка върху дума, отнасяща се до съзнателно невъзприетите интерпретации. Допълнително показахме, че резултатите ни са стабилни както в случаи, при които целевите стимули са част от проблемно пространство, така и в случаи, при които се появяват напълно индивидуално. В последното изследване показахме, че ефектите ни не зависят от наличието или отсъствието на контекстуални влияния, а се появяват винаги, когато е налице разрешаването на перцептивна двусмисленост.

Фактът, че сублиминалното и съзнателното представяне на стимулите водят до диаметрално противоположни прайминг ефекти навеждат на мисълта, че осъзнатото преживяване на дадено събитие включва качествено различни когнитивни процеси и следователно съзнанието представлява нещо повече от прост епифеномен. Допълнителни изследвания ще са нужни, за да се хвърли светлина върху този наистина интересен въпрос.

Наблюденията, включващи изразена асиметрия в ефектите, зависеща от перцептивните характеристики на стимулите, както и позитивните резултати при последното изследване, което не включва целево поведение и (в някои случаи) контекстуални влияния, показват недвусмислено, че резултатите ни са несъвместими с моделите за централна инхибиция и моделите за извличане на паметов епизод.

Резултатите ни, взети поотделно, не са в директно противоречие с модела за латерална инхибиция, тъй като същият не постулира наличието на съзнателно контролирано целево поведение като необходимо условие за възникването на негативен прайминг, нито изисква прикачането на тагове към отделни епизоди.

Единственият аргумент срещу приложението на този модел върху ефектите,



продуцирани от двусмислени картинки се корени в силната асиметрия, която наблюдаваме в първите 3 експеримента по отношение на ефектите, продуцирани от асиметрично и симетрично двусмислени картинки. Нека обобщим разликите в ефектите от първите три експеримента:

1. Очевидно ефектът от сравнението на ТУ и КУ в Експеримент 1 ( $\text{partial-eta-squared}=0.171$ ) далеч превъзхожда практически липсващото различие между КУ и ЛУ (включващо лесната интерпретация).
2. Ефектът от сравнението на ТУ и КУ в Експеримент 1 (0.171) надвишава ефекта от сравнението между ДУ и КУ от Експеримент 2 в рамките на съзнателното условие (0.046).
3. Същото важи и за сравнението между силата на ефектите от Експеримент 1 и репликацията на съзнателното условие на Експеримент 2 (0.171 срещу 0.059).
4. Ефектът от сравнението между КУ и ЛУ от Експеримент 3 (0.109) надвишава практически липсващият ефект от сравнението на КУ и ТУ в същия експеримент.
5. Ефектът от сравнението между КУ и ЛУ от Експеримент 3 (0.109) надвишава чувствително ефектът от сравнението на КУ и ДУ от Експеримент 2 – сублиминално условие (0.046).
6. Ефектът от сравнението между КУ и ЛУ от Експеримент 3 (0.109) надвишава чувствително ефектът от сравнението на КУ и ДУ от сублиминалната репликация на Експеримент 2 (0.049).

Тук ще се въздържим от вероятностни съждения по отношение на тези разлики (данните са недостатъчни за надежден мета анализ) и само ще отбележим, че тези асиметрии са напълно консистентни с предикциите на SVRACA, но не пасват директно на нито една от изброените теории за негативен прайминг описани по-горе, които обясняват негативния прайминг като резултат от спадане активацията на дадена репрезентация под обичайното ѝ равнище.

Вече споменахме, че тези асиметрии не могат да бъдат обяснени с проста локалистка невронна мрежа, използваща прагова стойност с цел да инициира или да се въздържи от продължителна процедура по удовлетворяване на ограничения. По-сложна мрежа, при която потискащата връзка между двата концепта варира с различни инпутни сигнали би могла да моделира нашите ефекти, но подобна мрежа поне за момента изглежда напълно произволна, еволюционно несъстоятелна и неврологично неправдоподобна (вж. предпоследната глава на същинската дисертация за конкретни

симулации с такава мрежа). Тъй като моделът за латерална инхибиция разчита именно на локалистки невронни мрежи от типа удовлетворяване на ограничения, то асиметриите в нашите резултати (в случай, че тяхната робастност бъде демонстрирана в бъдещи репликации с различни извадки и стимули и при сходни по замисъл експерименти) показват, че този модел е неадекватен що се отнася до кодирането и разрешаването на перцептивна двусмисленост.

Виждаме, че макар да бяхме способни да предскажем някои основни ефекти от нашите изследвания на базата на моделите за негативен прайминг, повечето специфики противоречат на същите. От друга страна резултатите ни са като цяло напълно консистентни с развития от нас модел, опериращ на базата на холографските принципи за смесени репрезентации – SVRACA. Дали подобен клас модели ще се окаже трайно полезен при изследването на перцептивната двусмисленост предстои да се разбере.

При дадените резултати е логично да бъден зададен въпросът дали перцептивната двусмисленост представлява отделен феномен, който следва да бъде разглеждан и обясняван сам за себе си (т.е. без да се свързва с други модели за негативен прайминг) или процесите на кодиране и разрешаване на двусмислеността не са строго специфични за нашия случай и тук сме се натъкнали на сериозна пукнатина в съществуващите обяснителни модели (централна инхибиция, латерална инхибиция, възпроизвеждане на паметов епизод).

Нашето предположение е, че на базата на принципа на когнитивна икономия не е разумно перцептивната двусмисленост да се разглежда отделно от други феномени. Ако действително това е така, то би следвало резултати частично сходни на нашите да се наблюдават и в други полета на изследване. Нашето мнение е, че това е така – в полето на психолингвистичните изследвания се наблюдават резултати, които напомнят нашите до степен, в която аналогията се налага от само себе си. Нека изброим някои от основните изследвания, които имаме предвид:

1. Nievas et al. (2002) показва значими ефекти на негативен прайминг върху неизбраното значение на асиметрични по отношение на честотата на двете си значения хомографи. Резултатите са значими при анализ по айтеми (F2) и когато и.л. са разделени на групи по отношение на стратегията си за взимане на решение – значим негативен прайминг се наблюдава само в групата и.л., които реагират по-бавно на целевата айтеми, за сметка на което допускат чувствително по-малко грешки. Изследването на Nievas et al. не демонстрира нашите асиметрични ефекти (вж Експеримент 1), при които само трудната

перцептивна интерпретация генерира ефекти на негативен прайминг, а лесната показва практически нулев ефект. Въпреки това в данните на Nieves et al. има тенденция към подобна асиметрия (вж. Nieves & Mari-Beffa, 2002, таблица 1).

2. Структурно сходство може да се търси между нашите изследвания и резултати и такива, които се съсредоточават върху асиметричната цена на превключването от майчин към чужд език и обратно. Редица изследвания (вж. напр. Meuter & Allport 1999, Schwieter & Sunderman 2008, Green 1986, Green, 1998 и др.) демонстрират, че цената на превключване от майчин към чужд език е подчертано по-ниска от тази на превключване от чужд към майчин език. Тези резултати са контраинтуитивни и силно напомнят нашите резултати, според които възприемането на трудната интерпретация на двусмислен стимул силно потиска лесната, но обратното не е вярно.
3. Swinney (1979) използва парадигмата на т.нар. крос модален лексикален прайминг и показва, че първоначално и двете значения на дадена двусмислена дума са активирани (когато активацията се мери непосредствено след чуването на думата), но в последствие само значението пасващо на контекста на изречението е позитивно праймирано, докато другото значение не показва подобен ефект. Тези резултати донякъде напомнят нашите наблюдения от експерименти 2 и 3, при които се наблюдава умерено позитивен прайминг върху двете интерпретации (Експеримент 2) или силно изразен прайминг върху лесната интерпретация (Експеримент 3), когато стимулите са представени сублиминално. Макар изследванията на Swinney да не използват сублиминални експонации нулевият интервал между края на изговарянето на двусмислената дума и началото на ЗЛИ предполага, че и.л. може би не са имали достатъчна възможност да разрешат съзнателно двусмислеността на думата интегрирайки я пълноценно в изреченския контекст, което има за резултат предсказаните ефекти на позитивен прайминг.

Тук не твърдим, че горните ефекти са напълно аналогични на нашите (съществени разлики съществуват), но смятаме, че реминисценциите са достатъчно изразени, за да повдигнат сериозно въпроса за наличието на общи или поне сходни механизми за кодиране и решаване на двусмисленост в различни когнитивни сфери. Ако това действително се окаже така, смятаме, че нашият холографски подход би могъл да играе съществена роля при реализирането на подобен синтез. Това е защото повечето психолингвистични модели обясняващи прайминг ефектите резюмирани по-горе

разчитат на съхранени в паметта дискретни езикови репрезентации, които се активират от постъпващата перцептивна информация и двусмислеността се изразява в едновременната активация на две или повече подобни репрезентации от един единствен входен стимул. Нашият модел е по-общ, защото при него двусмислеността се кодира като линейна комбинация от прототипи, съществуващи на концептуално/перцептивно ниво, чиито репрезентации са принципно неразличими от репрезентациите на входящите данни. С други думи, SVRACA не разчита на дискретни предварително съхранени чисто перцептивни репрезентации и не прави директна разлика между перцептивно и концептуално ниво на обработка: това би било несъстоятелно, тъй като броят на възможните перцептивни стимули, които когнитивната система може да срещне е практически безкраен и презумпцията, че всеки потенциален стимул е съхранен някъде в системата, е абсурдна. Напротив, кодирането на даден стимул и (евентуално) разрешаването на присъщата му двусмисленост се схващат като динамични процеси, водени както от перцептивните характеристики на стимула, така и от уникалните за дадена ситуация контекстуални влияния.

Сходствата между нашите и някои психолингвистични резултати събуждат интересни въпроси за потенциалната връзка между перцептивната и езиковата двусмисленост. Далеч по-трудно е да се прокара връзка между нашите резултати и тези от областта на изследванията и моделите за избиране на таргет. В нашия и в лингвистичния случай имаме един единствен стимул, който съчетава в себе си (и може да бъде съзнателно интерпретиран като) две или повече неща. Двусмислена картинка и двусмислена лексикална единица са изключително сходни стимули от тази гледна точка. Същото важи и за стимул (напр. цифра), който може да бъде назован на родния или на чужд език. Във всички тези случаи имаме един унитарен стимул, който съдържа в себе си информация за две или повече неща. Именно този факт ни насочи към моделиране на феномените, базирано на една единствена холографска репрезентация, въплъщаваща в себе си информация за два или повече прототипа. Не така седят нещата, обаче, с потискането на дистрактори, които пречат на решаването на дадена задача. Дистракторът и целевият стимул са две различни неща, както чисто перцептивно, така и концептуално и макар да е естествено да моделираме една двусмислена картинка с един единствен вектор е много спорно дали същият подход е адекватно приложим към целеви стимул и дистрактор, лежащи на очевидно отстояние един от друг. Нашето схващане е, че независимо дали става дума за един стимул (двусмислен или не) или за

цяла сцена, на неврологично ниво всяка репрезентация е отразена с (вариращи по сложност) патерни на невронална активност. Едва ли някога ще бъде възможно всеки един аспект на тази активност да бъде изоморфно оприличен на всеки един аспект от стимула/сцената. В този смисъл всяка биологично правдоподобна репрезентация съдържа подчертан холографски елемент без значение нивото на дискретност (респ. суперимпозиция) на входящите данни.

Оставяйки горните спекулации посочваме очевидното сходство между някои от моделите използвани за обяснение на психолингвистични феномени и модели, обясняващи селекция на целеви стимул:

1. Моделът за централна инхибиция (Tipper 1985) е поразително сходен с модела на Green (1986) за превключване между два езика. И двата модела използват дискретни (локалистки) репрезентации и външен източник на опериращ на базата потискане съобразно целите на конкретната задача. При модела за централна инхибиция потискането идва от централен изпълнител, чиято дейност наподобява дейността на вниманието, а при модела на Green потискането идва от езикова схема, репрезентираща моментните езикови задачи.
2. Моделът на Green (1986) използва тагове, указващи езика, към който се числи дадена репрезентация и въз основа на конкретен таг силата на инхибицията се подбира така, че да съответства на базовата активация на съответната репрезентация (ниско ниво на инхибиция за репрезентации принадлежащи към чужд език и силно ниво на инхибиция за репрезентации принадлежащи към майчиния език). Именно на тази база се обяснява асиметрията при задачи за превключване между различни езици. Моделът за извличане на паметов епизод (Neill, Valdes, Terry & Gorfein 1992) се основава на прикачването на таг „не реагирай“ към паметов епизод съдържащ дистрактор, интерфериращ с целите на конкретна задача. И двата модела, следователно, разчитат на локалистки репрезентации, към които се прикачат тагове указващи релевантността на дадена репрезентация към целите на моментната задача. Моделът за извличане на епизод не постулира реално потискане под базовото ниво на активация, докато моделът на Green го прави. За това е уместно моделът на Green да бъде описан като смесица от моделите за извличане на паметов епизод и модела за централна инхибиция.
3. Моделът за централна инхибиция и моделът за латерална инхибиция (Tanenhaus, Leiman & Seidenberg 1979) – „модел за опериране с двусмислени думи в

синтактичен контекст” се различават практически само по това, че потискането в първия случай идва от външен източник (напр. централен изпълнител), а във втория се дължи на взаимна борба между алтернативни репрезентации, намиращи се на едно и също ниво на опериране. Репрезентациите и потискащите механизми са принципно сходни.

Примерите не свършват дотук, но и казаното до момента илюстрира, че между психолингвистични модели, адресиращи езикова двусмисленост и модели, описващи селекция на целеви стимул съществуват повече сходства, отколкото различия. На тази база и в контекста на резултатите от изследванията ни с двусмислени картинки предполагаме, че е дошъл моментът за разглеждане на възможността за нов синтез между различни подходи, описващи негативен прайминг в различни сфери от познавателните процеси при човека.

## Основни приноси

### 1. Емпирични приноси:

- a. Демонстриране на ефект на негативен прайминг върху неосъзнатата интерпретация на даден двусмислен стимул.
- b. Демонстриране на асиметричния характер на този ефект и зависимостта му от взаимодействието между перцептивните свойства на стимулите и контекстуалните влияния от средата.
- c. Демонстрирането на ефекта на потискане в областта на известния ефект на простата експонация и обръщането, в резултат на което получихме обръщане на ефекта на простата експонация.
- d. Демонстриране на позитивен прайминг със среден по сила ефект върху двете интерпретации на симетрично двусмислен стимул при сублиминално представяне.
- e. Демонстриране на позитивен прайминг с относително силен ефект върху лесната интерпретация на асиметрично двусмислен стимул при сублиминално представяне.

### 2. Теоретични приноси:

- a. Разработване на холографски изчислителен модел и последващо описание и предсказване на наблюдаваните данни на базата на този модел. Демонстрация на факта, че моделът е адекватно описание на данните показани до момента.
- b. Разработване на хибридна невронна мрежа с неврони, опериращи на базата на удовлетворяване на ограничения и неврони, опериращи на стандартни принципи на дистрибутирани репрезентации и разпространяване на активация. Локалистката част на мрежата напомня няколко основни модели за негативен прайминг от сферите на селекция на таргет и лингвистична двусмисленост. Прилагане (до колкото е известно на автора това се прави за първи път) на генетичен обучителен алгоритъм към мрежата и провеждане на симулации на данните от поведенческите експерименти, в следствие на което се установява, че подобен подход към изследваните феномени е неврологично неправдоподобен, еволюционно несъстоятелен и изчислително скъп.

3. Методологически приноси:

- а. Разработване и стандартизиране на нов набор от двусмислени картинки с асиметрични и симетрични версии. Наборът може да се използва за различни изследователски цели.

*Публикации с участието на автора, свързани с темата на дисертацията и писани по време на обучението му в ДЕПАРТАМЕНТ ПО КОГНИТИВНА НАУКА И ПСИХОЛОГИЯ към НБУ*

**Bliznashki, S., Kokinov, B. (2012).** Perception and Priming of Ambiguous Drawings: Reflections on Consciousness. *Proceedings of the 34th Annual Conference of the Cognitive Science Society 2012.*

**Bliznashki, S., Kokinov, B. (2010).** Relational Versus Attributional Mode of Problem Solving? *Proceedings of the 32nd Annual Conference of the Cognitive Science Society. Hillsdale, NJ: Erlbaum.*

**Bliznashki, S., Kokinov, B. (2009).** Analogical Transfer of Emotions. *In: Kokinov, B., Holyoak, K., Gentner, D. (Eds.). New Frontiers in Analogy Research. Sofia: NBU Press.*

**Kokinov, B., Vankov, I., Bliznashki, S. (2009).** How Analogy Could Force Re-representation of the Target and Inhibition of the Alternative Interpretation. *In: Kokinov, B., Holyoak, K., Gentner, D. (eds.). New Frontiers in Analogy Research. Sofia: NBU Press.*

**Kokinov, B., Bliznashki, S., Kosev, S., Hristova, P. (2007).** Analogical Mapping and Perception: Can Mapping Cause a Re-Representation of the Target Stimulus? *In: Proceedings of the 29th Annual Conference of the Cognitive Science Society. Erlbaum, Hillsdale, NJ.*