

Chalupa, Bohumír

## **Problematika výzkumů pozornosti v současné psychologii**

*Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity. I, Řada pedagogicko-psychologická. 1970, vol. 19, iss. 15, pp. 37-100*

Stable URL (handle): <https://hdl.handle.net/11222.digilib/112630>

Access Date: 16. 02. 2024

Version: 20220831

Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

BOHUMÍR CHALUPA

## PROBLEMATIKA VÝZKUMŮ POZORNOSTI V SOUČASNÉ PSYCHOLOGII

### 1. ZKOUMÁNÍ PROCESŮ POZORNOSTI V SOUČASNÉ PSYCHOLOGII

Přesto, že s různými úkazy pozornosti se setkáváme každodenně v praktické činnosti lidí, jejich vědecký popis a výklad je ještě poměrně kusý a nedostatečně propracovaný. Příčinu třeba hledat v mnohotvárnosti projevů pozornosti, jejich velké dynamičnosti a složité podmíněnosti, v neposlední řadě pak dosud není uspokojivě vyřešena metodická stránka zjišťování různých parametrů pozornosti.

V charakteristice pozornosti bývají uváděny nejčastěji tyto znaky: selektivita, zaměřenost a koncentrace. Podle povahy činnosti můžeme rozlišovat mezi jednotlivými ukončenými akty pozornosti a mezi průběžně prováděnou činností. Z hlediska požadavku pevného cílového zaměření hovoříme o stálé a nestálé pozornosti, z hlediska potřeby střídání zaměření se vynořuje protiklad mezi pohyblivostí a nepohyblivostí pozornosti. Výrazem této variability jsou tzv. oscilace či fluktuace pozornosti, jež mají různý rozsah a geometrický průběh.

Pojem selektivity se liší od prostého percepčního rozlišení podnětu (diskriminace), jež představuje dřívější etapu zpracování stimulace. Rubinstein (1959) charakterizuje pozornost výběrovou zaměřeností vědomí na určitý předmět, který je uvědomován se zvláštní jasností a zřetelností. Vznik této selektivity a zaměřenosti bývá chápán různě. Někteří autoři ji odvozují z cílevědomé činnosti subjektu, z převzetí úlohy, jež usměrňuje průběh psychických procesů. Toto pojetí skýtá značné nesnáze zejména při výkladu tzv. bezděčné, neúmyslné pozornosti, kde mají významnou úlohu podmínky vnější stimulace. Zdá se, že klíč k řešení této otázky je třeba hledat v odkrytí vlastních řídicích a regulačních mechanismů pozornosti, jež jsou ovlivňovány jednak vnějšími podmínkami, jednak vnitřním stavem organismu.

Zvláštní postavení pozornosti v psychologii vyplývá z její časové a prostorové dynamiky, která zasahuje významně do organizace psychické činnosti. Sama pozornost je ovšem zapojena na jedné straně do širšího systému potřeb a zájmů, na druhé straně do soustavy orientačně-pátracích a poznávacích procesů. Poněvadž se pozornost uplatňuje významně při učení a téměř při každé pracovní činnosti, může výzkum jejich zákonitostí přispět významně společenské praxi, zejména ve škole, v průmyslu a dopravě. Studium pozornostních jevů má také význam pro objasnění některých otázek psychické zátěže a různých psychopatologických jevů, vyskytujících se při onemocnění a poškození CNS.

Ve své studii se chceme pokusit nejprve o nárys metodického přístupu ke

zkoumání vlastností, mechanismů a determinantů pozornosti, dále podáme přehled některých starších názorů na pozornost, vycházejících především z fenomenologického hlediska, blíže se budeme zabývat přínosem experimentálního výzkumu v psychologii, přínosem moderní neurofyzologie a kybernetiky pro modelování pozornosti a současným stavem otázky pozornosti a vigilance.

Podnětem k vypracování studie byla především vlastní výzkumná práce, jejíž výsledky však uvádíme jen pokud se dotýkají obecnější problematiky.

## **Co upoutává naši pozornost?**

Podle Hebba (1959) se podobá pozornost procesu v mozku, který otevírá jednu aferentní dráhu a druhou ponechává blokováné. Vzniká otázka, jaké proměnné, přicházející z vnější situace a z organismu, se podílejí na tomto efektu.

Je známo, že některé charakteristiky vnějších podnětů, jako je např. heterogenita, kontrast, velikost, barva, pohyb, intenzita a jiné zlepšují a usměrňují pozornost. Podle Berlyne (1958) v případě, že má člověk možnost volného výběru, věnuje více času prohlížení tvarů, které obsahují spíše početné než řídké elementy, v nichž je uspořádání elementů nepravidelné, kde se elementy mezi sebou liší ve struktuře a kde je tvar figury spíše nepravidelný než pravidelný. Tyto vlastnosti jsou označovány pojmem komplexita.<sup>1</sup>

Berlyne (1951, 1957a, 1957b) se dále zabýval novostí podnětu. Pokusná osoba byla nejprve seznámena s několika podněty, načež byla exponována nová předloha, v níž se jeden podnět lišil barvou nebo tvarem či obojím od původního podnětu. Odpověď na tento nový podnět byla častější. Z toho se uzavírá, že novost podnětu fixuje a řídí směr pozornosti.

Někteří autoři připisují v organizaci pozornosti významnou úlohu signálnímu významu a hodnotě podnětu pro pokusnou osobu, zaměření a očekávání, učení.

Intenzita, komplexnost, nápadnost, novost, význam a asociace podnětu, struktura vjemového pole mohou sice pozornost ovlivňovat, avšak jev pozornosti samy nevysvětlují. Je třeba tudíž předpokládat určitý centrální mechanismus pozornosti, který reguluje a kontroluje průběh reakce osoby a který je uváděn v činnost určitými spouštěcími impulsy. Jeho povaha musí být blíže osvětlena zejména ve vztahu k uvědomovacím procesům, k percepci, k učení, motivaci a zájmu.

## **Kapacita a rychlost zpracování informací**

Zatímco fotografický snímek zachytí všechnu informaci, obsaženou na stránce tištěného textu, zpracování těchto symbolů ústřední nervovou soustavou je podstatně odlišné. Vyplývá to z rozdílných mechanismů mozkové činnosti, především její analytické funkce a funkce zapojování.

Základní zjištění se týká momentálního omezení rozsahu zřetelného uvědomění, který byl tradován ve starší psychologii pod pojmem tzv. úžiny vědomí. K výzkumu bylo používáno tachistoskopického pokusu s krátkodobou expozicí souboru zrakových podnětů, které má pokusná osoba poté reprodukovat.

Ukazuje se, že soubory početných a vysoce diferencovaných podnětů nejsme

---

<sup>1</sup> Nápadné mohou být podle povahy situace také jiné vlastnosti podnětů, např. izolovanost, přímočarost, pravidelnost, homogenita aj.

s to perceptivně zpracovat v mozku všechny okamžitě, nýbrž pouze jejich jistou část, což závisí zejména na jejich členitosti a složitosti. Např. na stránce tištěného textu si uvědomujeme simultánně maximálně několik málo slov.

Pokus o kvantitativní vyjádření subjektem přijímaných zpráv vychází z teorie informace, podle níž počet informačních prvků, které lze v jednom poznávacím aktu převést, je dán kapacitou kanálu příjemce. Jednotlivé zprávy obsahují různou míru informace a jsou různým způsobem zakódovány. Závažným faktem je zjištění, že kapacita kanálu je zpravidla nižší, než množství současně prezentované informace a nemůže překročit určitou hranici, která činí podle Klemmera a Fricka (1953) okolo 4 bitů. Jak ukázali Averbach a Sperling (1960), uplatňuje se při reprodukci tachistoskopicky exponovaných podnětů také omezující rozsah bezprostřední paměti, takže skutečný rozsah přijaté zrakové informace je asi 2–3krát větší, než zjišťujeme při reprodukci. Je zajímavé, že získaná zraková informace se rychle rozkládá, takže již za několik vteřin není rozdíl patrný.

Z uvedeného plyne, že jen část vysílané informace je zpracována ústřední nervovou soustavou, přičemž nutno rozlišovat různou kapacitu perceptivního a pamětního zpracování.

Při rozsáhlejších souborech zrakových podnětů vyžaduje jejich úplné přehlédnutí řadu sukcesivních operací, při nichž jsou identifikovány jednotlivé položky. Tak je tomu např. při čtení stránky tištěného textu, při pátrání po nějakém předmětu apod. Maximální rychlost, s níž může nějaký kanál předávat informaci, se nazývá jeho propouštěcí schopností. Tato činí např. při čtení podle různých údajů v průměru asi 35 bitů na sec.

I když výklad skutečnosti, že si naše smysly vybírají jen část prezentované informace, pomocí omezené kapacity komunikačního kanálu, je plausibilní, nepodává příčinné vysvětlení tohoto jevu, které je třeba hledat v existenci vyšších diskriminačních a zapojovacích mechanismů v CNS, sloužících k vytěžení informace z vnějšího prostředí. Sama sítnice je přitom schopna přijmout daleko větší množství informace, než je perceptivně uvědomováno a zjišťováno při reprodukci. Není tedy tok informace v ústřední nervové soustavě volný a neřízený, nýbrž je transformován v několika etapách, v závislosti na povaze zúčastněných psychických procesů a prováděné činnosti.

Pokud jde o pozornost, lze soudit, že záleží nikoliv v prostém perceptivním rozlišení a identifikaci signálu nebo skupiny signálů, nýbrž v určitém způsobu dynamické regulace, jež má za následek takové oddělení jedné vysílané zprávy od druhých, že je současně přijímána jen jedna z nich. Přitom může podle povahy úkolové situace docházet k sukcesivní aktivaci různých činnostních oblastí.

Kdybychom použili řeči teorie informace, znamenalo by to, že existují nejméně tři stadia přepracování informace v ústřední nervové soustavě, přičemž nejmenší kapacitu by měl patrně pozornostní úsek.<sup>2</sup> Je možné, že tyto rozdíly jsou dány různou složitostí prováděného dekodování zprávy v jednotlivých etapách jejího zpracování. Pokud jde o pozornost, tyto mechanismy jsou známy jen nedokonale.

---

<sup>2</sup> Hypotéza o jednokanálovém systému o fixované kapacitě sloužícím ke zpracování informace CNS je ovšem z tohoto hlediska těžko udržitelná.

## Selektivita, koncentrace a zaměřenost pozornosti

Jsou hledány principy, umožňující charakterizovat specifičtější proces pozornosti. Takový princip možno spatřovat např. v regulačním působení dominantních ohnisek podráždění, vznikajících v CNS (A. A. Uchtomskij, 1952).<sup>3</sup>

K experimentálními kritérii patří např. sledování vlivu rušení a vedlejších podnětů na průběh reakce, vlivu současného a střídavého provádění dvou činností a zkoumání parametrů výkonu při sériově prováděném úkolu. Předpokládá se, že obsah těchto operací a procesů odpovídá lépe pojetí pozornosti v běžném životě, které se týká především řízení a koordinace činnosti různých nervových center. Jako příklad může sloužit nemocný s organickým poškozením mozku po úrazu hlavy, který dovede provádět úspěšně určitý senzomotorický úkol, ale vykazuje nápadné potíže, jakmile je požadováno jej provádět souběžně s jinou činností, což normálně nepůsobí nesnáze.

*Selektivitou* pozornosti označujeme proces, umožňující vyčlenění (oddělení) významných podnětů ze skupiny podnětů, které byly předtím alespoň obrysově percipovány. Faktory, určující selektivitu, mohou být dány vnější situací (intenzita, novost, složitost a neobvyklost podnětu), povahou úkolu (instrukce) a konečně vnitřními podmínkami činnostmi organismu (zájem, očekávání, aktivace, volní úsilí ap.).

*Koncentrace* pozornosti (též intenzita, napětí) souvisí se stupněm aktivity, věnované sledování pro osobu užitečné stimulace ve srovnání s účinkem vedlejší stimulace. Původní předpoklad, že čím větší je soustředěnost pozornosti, tím menší je její rozsah, nebyl experimentálně potvrzen.

*Zaměřenost* pozornosti označuje koordinaci pozornosti s cílem činnosti, který může být buďto stálý, nebo se může střídat v průběhu provádění úkolu (tzv. přepojování pozornosti).

Již dříve se poznalo, že účinnost koncentrace pozornosti lze měřit tím způsobem, že sledujeme vliv vedlejších podnětů (rušení, hluku ap.) na provádění jednotvárného percepčního nebo myšlenkového úkolu (škrtání písmen, sečítání, srovnávání apod.), popřípadě zkoumáme vliv současného provádění dvou různých úkolů.<sup>4</sup>

Zjištěné poznatky se týkají jednak obecných vlastností, jednak individuálních rozdílů a je možno je shrnout do těchto bodů:

1. čím obtížnější je v dvojité činnosti primární úkol, tím více klesá výkon ve vedlejší úloze. Tímto způsobem lze měřit velikost psychické zátěže např. operátorů při práci se zrakovými sdělovači, u řidičů motorových vozidel při projíždění různě frekventovanými úseky apod.,

2. jestliže obtížnost vedlejší úlohy nebo intenzita rušivých podnětů je velká, dojde k poklesu výkonu i v hlavní úloze,

<sup>3</sup> Jako dominantanta je ve fyziologii označován dočasně převládající reflex, který ovlivňuje a řídí v určité době činnost ostatních reflexivních oblouků a reflexního ústrojí jako celku. Dominantní centrum posiluje svoje podráždění vedlejšími impulsy a s postupujícím vývojem vlastního podráždění tlumí jiné právě probíhající reflexy.

<sup>4</sup> Obvykle se zjišťují při dvojité činnosti tyto parametry výkonu:

1. výše výkonu v hlavní úloze (vzhledem k samostatnému provádění),
2. výše výkonu ve vedlejší úloze (vzhledem k samostatnému provádění),
3. rozdíl mezi výkonem v hlavní a vedlejší úloze.

Při používání rušivých podnětů sledujeme pouze rozdíl výkonu v hlavní úloze bez rušení a s rušením.

3. za jinak stejných podmínek vykazují různé osoby individuální rozdíly v odpovědi na zátěž vedlejší činnosti, což se používá jednak ke studiu osobnostních zvláštností a typů, jednak ke zjišťování různých poškození CNS.

Snížená schopnost koncentrace na hlavní úkol v dvojité činnosti při různých poškozeních CNS ukazuje, že existují hlubší neurofysiologické mechanismy, které za normálních podmínek determinují neslučitelnost současné odpovědi na různé podněty. Důležitou úlohu má přitom pravděpodobně pohyb (koncentrace a iradiace) a vzájemná indukce procesů podráždění a útlumu v nervových centrech a vytváření dominantních ohnisek podráždění. Jestliže je dynamika základních nervových procesů nějakým způsobem narušena, je ovlivněna i selektivita, koncentrace a zaměřenost pozornosti. Typické je, že proces perceptivní diskriminace, který probíhá na jiné úrovni, nemusí být přitom primárně zhoršen.

Dosud málo prozkoumaná je otázka rychlého střídání zaměření činnosti, jež je důležitá v celé řadě profesí. Jsou pravděpodobně vztahy mezi pohyblivostí pozornosti a mezi některými osobnostními rysy obdobně jako je tomu u selektivity a koncentrace pozornosti.

### **Kolísání pozornosti**

Řada badatelů spatřuje jednu ze základních charakteristik pozornosti v jejím typickém časovém průběhu. Je sledována variace výkonu při seriovém nebo průběžně prováděném úkolu, označovaná nejčastěji jako kolísání, oscilace či fluktuace pozornosti.<sup>5</sup> Kolísání byla pozorována nejprve při vnímání prahových podnětů, dále byla zjišťována při provádění kontinuální duševní práce (Kraepelin aj.), při pokusech s měřením doby senzomotorické reakce, při nazírání ambivalentních figur, při míření na cíl a jinde.<sup>6</sup>

Vytyčení zákonitostí těchto jevů a výklad zjišťovaných vztahů se setkávají dosud se značnými potížemi. Nechybí ani názor, že oscilace pozornosti jsou výsledkem působení nahodilých, nekontrolovaných činitelů. Na druhé straně jiní autoři (např. Rohracher, 1956, 1958) považují oscilace pozornosti za jeden z experimentálně nejlépe prokázaných faktů v oblasti pozornosti. Podobné výkyvy byly rovněž zaznamenány při práci s podmíněnými reflexy.

Kolísání (oscilace) rychlosti a přesnosti reakce na stejný nebo podobný podnět při současné kontrole rušivých vlivů je možno chápat tak, že úroveň vzrušivosti korespondujících bodů v korové oblasti mozku vykazuje určité lokální a časové rozdíly. Podle toho, v jakém stavu připravenosti podnět zastihne nervové centrum, bude se lišit velikost odpovědi na daný signál. Znamená to v podstatě, že CNS neodpovídá na izolované podněty, ale jako systém, podle toho, jaká stimulace předcházela a v jakém funkčním stavu se nachází.

Z korelací oscilací výkonu k osobnostním rysům třeba uvést zjištění Cattella

<sup>5</sup> Pojem oscilace a fluktuace pozornosti bývá užíván v literatuře většinou zaměnitelně. Cattell, 1957, rozumí oscilací změny výkonu v rozsahu od několika vteřin do několika minut. Fluktuací označuje změny rysů v delších obdobích (hodinách, dnech, týdnech).

<sup>6</sup> Faktory variace RČ a senzorických prahů jsou podle Cattella (1957) odlišné od oscilací ve výkonových percepčních testech. Oscilace ve výkonovém percepčním testu (ale ne v RČ) jsou větší s vyšší úrovní výkonu. To značí, že vyšší úroveň činnosti vyžaduje vyšší úsilí. Naproti tomu rychlejší RČ vykazuje sníženou variabilitu.

(1957), že rychlý RČ a malá variabilita mají vztah k vysoké kortikální bdělosti [corticalertia, faktor U. I. (T) 22]. Dalším faktorem, který je obsažen v oscilačních kontinuálního výkonu typu Flügela (tyto se musí korigovat s ohledem na výši výkonu) je faktor volní kontroly [U. I. (T) 26], který spočívá v malé oscilaci. Konečně je zde údajně obsažen faktor únavy [U. I. (T) 27], při čemž platí, že oscilace vzrůstají ve stavu únavy.

Opačnou korelaci mezi rychlostí výkonu a mezi variabilitou, která existuje při měření RČ na straně jedné a při použití sečítacích, škrtacích a vyhledávacích zkoušek na straně druhé, lze vysvětlit podle našeho názoru tím způsobem, že jde o podstatně odlišné druhy činnosti. Při měření RČ jde o *fixované* sledování jednoho nebo více signálů, které mají být identifikovány, a oscilace vyjadřují v tomto případě výskyt odklonů pozornosti. Čím stálější je pozornost, tím kratší je RČ a tím menší je jeho variabilita. U druhé kategorie perceptivních úkolů je požadavkem rychlé *přepojování* pozornosti z jednoho podnětu na druhý. Osoby, které jsou rychlé v tomto typu úkolu, mají velké oscilace, jež svědčí o vysoké pohyblivosti nervových procesů. Jejím opakem je inertnost nervových procesů.

Potvrzení této hypotézy lze spatřovat zejména ve zjištění, že při různých poškozeních CNS (organická poškození, intoxikace nervovými průmyslovými jedy, neurózy) byla variabilita oscilační křivky pozornosti, vyjádřená průměrnou nebo postupnou odchylkou výkonu vždy nižší než u skupiny normálních osob (Chalupa, 1964, 1967). Lépe při tom rozlišují hodnoty nekorigované než hodnoty korigované s ohledem na výši výkonu.

Experimentálně byl prokázán vztah mezi velikostí amplitudy oscilací a mezi snadností provádění alternačního pokusu (Chalupa, 1964, 1965).

Zdá se proto, že existují kromě Cattellem (1957) udávaných faktorů variability výkonu ještě další, které lze prokázat zejména v patologických podmínkách. Jak ukážeme dále, změny se mohou týkat nejen amplitudy, ale i frekvence a fáze oscilací.

## Metody ke sledování kontinuitní duševní činnosti

Při experimentech se sledováním časových změn pozornosti se nejčastěji používá seriová metoda (Ach, Dücker, 1934), při níž dostává vyšetřovaná osoba průběžně podněty, na které má určitým způsobem reagovat. Obtížnost operací je přibližně stále stejná, pracovní tempo je buď spontánní, nebo je uměle řízeno. Při pokusu se provádí rozlišování a identifikace různých optických tvarů, písmen, číslic, jsou řešeny jednoduché početní úlohy, je prováděno měření jednoduché nebo výběrové reakce na optické či akustické podněty, podávané seriově.

Při seriové metodě je možno sledovat zejména tyto parametry výkonu:

1. počet správných reakcí na kritické podněty,
2. počet vynechaných reakcí na kritické podněty,
3. počet chybných reakcí,
4. trvání a kolísání dob jednotlivých reakcí,
5. počet po sobě v jednom sledu jdoucích správných reakcí aj.

Měření prodloužených reakcí, tzv. bloků, prováděl Bills (1931, 1935 a b). U nás Chmelař (1935) sledoval pomocí seriové metody s použitím slabik trvání nepřetržité pozornosti u dětí ve vývojovém espektu.

Z písemně prováděných zkoušek jsou nejznámější sečítací metoda Kraepelina, Bourdonova korekturní zkouška, obdobná škrtačí zkouška Toulouse-Piéron s použitím různých značek a další modifikace.

Mezi obvykle používané parametry u Kraepelinovy sečítací zkoušky patří:

1. počet provedených součtů ve 20 úsecích po 3 min.,
2. počet chyb,
3. počet oprav,
4. počáteční výkon v prvních 3 min.,
5. trvání přechodného poklesu (ve 2.—9. úseku),
6. výška vzestupu křivky,
7. poloha vrcholu,
8. kolísání křivky.

Nevýhodou metody je poměrně značný vliv cviku (učení), a to jak v průběhu provádění jednotlivého pokusu, kde se projevuje vzestupem křivky, vrcholícím nejčastěji okolo 16. úseku, tak při opakování zkoušky (při prvním opakování je vzrůst výkonu asi o 30 %).

Při hledacích zkouškách (Jastrow, 1892) má pokusná osoba za úkol vyhledat podle instrukce na tabuli nepravidelně rozmístěná čísla nebo písmena v rozsahu od 16 do 100 elementů. Je možno registrovat buď dobu potřebnou k zjištění každého jednotlivého kritického podnětu, nebo se zaznamenává průběh výkonu v třicetivteřinových až minutových intervalech (např. při pokusu s číselným polem se 100 čísly se sleduje výše výkonu po 15 min.). Grafickým zázorněním výkonu v jednotlivých úsecích dostaneme typickou oscilační křivku pozornosti, která je podrobena kvantitativní analýze. Výhodou oproti sečítacím a škrtačím zkouškám je skutečnost, že oscilace jsou velmi výrazné a výkon není závislý na nácviku (Chalupa, 1953, 1957).

## Časový průběh oscilační křivky pozornosti

V dosavadní literatuře možno sledovat postupné zpřesňování pojmu oscilace pozornosti a měření jejich parametrů. Pouhá evidence kolísání, prodloužených reakcí či bloků se jeví nedostatečnou pro jejich vymezení a může vést k nesprávným závěrům.

Jsou dosud spory o to, zda oscilace, obsažené v křivkách kontinuální duševní práce, jsou periodické či aperiodické. Pro periodičnost svědčí jejich biologický základ, konsistence individuálních rozdílů a existence korelací k určitým znakům osobnosti. Je např. prokázána korelace mezi amplitudou oscilací a výší výkonu i jinými osobními rysy. Původ aperiodických změn je třeba hledat v nepravidelných změnách vnější stimulace, rušení apod. Vzhledem k tomu, že se rozdělují zcela nepravidelně ve výkonu osoby, nemohou mít žádný vztah k jejím vnitřním vlastnostem, a tedy ani diagnostickou hodnotu např. pokud jde o měření individuálních rozdílů. Vyjadřují pouze chybu měření.

Domníváme se, že oscilace pozornostní křivky představují v podstatě složité periodicity, související prokazatelně se strukturou jednotlivé osoby, které mohou být ovšem překryty nahodilými vlivy.

Nejvíce zájmu věnovali badatelé *amplitudě* oscilací. Amplitudová složka oscilací je v křivkách kontinuální duševní práce vyjadřována nejčastěji velikostí odchylek dílčích výkonů, registrovaných v minutových nebo jiných úsecích, od průměrné hodnoty (průměrná nebo standardní odchylka).



Pokud jde o použití jednotlivých dob reakcí, je při statistickém zpracování určitá nesnáze v tom, že vykazují zpravidla asymetrickou distribuci, takže bývá nutná transformace (Bureš, 1962). Jelikož není známa většinou časová základna, kdy se uskutečnily jednotlivé reakce, je možno je zpracovat pouze jako hromadná data, nikoliv jako časové řady, což je další nevýhoda.

Jelikož velikost rozptylu výkonu od průměrné hodnoty koreluje pozitivně s rychlostí pracovního tempa (Flügel, 1928, Walton, 1936), bývá u ní často prováděna korekce na způsob variačního koeficientu, jenž je chápán jako tzv. relativní amplituda. Průměrná nebo standardní odchylka nejsou příliš citlivým ukazatelem dynamiky časové řady, neboť nepřihlížejí ke sledům jednotlivých hodnot. Lépe se osvědčila tzv. postupná odchylka, zjišťující rozdíly jednotlivých po sobě jdoucích hodnot výkonu v minutových intervalech. (Chalupa, 1964, 1965). Pokud jde o použití tzv. prodloužených reakcí, bloků (Bills, 1934), je zřejmé, že představují pouze dolní část rozptylu hodnot latentních dob reakcí.

Pokusem o stanovení *frekvenční* složky oscilací je analýza frekvenčních modů reakčních dob, jejíž počátky nacházíme rovněž u Billse. V současné době je propracovávána s technickým zdokonalením při měření reakčních dob na senzorické podněty (Venables, 1960, Augenstine, 1958). Je zajímavé, že např. mezi normálními osobami a schizofreniky nebyly zjištěny rozdíly ve frekvenční charakteristice, ačkoliv průměrné doby reakce se značně lišily. Také v našem výzkumu byly změny ve frekvenci oscilací pozorovány křivky u různých patologických skupin nejméně časté (Chalupa, 1964, 1967).

Pokud jde o *fázovou* složku oscilací, předpokládá se někdy (Philpot, 1948), že fáze je konstantní. Průkaz však byl proveden jen pokud se týká zprůměrovaných křivek normálních osob. Srovnání většího počtu oscilačních křivek pozorností normálních osob a osob s různými poruchami nervové činnosti ukazuje, že konstantnost fáze (tj. stejné rozdělení polohy vrcholů a poklesu křivky) není naprosto pravidlem. Naopak změny fázové charakteristiky křivky, zejména negativní zlom křivky na začátku jsou velmi citlivým ukazatelem různých organických poškození CNS (Chalupa, 1953, 1957, 1964, 1967).

Z ostatních veličin časového průběhu kontinuálního výkonu byla již dříve studována výše počátečního výstupu křivky a velikost bezprostředně následujícího poklesu. Celkový pokles výkonu (decrement) má zvláštní význam u vigilančních zkoušek.

## **Průběh vigilančního výkonu**

Při tzv. vigilančních úlohách jde o odkrytí řídkce a nepravidelně se vyskytujících signálů blízkých prahu, které jsou rozloženy v průběhu sezení, trvajících 1 hod. i déle. Celkem nebývá prezentováno více než několik desítek kritických signálů za hodinu. Typickým znakem je, že výkon začíná poměrně vysokou úrovní a postupně se zhoršuje a přechází v nízké plateau, což je vysvětlováno různými hypotézami. Při pokusu se registrují zpravidla tyto veličiny:

1. počet a procento odkrytých signálů,
2. latence jednotlivých odpovědí,
3. počet nesprávných odpovědí (false alarms).

Výsledky se zpracují buďto v rozmezí každých 10 minut, nebo za první a druhou půlhodinu pokusu.

## Závěry

Poukázali jsme na zjištění současné psychologie, podle něhož proces zpracování informace z vnějšího prostředí probíhá v ústřední nervové soustavě v několika etapách. Byly vymezeny specifické vlastnosti úrovně pozornostní regulace (selektivita, koncentrace, zaměřenost).

Z metodického hlediska se rysují zejména tyto možnosti zkoumání různých parametrů pozornosti v laboratorním a přirozeném experimentu:

1. měření působení dvou současně prováděných činností nebo rušivého vlivu vedlejších podnětů na zadaný úkol,

2. zjišťování vlivu dvou sukcesivně prováděných protikladných činností,

3. analýza veličin časového průběhu kontinuálně prováděné činnosti (řešení seriových úkolů, sečítacích a škrtačích zkoušek, vyhledávacích úkolů apod.). Zvláštní modifikaci při tom představují tzv. vigilanční úlohy.

Ukazuje se, že procesy pozornosti nejsou izolované od ostatní činnosti organismu, od vnitřních vlastností osoby. Konstruovaný model pozornosti musí vyhovovat nejenom normálním podmínkám, nýbrž měl by přihlížet i k změnám, které nastávají při různých odchylkách funkčního stavu CNS. Uspokojivé vymezení experimentálně zjišťovaných faktorů pozornosti a jejich klasifikace nebyly dosud podány.

Je pravděpodobné, že existuje několik druhů oscilací pozornosti v závislosti na povaze prováděného úkolu (měření sensorických prahů, měření RČ, seriové percepční diskriminační úlohy, reversibilní figury). Pokud jde o průběh výkonu při kontinuálně prováděné činnosti, byl zjištěn větší počet nezávislých parametrů obsažených v křivce, které vykazují korelace k různým osobnostním rysům.

## 2. POJEM POZORNOSTI VE STARŠÍ PSYCHOLOGII

Pozornost bývá chápána v psychologii v různě širokém a specifickém významu. Někteří starší autoři ji považují za všeobecnou vlastnost a podmínku každého psychického dění a je často ztotožňována s vědomím vůbec. Podle názoru jiných tvoří pozornost jednu ze základních duševních funkcí vedle vnímání, paměti, představování, myšlení apod. Nezřídka je popíráno takové samostatné postavení pozornosti a je v ní spatřována pouze určitá stránka různých psychických procesů. Můžeme se setkat i s názory, které převádějí pozornost na jiné procesy a dokonce je někdy pozornost odmítána jako zvláštní jev.

Podle Velínského (1938, str. 13) bývá pozornost uváděna ve spojení nebo i ztotožňována:

1. s pochody postřehování,
2. s pochody reprodukce,
3. s pochody výběru psychických obsahů vůbec,
4. s pochody intelektuálními,
5. s pochody obecně zvanými citem,
6. s pochody zvanými obecně v psychologii volními,
7. s afektivním základem psychického dění,
8. s psychickou energií,
9. s vědomými pochody vůbec.

Zbývá dodat, že již dříve byla poznána souvislost pozornosti s určitými výrazovými projevy, se svalovým napětím a motorickou aktivitou, dále byly zkoumány fyziologické změny v organismu, nastávající v průběhu aktů pozornosti. V některých teoriích byla podtržena bezprostřední úloha nervové soustavy v pozornosti, vyplývající z určitých mechanismů nervové činnosti a vlastností nervové substance.

Vědecké utřídění různých teorií pozornosti je velmi obtížné, jak uznávají téměř všichni pracovníci, zabývající se touto otázkou. S vědomím obtížnosti logického třídění podává např. Chmelař (1936) přehled názorů některých autorů, snažících se postihnout podstatu pozornosti. Při odmítnutí teorií, opírajících se o metafyzické předpoklady jako je Herbartova mechanika představ a Wundtova apercepční centrum, spatřuje Chmelař základní rozdíl různých teorií v tom, že jedni zdůrazňují více některou anebo některé ze stránek psychologických, jiní fyziologickou stránku a třetí psychologickou i fyziologickou stránku pozornosti.

Při výkladu pozornosti tvořila dlouhou dobu ústřední problém otázka, jakým způsobem se určitý obsah dostává do vědomí a proč se tam nedostanou obsahy jiné. Vyplývalo to z introspektivního přístupu k jevům pozornosti spolu se zdůrazňováním úlohy pozornosti v uvědomovacím procesu. Jak uvádí Velínský (1938, str. 55 a násl.), k provedení výběru muselo by být předem vědomí oněch obsahů. To je však v rozporu s představou, že výběr umožňuje uvědomění psychických obsahů.

Povaha a mechanismy stavu pozornosti byly chápány různě. Wundt, v jehož laboratoři byl započat experimentální výzkum pozornosti, spatřoval význam pozornosti především v tom, že se jednotlivé prvky vědomí stávají jasnými, a to na základě zúžení vjemového pole. Zdůrazňoval těsný vztah pozornosti a apercepce, kterou považoval za projev vůle. Stav pozornosti je provázen počítky napětí, pocity vlastní aktivity, současně dochází k utlumování jiných duševních prvků.

Z Wundtových žáků měl největší vliv Titchener, který definuje pozornost jako atributivní jasnost sensorických obsahů. Selekcce se uskutečňuje zvýšením jasnosti, při čemž je důležitá zejména vlastnost podnětu. Vědomí zahrnuje podle Titchenera dvě oblasti, vnitřní oblast koncentrované pozornosti a vnější oblast bezděčné, okrajové pozornosti.

Meuman poukazuje, že v pozornostním aktu se jednotlivé obsahy nebo činnosti stávají převládajícími, resp. se stávají ohniskem duševního života, zatímco ostatní obsahy vědomí ve stejné míře ustupují a ztrácejí svůj vliv. Ebbinghaus definuje pozornost jako živé vystupování a působení jednotlivých psychických daností na úkor jiných. G. E. Müller, Stumpf, Lipps uvádějí, že elementární psychické počítky získávají na základě koncentrovaného pozorování na intenzitě a zřetelnosti.

Jak je patrné z přehledu uvedených názorů, je stav pozornosti nejčastěji charakterisován jasností, živostí, zřetelností, případně vzrůstem intenzity určitých psychických obsahů. Způsob, jakým k tomu dochází, je spatřován ve zúžení receptivního pole, v koncentraci psychické činnosti na určitý obsah a v jeho fixaci, v nadvládě jedněch duševních prvků nad druhými. Určitý vliv má při tom vlastnost působícího podnětu a vlastní aktivita subjektu. Je pochopitelné, že toto pojetí principů a mechanismů pozornosti neuspokojovalo, zejména z hlediska nových experimentálních nálezů.

## Prvé období experimentální práce

Zpočátku byla řešena zejména otázka různých stupňů jasnosti vědomých obsahů, zjišťování koncentrace pozornosti, vztahu mezi koncentrací pozornosti a jejím rozsahem, dále se vynořila problematika rozdělování, přemísťování a kolísání pozornosti v čase.

Podle starších teorií měly by být stupeň koncentrace pozornosti a její rozsah v nepřímém poměru. Měření rozsahu pozornosti, k němuž bylo použito tachistoskopické metody, nepřineslo očekávané výsledky, neboť se ukázalo, že ve skutečnosti jde o jiné činitele, totiž o rozsah poznání (Dallenbach, 1913). Za důležité kritérium při zjišťování koncentrace pozornosti při různých poruchách duševní činnosti považuje Kraepelin (1896) odolnost vůči rušivým vlivům, jejímž opakem je snadná odvrátitelnost pozornosti.

Dále bylo experimentálně zjištěno, že pozornost přelétá charakteristicky z bodu na bod, takže nutno předpokládat, že pozornostní adjustace není zejména při složité podnětové situaci rigidní a směrové fixována (Galt, 1955). Doklady skýtají zejména fotografické záznamy pohybu oka při prohlížení obrázků, při nichž je zaznamenávána lokalizace, trvání a sled fixací. Tímto způsobem možno zjišťovat významnost různých částí obrazu a jeho uspořádání. Části, které přitahují nejčastěji a nejdéle oči, mají nejvyšší „pozornostní hodnotu“ (Munn, 1966).

Východisko bylo hledáno zpočátku v rozlišení různých typů pozornosti, které má svůj počátek již u Wundta.<sup>7</sup> Podle Meumana se koncentrativní pozornost může zaměřit delší dobu na jeden zvláštní obsah vědomí a tento současně vyvednout z jeho okolí, naproti tomu distributivní pozornost se týká více prostorově a časově blízkých objektů. Michotte a Prüm identifikují koncentraci s fixovanou pozorností, kdežto fluktuující pozornost dovoluje přecházení od jednoho objektu k druhému. Termíny fixující a fluktuující pozornost a jim analogické došly uplatnění zejména v typologii (Kretschmer, Ach aj.). Logickým důsledkem je postulování dvou rozdílných principů nebo faktorů pozornosti. Takovými je např. princip fuse a sejunkce u Acha. U fusionujícího typu předpokládá Ach distributivní, fluktuující pozornost, u sejunktivního soustředěnou fixující pozornost.

Vymezení různých typů pozornosti přispělo jenom málo k poznání mechanismů pozornosti, způsobu její koncentrace, udržování a přepojování. Na základě kritického studia literárních pramenů, zejména vnitřní konsistence výsledků různých metod, použitých při výzkumu osobnostního faktoru, označovaného jako štěpivá schopnost, dospívá Brengelman (1954) k závěru, že existence takového osobnostního redikálu nemůže být spolehlivě potvrzena. Je však pravděpodobné, že v uvedených zkouškách mohou být nalezeny rozdíly s ohledem na neuroticismus a psychózu, což nebylo systematicky zkoumáno.

Štěpivou schopností se rozuměla schopnost vytváření oddělených obsahů a intencí ve vědomém průběhu. Je uváděna v souvislost se sejunkcí u Acha a má být protikladná k rozsahu či distribuci. Předpokládalo se, že schizofrenici a

---

<sup>7</sup> Podstata otázky je, zda pozornost obsahuje jeden či více principů, jež jsou na sobě nějak závislé nebo nezávislé. Vícefaktorové řešení může být buď typologické (diskontinuální, závislé rozdělení znaků), nebo vychází z pojetí nezávislých dimenzí, jež jsou distribuovány v populaci kontinuálně.

schizotypní mají dobrou štěpivou schopnost, kdežto maniodepresivní a cyklotymní se vyznačují špatným štěpením pozornosti. K pokusům bylo používáno různých autorů zejména sledování odvrátitelnosti pozornosti při měření reakčního času, pokusů s prováděním dvojité činnosti, abstrakčního pokusu podle Kiblera, Rorschachova pokusu se zjišťováním celkových a dílčích odpovědí aj.

Podle Dambacha (1929) není distributivní typ ovlivněn dvojitou činností, kdežto u koncentrativního typu dochází ke značnému poklesu výkonu, přičemž žádný cyklotym nepatřil ke koncentrativnímu typu a žádný schizotyp k distribučnímu typu. Dambach a Enke interpretují pokusy s prováděním dvojité činnosti jako výsledek současného jednání v různých směrech nebo rychlého střídání, přemisťování pozornosti. Zavedením dvojité činnosti měl být značně ovlivněn koncentrativní typ, kdežto distributivní či fluktuující typ neměl vykazovat pokles. Toto pojetí vychází v podstatě z protikladu mezi koncentrací pozornosti a mezi jejím rozsahem, resp. mezi koncentrací a fluktuací. Nevysvětlen přitom zůstává jeden důležitý moment, totiž proč není možné za určitých okolností u normálních, zdravých osob simultánní provádění dvou různých úkolů a dochází k odlišení hlavní a vedlejší činnosti. Přitom výše výkonu ve vedlejší činnosti bývá obvykle nepřímě úměrná výši výkonu v hlavní úloze. Kdyby šlo skutečně v pokusech s dvojitou činností o požadavek distribuce a fluktuace pozornosti, musela by být mezi výkony v prvním a druhém úkolu pozitivní korelace. To znamená, že osoba, která není ovlivněna při dvojité činnosti, bude vykazovat vysoký výkon jak v hlavním, tak i ve vedlejším úkolu a v opačném případě bude mít nízký výkon v obou úkolech. Jestliže však bude zjištěn záporný vztah mezi oběma činnostmi, nemůže jít o rozdíl distribuce, resp. fluktuace pozornosti, nýbrž o jiný princip dynamické regulace, kde jedno činnostní ohnisko vykonává tlumivý vliv na druhé. Tím se také vysvětlují všeobecně horší výsledky v pokusech s rozdělením pozornosti u abnormních skupin, které by na základě distribuční, resp. fluktuční teorie musely být interpretovány vzrůstem počtu koncentrativních typů, což je velmi nepravděpodobné.

Podle de Sanctise (1898) má schopnost přiměřeně rozdělovat pozornost v psychogeneze větší význam než schopnost ji fixovat. Opírá se přitom o nálezy z psychopatologické oblasti a poukazuje, že u paralytiků, duševně chorých, hysteriků a starců je schopnost rozdělení pozornosti nejdříve porušena, na druhé straně u dětí a slabomyslných se vyvíjí nejspoději. Při vyšetření byla osoba zaměstnána současně dvěma nebo více činnostmi, dále bylo použito pokusů s rušením, které měly ukázat schopnost koncentrace pozornosti. Bylo zjištěno, že za normálních okolností převažuje tendence věnovat se převážně jedné operaci, zatímco v patologických případech je pozornost rozdělena na všechny operace stejnoměrně, dochází ke spojení různých úkolů v jeden v důsledku chybění výběrové schopnosti pozornosti. Rušení nemá takový vliv na provádění základní činnosti jako současné zaměstnávání se dvěma úkoly.

Problematikou rozdělení a interference pozornosti se zabývali Jastrow, Binet, Sterzinger, Hylan a jiní. Studie celkem shodně ukazují, že požadavek simultánního provádění dvou úkolů vede ke zhroucení odpovědi u jednoho, jestliže si příslušné operace konkurují. Zdá se, že původní interpretace pokusů s dvojitou činností u de Sanctise aj. je daleko spíše v souladu s experimentálními fakty a se současnou teorií pozornosti než pozdější práce, zaměřené typologicky, jejichž předpoklad o rychlém střídání zaměření, resp. o současném jednání v různých

směrech nemůžeme vysvětlit základní skutečnost převahy (dominance) jednoho činnostního centra nad druhým.

Hlavní argument proti tézi, že stav pozornosti je provázen vzrůstem jasnosti, živosti a zřetelnosti spočívá v tom, že nejde o znaky charakteristické pouze pro pozornost, ale i pro jiné psychické procesy (vnímání, představování apod.), nehledě k různému obsahu těchto pojmů. Mnohými psychology je také popírána oprávněnost použití pojmu intenzity na psychické procesy (Rohracher, 1956). Pozornost definuje Rohracher jako momentální stav aktivity psychických procesů. Pokud jde o spolehlivou metodu k měření stupně aktivity psychických procesů, tedy pozornosti, domnívá se snad příliš skepticky, že nebyla dosud nalezena. Vůbec je podle něho jenom málo zajištěných výzkumných výsledků.

Thorndike, Angell aj. tvrdí, že nepozornost není nepozorností k ničemu, ale pozorností k něčemu jinému. Podle toho by byl stav pozornosti jediný souvislý proces, který mění pouze směr. Z tohoto hlediska je někdy vysvětlováno kolísání výkonu při reakci na řadu po sobě jdoucích podnětů jako výsledek odklonů či přemístění pozornosti. Tato hypotéza může platit, jak jsme již uvedli, pro měření RČ, kde prodlužování doby odpovědi bývá provázeno vyšší variabilitou, ale nikoliv pro seriové percepční úkony, kde bylo zjištěno, že průměrná rychlost výkonu koreluje pozitivně s velikostí rozptylu (Flügel, 1927, Walton, 1939, Cattell, 1957). Lze se proto domnívat, že za určitých okolností oscilace přispívají k usnadnění výkonu tím, že umožňují snadné přepojování pozornosti z jednoho podnětu na druhý.

Rada autorů spojuje pozornost s intencí, úmyslem. Analogicky k aktivní a pasivní pozornosti u Wundta rozlišuje Ach mezi úmyslnou a bezděčnou pozorností. Bezděčná pozornost je závislá pouze na působení vnějších podnětů. Mierke (1957) spojuje koncentraci pozornosti především s úmyslnou pozorností. Platí tu námitka, že spontánní, bezděčná či mimovolní pozornost není tedy buď ve skutečnosti pozorností, nebo by musel být předpokládán ještě další princip.

Behavioristé, zejména Watson, neuznávali pozornost a redukovali ji na reflexní přizpůsobení organismu k přicházejícím podnětům, důležitá úloha byla přitom připisována motorickému zaměření (set). V gestaltistické psychologii je pozornost vysvětlována pomocí figury a pozadí, tedy v podstatě pomocí vlastností organizace sensorického pole, termín pozornosti je opuštěn.

## Závěry

Nastíněný přehled některých starších názorů ukazuje na potíže, naskýtající se při vymezení podstaty pozornosti na základě analýzy stavů vědomí a prožitkové stránky. Řešena byla zejména otázka koncentrace a jejího vztahu k rozsahu pozornosti, problematika rozdělování, přemisťování a kolísání pozornosti. Nesnáze se objevily při konfrontaci teoretických představ s experimentálními daty, jež vedly k hledání typologických zvláštností a souvislostí různých vlastností pozornosti (koncentrativní a distributivní typ pozornosti). Charakteristické je pro toto období dále zdůrazňování úlohy volního činitele v pozornostní regulaci.

Popření vlivu vnitřních proměnných v chování organismu u behavioristů mělo za následek, že pozornost byla vypuštěna z repertoáru základních psychologických kategorií. V gestaltistické psychologii je pozornost redukována na tvarové principy organizace vjemového pole.

Z hlediska neurofysiologického byla ve starším období poměrně dobře prozkoumána stavba a funkce receptorů a periferních nervů, avšak jenom málo zajištěných poznatků existovalo o povaze nervového přenosu a o činnosti CNS jako celku.

Nový vzestup zájmu o studium pozornosti možno zaznamenat od 30. let.

### 3. ZKOUMÁNÍ ČASOVÉHO PRŮBĚHU POZORNOSTI

Problematika existence kolísání pozornosti vyvstala v obecné a experimentální psychologii v posledních desetiletích 19. století v souvislosti s fluktuací percepce prahových podnětů (Urbanstschitsch, 1875), binokulární rivalitou (Helmholz, 1896) a jinými příbuznými úkazy. Zpočátku byla řešena zejména otázka původu těchto změn, tj. zde se zúčastní převážně centrální nebo periferní činitelé, jaký je vztah k podmínkám vnější stimulace a do jaké míry jsou oscilace podmíněny vnitřními rytmickými fyziologickými pochody v organismu (dýchání, srdečně-cévní reakce apod.). K výkladu jevu bylo vytvořeno několik hypotéz. Urbanstschitsch sám se zpočátku domníval, že jde o projevy periodické únavy sluchového nervu při vnímání prahových akustických podnětů, později připouštěl, že jde o obecnější vlastnost, provázející smyslové počítky různých modalit (tzv. subjektivní kolísání vjemové intenzity).

V důmyslných pokusech prokazovali fluktuace pozornosti Eckener (1893), Lehman (1894), Wiersma (1901), Bonser (1903), Dunlap (1904), Seashore (1905), Ferree (1906), Guilford (1927), Freiberg (1937) aj. Námítky Heinrichovy (1898) a Hammerovy (1905) se týkala zejména nekonstantnosti podmínek fyzikální stimulace, což bylo vyvráceno při přesné kontrole použitých zdrojů.

Centrální teorie byla zastávána hlavně Langem (1888), který uváděl, že jde o periodicitu vědomí, způsobenou aktivní apercpcí. Kolísání pozornosti spojoval se vznikem únavy. Lehman (1894) a Bonser (1903) nacházeli určité vztahy k dechovým a vasomotorickým změnám, později Griffiths a Gordon (1924) se zabývali souvislostí oscilací s Traube-Herringovými vlnami krevního tlaku. Důležitá úloha při vzniku kolísání pozornosti byla přičítána též periferním vlivům ze strany receptorů, zejména u zrakového smyslu (pohyby očí, mžikání, akomodace). Guilford (1927) a Freiberg (1937) potvrdili ve zrakové a sluchové oblasti, že jde o projevy, spojené s užitím prahových podnětů, na nichž se podle jejich mínění podílejí jak centrální, tak i periferní činitelé. K jednoznačným zjištěním o trvání a průběhu kolísání pozornosti se nedospělo. Důležité kritérium bylo spatřováno v pravidelnosti kolísání pozornosti na způsob konstantnosti trvání jedné periody. Tím bylo otřeseno, když byly zjištěny rozdíly u různých smyslových modalit a v různých podmínkách stimulace.

Slibnější výsledky zdají se skrývat pokusy s použitím nadprahových podnětů, především se sledováním kontinuitní duševní práce a s měřením seriového reakčního času [Kraepelin (1896), Patrizi (1897), von Voss (1899), Bills (1931), Philpot (1932), Pauli (1939), Philip (1939), Bjerner (1949) aj.], umožňující objektivní registraci průběhu výkonu, širší variaci podmínek a použití u většího počtu osob. Zájem se v posledních letech zaměřuje také k současnému záznamu EEG při různých úkolech, vyžadujících soustředění pozornosti [Martinson (1939), Rohracher (1942), Walsh (1952), Milerjan (1955) aj.]. Rozdíly v trvání reakční doby v různých fázích alfa rytmu sledoval v poslední době Callaway (1962).

## Přehled výzkumů kolísání pozornosti s použitím nadprahových podnětů

Prvé, klasické období výzkumu kolísání výkonů při duševní činnosti s použitím nadprahových podnětů má popisný ráz a vyznačuje se jednoduchostí kladených hypotéz. Kraepelinův žák Oehr (1892) referuje o kolísání výkonu při počítání písmen, které připisuje únavě. Jastrow (1892) použil hledací zkoušku, při níž byla identifikována písmena, umístěná ve čtvercovém poli. Zjistil vedle interindividuálních rozdílů i rozdíly v hledacích časech u téže osoby. Kraepelin (1896) uvádí, že různými pokusy je zjištěno, že vypětí pozornosti není nikdy zcela stejnoměrné, nýbrž podléhá více nebo méně vyhraněným kolísáním, které zčásti vykazují určitou pravidelnost, zčásti se však zdají být nahodilé povahy. Patrizi (1897) zjistil při provádění reakčních pokusů výkyvy výkonu, které interpretoval jako cerebrálně podmíněná kolísání pozornosti. Jiný Kraepelinův žák, von Voss (1899) prováděl u 3 pokusných osob sečítací pokus s použitím kontaktního pera. Referuje, že zjistil pravidelná, jemná kolísání duševní činnosti, při čemž výskyt dlouhodobých dob sečítání připisuje únavě.

Pozdější výklad tzv. pracovní křivky v Kraepelinově škole se opíral o rozklad výkonu v několik složek, které byly spojovány s působením různých hypotetických faktorů. Při jejich vymezení se vycházelo ze sledování vlivu opakování, vložených pauz, některých abnormálních podmínek a zejména ze sebezpozorování. K pokusu bylo používáno průběžného sečítání po dobu jedné hodiny, každé 3 minuty dostala vyšetřovaná osoba znamení, takže při zpracování mohly být na časovou osu vyznačeny dílčí výkony a počty chyb v jednotlivých úsecích. Jedna z nevýhod této metody spočívá v postupném zvyšování výkonu vlivem nácviku, což značně ztěžuje interpretaci.

Hlavní body, o které se opíral Kraepelin (1922) při poslední revizi výkladu pracovní křivky jsou tyto: cvik působí zvýšení výkonu, kdežto únava snižuje výkon. K těmto činitelům připojuje počáteční podnícení, přížpusobení, návyk a volní napětí. Rychlá kolísání výkonu spojuje se změnami volního napětí, kdežto ostatní faktory obsažené v křivce představují relativně stálé změny. Z patologické oblasti je poukazováno na nápadně nízko a bez kolísání probíhající křivky u nervově nemocných po úrazech, jež jsou vysvětlovány nedostatkem volního podnícení.

Kraepelin a někteří jeho následovatelé byli kritizováni jak s ohledem na deskripci křivky, která je dosti umělá a ponechává mnoho libovůle při interpretaci, tak i pro vlastní teoretický přístup. V zásadě je křivka považována za výsledek působení různých stejnosměrných nebo protikladných vlivů, což označil Thorndike jako mýtus. Nedostatečná izolace jednotlivých zúčastněných činitelů se projevila v subjektivním výkladu pracovní křivky, zvláště v oblasti charakterologické (Läpple, Remplein, Arnold, Pauli).

I když tedy Kraepelin poukázal na časovou dynamiku kontinuálního duševního výkonu a nashromáždil rozsáhlý experimentální materiál, zastřel otázku vnesením různých hypotetických činitelů, jejichž přítomnost nemůže být spolehlivě prokázána. Jistá nedůslednost se jeví např. ve spojování vzestupu a poklesu výkonu jednou s cvikem a únavou a podruhé se změnami volního napětí. Toto pojetí vyplynulo z modifikace původní hypotézy z 90tých let, kdy byly Kraepelinovi známy pouze cvik a únava, které jsou pro vysvětlení krátkodobého kolísání (oscilací) výkonu neudržitelné. Kraepelin tyto termíny zcela neodmítl,



nýbrž je rezervuje pro hrubší výchylky křivky. Vliv volního napětí na drobná kolísání výkonu je však stejně diskutabilní jako vliv únavy a cviku.

Jiný problém se týká okolností, čím je určován prvotní výstup výkonu v okamžiku započetí práce, kdy ještě nepůsobí cvik, a jak dochází k bezprostředně následujícímu poklesu křivky. Podle Kraepelina (1922) očekávání určité práce vede k přípravnému napětí, v němž spatřuje základ počátečního podnícení. Toto se uvolní, když je práce v proudu. Lze si sice představit, že se jednotlivé osoby liší v úrovni napětí na počátku práce, avšak zůstává nevysvětleno, proč následný pokles výkonu je tím větší, čím vyšší byl počáteční výstup křivky. Nasvědčuje to zřejmě nástupu dalšího protikladného procesu, který nemůže spočívat pouze v uvolnění napětí. Adekvátní by byl předpoklad, že vysoké počáteční napětí se bude velmi zvolna rozptylovat, takže pokles výkonu v další fázi by měly být malé a povlovny.

Posuzování křivky u Pauliho (Pauli, Arnold, 1951) připomíná silně Kraepelinův postup. Hodnotí se celkové množství sečítání za 1 hodinu pokusu, procento chyb a oprav, z časového průběhu křivky pak výška vzestupu křivky, poloha vrcholu a kolísání. Výškou vzestupu se miní rozdíl mezi nejnižším a nejvyšším výkonem, kolísání výkonu je vyjádřeno rozdíly výkonu v jednotlivých třiminutových intervalech. Číselné zpracování předpokládá vyrovnání křivky. Střední odchylky empirické křivky od takto vyrovnané křivky tvoří hodnotu kolísání. Velikost odchylky závisí na střední hodnotě výkonu. Kolísání je proto relativní veličinou a vyjadřuje se v procentech.

Z patologické oblasti je udáván u střelných poranění hlavy nápadně nízký celkový výkon, málo je ovlivněna kvalita, je snížena výše vzestupu, zvýšeno kolísání pozornosti. Toto poslední zjištění týkající se zvýšené variability je v rozporu s Kraepelinem (1922). Volní moment spatřuje Pauli-Arnold ve výši vzestupu a poloze vrcholu.

Kolísání křivky je interpretováno jako rytmus pozornosti. Nověji byly prováděny pokusy s použitím kontaktního pera (Hirsch), které slibují možnost matematické analýzy. Zdá se, že je přítomen rytmus v trvání okolo 40 vt. Od této mikroperiodicity třeba odlišovat celkový průběh křivky v hrubých obrysech, jak se o to pokoušel již Kraepelin.

Základní metodou je u Pauliho pokusu interpretace symptomů, při čemž se množství, výška vzestupu a poloha vrcholu hodnotí ve smyslu pozitivním, chyby a kolísání negativně. Tentýž objektivní znak může mít dvojí interpretaci (např. malé procento chyb značí pečlivost, ale na druhé straně úzkostnost a malichernost). Postup Pauliho ukazuje na nedostatečnou teoretickou a metodickou základnu při snaze o postihnutí velmi složitých dynamických a psychických jevů, jež má výraz někdy v prakticky libovolném výkladu zjištěných dat.

## **Nové období experimentální práce**

O matematicky lépe fundované analýzy kolísání průběhu duševní práce se pokusili Bills, Philpott, Philip, kteří se zaměřují v podstatě na průkaz periodicity (rytmicity). Bills (1931, 1935 a, b), použil řady metod, jako sečítání a odčítání čísel, zkoušku reversibilní perspektivy, jmenování barev, jmenování slov opačného významu a substituční pokus. Při každé odpovědi pokusné osoby

experimentátor stiskl klíč, zápis reakcí prováděn na kymografu. Jako východisko zkoumání vzal Bills tzv. „bloky“, což jsou v jeho terminologii doby reakce, které přesahují 2–3násobně průměrnou dobu reakce pokusné osoby. Tím má vyloučit vliv různé individuální pracovní rychlosti.

V práci byly řešeny tyto úkoly:

1. zjistit pravidlo výskytu bloků,
2. zjistit, jaké faktory ovlivňují jejich frekvenci,
3. zjistit vztah blokad k únavě a k všeobecnému poklesu výkonu,
4. zjistit vztah k principu refrakterní fáze, objevené v činnosti periferních nervů,
5. zjistit vztah blokad k výskytu omylů a k předchozí praxi v úkolu.

Bylo zjištěno, že bloky se vyskytují v různých úkolech přibližně ve stejné frekvenci asi třikrát za minutu, avšak byly velké individuální rozdíly. Výskyt bloků vysvětluje mu okolnost, že při souvislé několikahodinové duševní práci nedochází k prudkému poklesu výkonu jako při svalové práci. Bloky působí jako odpočinkové pauzy, během nichž se osoba zotaví z nahromaděné únavy. Praxe v úloze redukuje počet a trvání bloků, při kontinuitní jednohodinové práci vede únava ke zvýšení frekvence a trvání bloků. Jenom malá část bloků souvisí s chybami, počet bloků převyšuje chyby čtyř až dvacetinásobně. Existuje záporná korelace mezi výskytem bloků a jejich trváním a mezi rychlostí odpovědi u pokusných osob.

Průkaz periodicity vidí Bills především v pravidelném opakování bloků, což však neuspokojuje. Bloky představují ve skutečnosti jen jistou část rozptylu reakčních dob a je pochopitelné, že i při nahodilém vzniku se budou přibližně pravidelně rozdělovat po celou dobu práce. Bills dále použil metodu frekvenčního polygonu s určením délky každé reakce a intervalů mezi bloky. Výskyt více frekvenčních modů považuje za doklad periodicity, při čemž předpokládá nejméně dvě různé periodicity či frekvence, které ovládají průběh kontinuitní duševní práce. Vzhledem k tomu, že registrace reakčních dob byla prováděna samotným experimentátorem, není tento argument příliš přesvědčivý. Při grafickém znázornění intervalů mezi bloky zjistil Bills, že mají tendenci se shlukovat, takže se objevuje pravidelný, vlně podobný efekt. Průběh nebyl však sinusoidní, nýbrž poněkud skosený. Tato vlna měla nasvědčovat přítomnosti dalšího rytmu, odlišného od rytmu samotných bloků. Tento závěr však není nutným, jde totiž o zbývající část variace reakčních dob po vyloučení bloků, která může být součástí téže periodicity.

Jako neurologický výklad bloků uvádí Bills princip refrakterní fáze, která se ovšem netýká jednoduchého reflexního oblouku, nýbrž jde spíše o periodický zlom v centrálním facilitačním mechanismu, obecně nazývaný vlnou pozornosti. Za slibné považuje Bills korelovat změny s Traube-Herringovou vlnou, se změnami dýchání apod. Z matematického hlediska považuje vlnu za složenou z více frekvencí. Tyto periodicity závisí spíše než na uplynulém čase na rychlosti práce.

Použitá kritéria a způsob zpracování nedovolily Billsovi oddělit a vymezit přesně bloky od rychlosti výkonu a jeho variability, při čemž variabilita nebyla přímo zkoumána. Jako u ostatních teorií únavy není vysvětleno zejména, proč se bloky vyskytují hned na počátku výkonu a jakým způsobem dochází k zotavení v krátkém časovém úseku několika málo vteřin. Je zřejmé, že by musel být předpokládán ještě druhý princip, působící proti únavě.

Na rozdíl od předchozích autorů zkoumal Philip (1939) periodicitu při dlouhodobé práci, trávající 6–7 hodin. Bylo použito ťukání na kovovou desku (tapping) s registrací frekvence, čas měřen v desetivteřinových intervalech. Pokusná osoba dostala předběžný zácvik. Byly poskytovány pauzy od 1 do 10 minut po určité době práce.

Získaná křivka nebyla po vyrovnání ani parabolická, ani hyperbolická, ani se nedala vyjádřit logaritmicky. Bylo použito statistického testu pro periodicitu, který ukázal u 11 pokusných osob z 12 přítomnost periodicity, pouze u 1 osoby byl výsledek problematický. Při použití dalších testů periodicity zůstal výsledek průkazný u 7 osob. Trvání periody činilo u jednotlivých pokusných osob od 25 do 75 min., šlo tedy o dlouhodobou periodicitu.

Při výkladu výsledků kontinuální práce je třeba podle autora uvážit dva základní faktory: praxi a únavu. Projevy praxe jsou počáteční projevy přízpůsobení podmínkám pokusu, vyloučení neúčinných pohybů, získání efektivních pohybů, přeměna pozornosti z foveálního typu k perifernímu, kde se operace provádějí poloautomaticky. Únava se projevuje fyziologickými procesy se strany svalové činnosti, tvořením toxinů, nedostatečnou cirkulací, svalovými křečemi, mentálními blokádami, zásahy vědomých faktorů, sensorickým rušením, ztrátou podnětnosti.

Praxe a únava mají opačné účinky na výkonnost a rovnováhu mezi oběma je nestálá. To vysvětluje, že křivka není parabolického nebo hyperbolického typu, jak bylo pozorováno u pracovních křivek, získaných při práci na ergografu, kde v počáteční fázi převládal účinek praxe a v konečné únava. Základní pravidelná periodicitu je překryta nepravidelnou variabilitou, způsobenou ztrátou zájmu, rušením, bolestivými pocity apod.

Podle Philpotta (1932, 1948) se vyskytují fluktuace v různých oblastech, objevují se při výzkumech v sensorické oblasti, u ambivalentních figur, při binokulární rivalitě, projevují se v pracovní křivce neboli v křivce duševní práce. Autor získal od 150 osob více než 700 křivek při práci na různých úkolech (4 druhy aritmetických úkolů a tapping). Jako východisko rozboru uvádí hypotézu, že výkyvy křivky mají tendenci se opakovat. Kdyby kolísání byla nahodilého původu, musela by se v sumační křivce zrušit, avšak tomu tak není. Z toho vyvozuje, že kolísání je zákonitého charakteru a tato zákonitost se musí projevovat u všech lidí.

Jelikož individuální křivky velmi varíují a součtové se sobě nápadně podobají, předpokládá se, že existují všeobecné, a speciální periodicity. Výskyt podobných prvků v různých křivkách je možný pouze na základě konstantnosti fáze; je-li fáze konstantní, křivka se při zprůměrnění nezploští, jak by se očekávalo. Kdyby se fáze měnila, výstupy a sestupy by se vyrovnaly a křivka by se stala plochou.

Philpott (1932, 1948) a spolupracovníci, Warburton (1942), Entwistle (1936). spatřují průkaz periodicity v tom, že křivka výkonu může být vyjádřena jako suma serií geometrických vln takového rázu, že vzdálenosti mezi jednotlivými brázdami jsou stejné, když se vynesou podle logaritmu času. Předpokládá se, že výsledná vlna je složena z různých frekvencí, které začínají ve stejném bodě. Otázkou amplitudy se autor nezabýval, tato se prý zvyšuje ke konci práce.

Vztahem amplitudy oscilací ke stálosti charakteru se zabýval Walton (1936, 1939). Bylo vyšetřeno 90 osob pomocí 7 testů, kde amplituda byla vyjádřena poměrem standardní odchylky skóre k aritmetickému průměru (variační koe-

ficient), neboť podle zjištění Flügelova (1928), který měřil již dříve rozsah oscilací u individuálních osob v křivkách výkonů, rychlejší osoby oscillovaly absolutně více, ale relativně méně než pomalé. Flügel nalezl také, že oscilace, zjištěné v jednom dni, korelují s druhým dnem. Velikost nekorigované standardní odchylky korelovala ve Waltonově práci významně kladně s rychlostí, při korekci za použití variačního koeficientu dostal prakticky nulovou korelaci. Měření nemělo vztahu k inteligenci, ale ukazuje na společný faktor, který je ve vztahu ke stálosti charakteru podle posudků učitelů.

Weaver (1942) zkoumal u 100 dospělých osob výběrovou reakci na objevení se jednoho ze 4 barevných podnětů a všiml si rychlosti, přesnosti a variability reakcí. Zvláště věnoval pozornost výskytu dlouhých reakčních časů, které odpovídaly „mentálním blokům“ Billse. V průměru se vyskytovalo asi 17 bloků na 1000 odpovědí. Bylo zjištěno, že není rozdílů podle pohlaví, dále není vztahu ke školním schopnostem, všechny výkony se zdokonalovaly s opakováním s výjimkou přesnosti. Rychlost odpovědi byla nezávislá na přesnosti a dále na frekvenci prodloužených reakčních časů. Jejich frekvence však byla v úzkém vztahu k variabilitě. Také chyby byly nezávislé na výskytu dlouhých reakčních dob. Chyby považuje autor za výsledek příliš rychlých odpovědí. Pro teoretickou explikaci dlouhých reakčních časů (bloků) je proto zapotřebí nových informací. Může jít o vlivy interference mezi různými odpověďmi.

Venables (1960) prováděl měření reakce na zrakové podněty u normálních osob a u schizofreniků za použití dekatronové jednotky a zjistil u normálních osob módy frekvencí po 0,1 sec., které se vyskytovaly u reakčních dob v trvání 0,22, 0,32, 0,42 sec. a ojediněle v trvání 0,52, 0,62 sec. U schizofreniků, kteří měli podstatně delší reakční doby, se vyskytovaly módy při trvání reakce 0,41, 0,51, 0,61 a 0,71 sec., ojediněle při trvání 0,31 a 0,81 sec.

Podobné výsledky zjistil Augenstine (1956, 1958) při spektrální analýze za pomoci elektronického počítače, kde se vyskytovala v době odpovědi periodičita v trvání 50 a 100 milisekund.

Callaway (1960) studoval reakční čas na serie podnětů o různé frekvenci. Zjistil, že u podnětů o frekvenci okolo 10 cyklů za vt. nastává porucha v plynulosti reakce, takže předpokládá periodické fluktuace excitability CNS o frekvenci okolo 10 cyklů za sec.

Podle Hulla (1943) ukazují běžná pozorování i experiment, že výkonnost organismu variuje případ od případu a v čase, což označuje jako oscilace chování. I když síla reakčního potenciálu je stabilizována na hodnotu nad reakčním prahem a podmíněný podnět vyvolává reakci se značným stupněm konsistence, přece amplituda a latence odpovědi kolísá v různých pokusech. Podle Hullova postulátu existuje oscilační inhibiční potencialita (sOR), spojená s každým reakčním potenciálem (sER), jež funguje podle pravidla náhody. Rozsah této inhibiční potenciality pro různé návyky daného organismu v určitém okamžiku mezi sebou nekoreluje, tzn., že oscilace různých návykových tendencí jsou asynchronní. Soudí se, že oscilace chování mají původ ve spontánní proměnlivé činnosti velkého počtu činitelů (nervových buněk), z nichž každý působí nezávisle vzrůst nebo pokles reakce, zprostředkované spojením mezi receptory a efektery.

Při výkladu změn v průběhu kontinuální duševní činnosti, zejména celkového poklesu výkonu a vlivu pauz, je v posledních letech často používán také princip tzv. reaktivní inhibice. Hull (1943) předpokládá, že každá odpověď orga-

nismu, ať je posilována či nikoliv, vyvolá přírůstek reaktivní inhibice v organismu (IR), jež se podobá únavě a zaniká po odpočinku.

Princip oscilace každé individuální odpovědi předpokládal Spearman (1927), v jehož systému představuje jeden z obecných faktorů.

O výklad změn, nastávajících při kontinuitní duševní činnosti, se pokusila z hlediska učení I. P. Pavlova řada autorů, zejména sovětských (A. G. Ivanov-Smolenskij 1928, 1933 aj.). Podle Faddějevové (1960) bylo používáno nejčastěji korekturní zkoušky podle Anfimova, Ivanova-Smolenského, figurální zkoušky podle Čelpanova, sčítací metody Kraepelinovy. Při experimentální analýze je možno usuzovat na stav vzrušivého procesu, vnějšího a vnitřního útlumu, kladné a záporné indukce apod., takže tyto metody mohou sloužit k účelům studia složitých zákonitostí vyšší nervové činnosti.

Korekturní zkouška je prováděna v různých modifikacích, při čemž základní způsob spočívá ve sledování výkonu v minutových intervalech. Přihlíží se k rovnoměrnosti průběhu, který podle autorky ukazuje na rychlost upevnění podmíněné reakce. Vychází přitom z předpokladu, že při náviku jakékoliv podmíněné reakce se její latentní perioda zkracuje a stává se pravidelnou.

Je možno usuzovat i na další vlastnosti podmíněných reakcí, jako např. při úloze zaškrťování písmena c na výskyt generalizovaných reakcí na podobné znaky (písmena c – e), na jevy negativní indukce (při opomenutí reakce na bezprostředně po sobě následující kritické znaky), na výskyt vnějšího útlumu při delším chybění reakce apod.

Při prodloužení zkoušky na 20–30 min. možno zaznamenat postupné zhoršování kvantitativně přehlednutých znaků za 1 min., zvětšování počtu chyb, opomenutých reakcí a omylů.<sup>8</sup> Tyto projevy jsou interpretovány jako výraz nadhraničního útlumu a narušení rovnováhy procesu excitace a útlumu za stavu převládání jednoho z nich.

Vnější útlum možno vyvolat i speciálním uspořádáním pokusu, při němž je sledováno tempo práce jednak v klidu, jednak při expozici vedlejších podnětů. Podmíněný útlum je možno navodit tak, že podmíněná reakce (zaškrťovat písmeno c) se upevní během 5 sezení, při 6. pokusu se dá nová instrukce: „Zaškrtněte písmeno c, ale když je před ním písmeno x, tak je nezaškrťujte“. Důsledkem je zpomalení tempa práce, někdy se pozoruje i vznik následného útlumu po použití útlumového činitele, dále se též pozoruje kladná indukce, spojená se zvýšeným množstvím zatrhaných čísel nebo chybným zaškrťáváním útlumové kombinace písmen, jindy generalizace činitele podmíněného útlumu (útlum nejenom na kombinaci xc, ale i kc) apod. Z dalších modifikací je uváděno vyvolání diferenční útlumu, zpoždovacího útlumu.

Při zpracování výsledku pokusu se převede výkon v jednodominutových intervalech do křivky, která ilustruje změny tempa práce. Hodnotí se celkové množství chyb, opomenutí a omylů. Z poměru těchto 2 druhů chyb se dá usuzovat na převládání procesu podráždění nebo útlumu. Dále je možno analyzovat materiál z hlediska různých nervových mechanismů.

Jak uvádí autorka, nevýhodou je, že dosud chybí normy množství a kvality práce u zdravých lidí různého věku. Uvedené metody se hodí k výzkumu změn

<sup>8</sup> Některá z uvedených zjištění autorky, týkajících se variability výkonu, nejsou zcela ve shodě s výsledky získanými s Kraepelinovou metodou jinými badateli. Zhoršení výkonu nastává obvykle až v poslední čtvrtině hodinového pokusu.

vyšší nervové činnosti pod vlivem práce a odpočinku, účinku farmak a podobně.

Modifikaci korekturní zkoušky Bourdonovy provedl s podobným zaměřením Lejtes (cit. Těplov 1960), který exponoval písmena pomocí filmového projektoru. Měřila se latence odpovědi při 2 různých variantách úkolů, při nichž byl sledován vliv podmíněného útlumu a jeho trvání. Metoda byla použita ke studiu typových zvláštností.

Metody, vypracované u nás Chmelařem (1935, 1936, 1957, 1968) ke zkoumání aktivní optické a akustické pozornosti, jsou zaměřeny zejména na zjišťování doby trvání nepřerušené pozornosti, tj. doby, po kterou dovede PO nepřetržitě sledovat kritické podněty během 1 hodiny. Jako měřítko slouží počet přerušení pozornosti a počet neadekvátních reakcí. Byla stanovena křivka vývoje trvání aktivní optické pozornosti žáků různých věkových stupňů a typy výkonnosti v průběhu provádění úkonu. Na základě souběžného vyšetření optické a akustické pozornosti nebyl Chmelařem (1968) potvrzen statisticky významný vztah mezi oběma úkoly. Diskriminace akustických podnětů byla celkově podstatně obtížnější. To svědčí, že průběh a počet dob nepřetržitého trvání aktivní pozornosti jsou ovlivněny různou kvalitou percipovaných podnětů a různým fyziologickým mechanismem jejich zpracování.

Další laboratorní metodu ke sledování průběhu kontinuální duševní činnosti s automatickou prezentací podnětů a registrací latentních dob odpovědi (elektrochronograf) vyvinul J. Doležal (1965).

Břicháček a Bureš (1965) se zaměřili na přezkoušení Billsových nálezů, týkajících se periodického výskytu dlouhých reakcí (bloků). Bylo použito seriové diskriminační úlohy různé obtížnosti. Zjistili asymetrickou distribuci doby reakcí, ale nepotvrdili výskyt druhého modu distribuční křivky. Počet bloků je tím větší, čím je úkol obtížnější. Počet dlouhých reakcí zůstává pro jednotlivé PO i při různých úkolech relativně konstantní. Nebyla pozorována periodičnost jejich výskytu, autoři však neudávají použitý test. Domnívají se, že pojem bloku byl Billsem předčasně generalisován. Poukazují na nutnost zkoumat vztah mezi dlouhými reakcemi a chybami; únava a úbytek výkonnosti se může projevovat jednak dlouhými reakcemi, jednak chybami.

Zjišťování rychlosti a přesnosti seriového diskriminačního výkonu a použití získaných výsledků k měření výkonnosti pozornosti naráží dosud, jak se zdá, v řadě případů na metodické obtíže pokud jde o odlišení obsažených faktorů percepce, rychlosti a přesnosti práce od stupně aktivity pozornostních procesů. U pokusů s vnuceným tempem je třeba ještě počítat s vlivem časového tlaku (stresu).

V posledních letech byla řada prací zejména v německém písemnictví věnována zkoumání různých složek výkonu u Kraepelinova a Pauliho testu. Faktorovou analýzou se zabýval Reuning (1959), Ito (1960), de Wolf (1960), Schneider (1963) aj. I když většina autorů při vymezení základních parametrů křivky se přidržuje postupu Pauliho-Arnolda, jsou již ve výchozím popisu rozdíly.

Reuning klade na první místo ve zkoušce pracovní rychlost, Ito numerický faktor, de Wolf rychlost percepce, Schneider výkonové zaměření. V ostatních faktorech jsou zřetelné neshody a jejich označení bývá značně subjektivní. Nebyly také vesměs používány ke srovnání jiné zkoušky ani osobnostní data, takže např. výsledky Schneiderovy jsou jenom korelace dílčích vnitřních proměnných v testu, z čehož vyplývají přirozeně nesnáze při interpretaci faktorů.

Bäumler (1964) použil ke stanovení podílu na veličině kvality výkonu v Pau-

liho testu celkem 12 různých zkoušek (sečítání z hlavy, škrtnání předem vymezených čísel v předloze, Bourdonův test, substituční test, početní úsudek, mosaikový test a různé inteligenční zkoušky z Wechslerovy škály, početní úlohy a zkoušku analogií z Amthauerova inteligenčního testu).

Autor zjistil z těchto inteligenčních testů, testů koncentrace a pozornosti tyto hlavní faktory:

1. interferenci,
2. pracovní rychlost,
3. inteligenci.

Pokud jde o Thurstonův numerický faktor, mohl být sice identifikován, avšak vzhledem k tomu, že byl současně obsažen i v mosaikovém testu, který neopereje s čísly, domnívá se autor, že je třeba jej interpretovat jako faktor interference. Svůj názor zatím nedokládá srovnáním s některou zkouškou interference.

Vysoký podíl inteligence na pracovní rychlosti v Pauliho testu je potvrzován také Rothem (1964). Bartenwerfer (1964) zkoumal reliabilitu veličin celkového množství sečítání, počtu chyb a oprav v Pauliho testu a shledal ji uspokojivě vysokou.

Jiný přístup zvolil k otázce časového průběhu výkonu u Pauliho zkoušky Blume (1959, 1964). Vychází z proložené křivky na základě trendu a stanoví 3 základní charakteristiky: délku vlny, amplitudu a fázi. Vyšetřil 120 pacientů, kteří byli rozděleni podle výsledků do 3 skupin.

Do první, nejpočetnější skupiny zařazuje osoby, které se vyznačují dlouhým trváním cyklu a vzestupem křivky ke konci, jak bývá pravidlem v Pauliho zkoušce, kde se uplatňuje vliv nácviku. Do druhé skupiny řadí osoby s dlouhým trváním cyklu a s klesající tendencí. Ve třetí skupině jsou zahrnuty osoby, u nichž nebyla prokázána dlouhá perioda, ale jen kratší vlny.

Byly zjištěny také určité rozdíly podle klinických diagnóz. Do první skupiny spadali vesměs nemocní, označení jako vasolabilní a hypertoničtí. Naproti tomu pacienti po infarktu a arteriosklerotici spadali většinou do třetí skupiny s výskytem rychlejších vln.

Je třeba poznamenat, že autor sledoval v křivce dlouhodobou periodicitu při trvání zkoušky 1 hod. Proložením křivky došlo ke ztrátě informace o drobných oscilacích. Studie také postrádá skupinu normálních osob.

K charakteristice oscilační křivky pozornosti, získané při registraci výkonu v minutových intervalech po dobu 15 min. ve zkoušce s číselným polem se 100 čísly, použil autor (Chalupa, 1964, 1967) 8 kvantitativních parametrů, které vyjadřují celkovou úroveň výkonu a jeho variabilitu (počáteční výstup a následující pokles, amplitudu, frekvenci a fázi oscilací, rozdíl výkonu na začátku a na konci). Celková výše výkonu vykazuje pozitivní korelaci s výsledky Ravenových Progresivních matric, což však neplatí vesměs pro ukazatele časového průběhu (variability) křivky.

U skupiny 40 normálních osob byly vypočteny interkorelace jednotlivých parametrů výkonu, z nichž vyplývá, že existuje několik relativně samostatných faktorů, obsažených v oscilační křivce pozornosti:

1. celková rychlost vyhledávání čísel má významný vztah k velikosti postupné odchylky výkonu, jež koreluje vysoko s průměrnou odchylkou výkonu. Znamená to, že čím je vyšší úroveň výkonu, tím větší amplitudu má křivka. Lze se domnívat, že základem této skupiny složek jsou rozdíly v rychlosti po-

střehu a snadnosti přepojování pozornosti, jež souvisí s různou pohyblivostí nervových procesů;

2. na celkové rychlosti vyhledávání čísel je nezávislá frekvenční charakteristika křivky, udávající počet cyklů, které se uskutečnily v průběhu 15 min. Výskyt pomalých rytmů souvisí pravděpodobně s převahou útlumového procesu, převaha procesu podráždění se projevuje rychlou aktivitou;

3. nezávislý na celkové rychlosti je rovněž fázový průběh oscilace. Nízký počáteční výstup křivky a výskyt inverzní reakce v průběhu křivky možno vysvětlit nedostatečnou silou a koncentrací procesu podráždění;

4. pokles výkonu v posledním úseku křivky byl tím vyšší, čím nižší byla celková úroveň výkonu. Nekoreloval však ani s průměrnou ani s postupnou odchylkou výkonu. Je možno jej uvést pravděpodobně ve vztah k iradiaci útlumového procesu, zatímco vzestup křivky svědčí pro iradiaci procesu podráždění.

Další možnosti prohloubení analýzy jednotlivých parametrů oscilační křivky pozornosti skýtá zjištění rozdílů, vyskytujících se u různých patologických skupin ve srovnání s normální populací.

Bylo vyšetřeno osm klinických skupin v počtu 277 osob, zahrnujících akutní a chronické otravy kyslíčником uhelnatým, trichlorethylenem a metylchloridem, skupinu organických poškození CNS a skupinu neuróz.

Celková výše výkonu ani rozdíl výkonu v posledním úseku křivky nebyly v žádné ze sledovaných skupin statisticky významně ovlivněny. Zato byly výrazné rozdíly v parametrech variability. Průměrná odchylka výkonu byla vesměs v klinických skupinách nižší (významně u 2 skupin), postupná odchylka výkonu byla statisticky významně nižší u 7 ze sledovaných skupin, změny ve frekvenční charakteristice křivky se vyskytovaly u 2 skupin, změny ve fázovém průběhu křivky byly zjištěny u 7 skupin.

U objasnění vlastností jednotlivých parametrů křivky byly použity rovněž modelové pokusy (motorický alternační pokus, pokus s prováděním dvojité činnosti, slovní interferenční pokus). Bylo zjištěno, že motorický alternační pokus koreluje se složkami první kategorie (s rychlostí vyhledávání čísel v průměru  $+ 0,323$ , s postupnou odchylkou  $+ 0,316$ , s průměrnou odchylkou  $+ 0,258$ ). Pokus s dvojitou činností koreloval nejlépe s fázovou charakteristikou křivky ( $+ 0,245$ ), interferenční pokus měl korelaci k celkovému poklesu křivky ( $0,342$ ) a k frekvenční složce křivky ( $+ 0,335$ ).

Uvedené pokusy ukazují, že

1. oscilační křivka pozornosti při hledacím pokusu obsahuje řadu složek, jež jsou do značné míry na sobě nezávislé;
2. porušení dynamiky nervových procesů u různých poškození CNS má výraz v rozdílu jednotlivých parametrů oscilační křivky pozornosti;
3. existují vztahy mezi určitými charakteristikami oscilační křivky pozornosti a mezi experimentálně zjišťovanými výkony, vyžadujícími současné nebo střídavé provádění dvou navzájem neslučitelných nebo protikladných činností.

## Zkoumání změn úrovně bdělosti

Pojem bdělosti (vigilance) bývá definován jako pravděpodobnost detekce řídkých a prahu blízkých signálů (Jerrison, 1959). Tato pravděpodobnost je funkcí frekvence signálu a odpovědi, detektability signálu, trvání pracovní činnosti,



komplexity sdělovače a dalších. Subjektivní faktor zahrnuje motivaci, očekávání, stav vědomí a účinek drog.

Ke zjišťování bdělosti je používáno řady úkolů s různou frekvencí kritického signálu nebo několika signálů (optických, akustických). Signál se vyskytuje např. 40–60krát za hodinu nebo i v delších intervalech. Signálem může být také přerušeni podnětu. Je sledován vliv vedlejších podnětů, odpočinkových pauz a jiné proměnné. Hlavní zájem je věnován výkladu postupného poklesu výkonu v čase (decrement), který byl pozorován zejména při použití jednoho druhu signálů (Mackworth, 1950 aj.). Jeho projevem je buď vzrůst počtu signálů, které pokusná osoba opomene identifikovat, nebo vzrůst latence odpovědi. Pokles se obvykle nevyskytuje u testu multisignálního, Fauckner (1962) však našel při multisignální reakci vzrůst variability s postupem času.

Broadbent (1963) rozlišuje v současné době tři základní teoretické přístupy, snažící se o vysvětlení vzrůstu inhibice v průběhu pokusů, zjišťujících bdělost. Hypotéza očekávání (expectancy) uvádí, že práh pro zjišťování nějakého signálu vzrůstá, když je pravděpodobnost výskytu malá. Detekce se tedy zhoršuje, když čekáme dlouho na signál, poněvadž odhad pravděpodobnosti výskytu signálu je nízký.

Aktivační hypotéza soudí, že detekce signálu je funkcí celkové úrovně vzrušivosti (arousal) nervového systému, která je závislá na denní době, trvání předchozího spánku, rozsahu smyslové stimulace, úrovni motivace a jiných činitelích.

Hypotéza filtru operuje s principem odvádění pozornosti. Broadbent argumentuje, že informace, působící na lidské smysly, podléhá výběru a usměrnění, takže jenom jedna její část vyvolává odpověď. V průběhu prolongovaného sledování monotonních podnětů dochází ke změně filtru a k uplatnění jiného druhu informace z okolí, což má za následek pokles vlastního výkonu. Každá z uvedených teorií vysvětluje některá pozorovaná fakta a jiná nikoliv.

Podle Mackwortha (1950) při chybění posilování odpovědi dochází k nakupení inhibice, která má za následek systematický pokles výkonu. Znalost výsledků chrání osobu před poklesem, slouží jako posílení. Při zavedení vedlejšího podnětu dochází k rozptýlení inhibice.

Pojem posilování přijímají v určité modifikaci i Holland (1958) a Bakan (1959). Posilování se děje v průběhu detekce signálu a udržuje tak orientační odpovědi.

McCormack (1962) rozšiřuje ve své dvoufaktorové teorii bdělosti pojem centrálního inhibičního stavu o motivačního činitele, představovaného variabilitou podnětu, a domnívá se, že tímto způsobem je možno interpretovat většinu v současné době známých faktů.

Representantem aktivační hypotézy je Deese (1955), který v bdělosti spatřuje problém udržování sensorického přítoku v pozadí za účelem přerušeni poklesu počátečního stavu excitace.

Výsledek práce Billsovy (1931) o výskytu bloků neboli odpočinkových pauz byl znovu zhodnocen Eysenckem (1956) v některých termínech Hullovky koncepce. Eysenck soudí, že spontánní odpočinkové pausy slouží k rozptýlení reaktivní inhibice, která se nakumulovala. Tato dissipace působí jako posílení pro odpočinkové pausy a vede ke vzniku podminěné inhibice. Předpokládá, že hysterici budou mít v kontinuitní činnosti větší pokles než dystymici a extraverti větší než introverti. Předpokládá se souvislost mezi celkovým poklesem výkonu a mezi drobnými oscilacemi.

Bakan (1959) sledoval vztah mezi introverzí-extraverzí a výkonem v testu bdělosti při zavedení dalšího sekundárního úkolu. Při jednoduchém úkolu měli extraverzi zpočátku horší výkony než introverti, při zavedení sekundárního úkolu se rozdíl mezi oběma změnil, to znamená, že extraverzi měli z něho zisk. Pokus opakoval Claridge (1961) u normálních osob, hysteriků a dystymiků, dále u psychotiků a dospěl k podobným závěrům. Hysterici měli při sekundárním úkolu signifikantní vzrůst úrovně výkonu, u dystymiků došlo k poklesu, psychotici se nezměnili. Podle Claridge jsou testy bdělosti saturovány v první řadě silně v různých ukazatelích inteligencí (0,25–0,75), žádný z použitých testů nebyl saturován dotazníkovým neuroticismem. Faktor extraverze–introverze byl zjištěn v testu bdělosti zvláště při přechodu k sekundárnímu úkolu. V jednoduchém úkolu třeba v zásadě rozlišovat dvě složky, a to jednak úroveň výkonu vcelku a jednak rychlost poklesu výkonu.

Výklad poklesu výkonu v průběhu prolouvaného sledování signálu pomocí kortikální inhibice se pojí v Eysenckově systému osobnosti ještě s dalšími předpoklady ohledně povahy introverze–extraverze a o účinku stimulačně a depresivně (tlumivě) působících drog. Podle Eysencka je neutrální struktura dimenze introverze–extraverze určována rovnováhou procesu inhibice a excitace v CNS, při čemž je extraverze spojována s kortikální inhibicí a introverze s kortikální excitací. Depresivně (tlumivě) působí farmaka, vyvolávají extravertované šablony chování a stimulancia introverzi.

Původ reaktivní inhibice je podle Hulla spatřován v účinku předchozí odpovědi (pravidlo efektu), je blízký pojmu únavy. V Eysenckově systému je pojetí Hullovo spojováno do určité míry s učením Pavlovovým, což se projevuje zejména v tom, že inhibice je chápána jako centrální, korový jev. Podle původní Eysenckovy these z r. 1955 se liší lidé s ohledem na rychlost, s níž vzniká reaktivní inhibice, podle síly vzniklé inhibice a rychlosti dissipace reaktivní inhibice. Později Eysenck (1957) svoje pojetí rozšířil a formuloval je takto: Lidé se liší s ohledem na rychlost vzniku excitace a inhibice, podle síly vzniklé excitace a inhibice a rychlosti dissipace inhibice. K těmto pěti postulátům přidává další, který se týká hranice, kterou musí dosáhnout inhibice dříve, než vyvolá spontánní odpočinkové pauzy. Jestliže inhibice nedosáhne určité meze, nedojde k pauze a k posílení reaktivní inhibice, která tak vyhasíná.

Podle Reida (1960) je tento předpoklad stěžejní a je zapotřebí nové teorie.

Hypotéza reaktivní inhibice při vysvětlování průběhu kontinuální duševní činnosti trpí podobnou jednostranností jako starší výklad pomocí únavy. Nemůže zejména vysvětlit počáteční výstup výkonu a rychlé střídání vzestupu a poklesu výkonu již v prvních okamžicích po započetí kontinuální práce, při čemž je známo, že u mnohých perceptivních a motorických úkolů nemusí být vůbec zaznamenán zřetelnější celkový pokles (decrement) i při několikahodinové činnosti. Spojování celkového poklesu výkonu a drobných kolísání je proto problematické, zvláště uvážíme-li také individuální případy, které mohou mít celkovou vzestupnou výkonovou tendenci v průběhu úkolu a přesto jejich křivka vykazuje kolísání na způsob oscilací.

Pokud jde o výklad celkového poklesu výkonu reaktivní inhibicí v testech vigilance, vzniká tu dokonce rozpor v porovnání s úkoly větší frekvencí signálů, kde bývá obvykle celkový pokles výkonu poměrně malý. Vzhledem k řídkosti

kritických signálů v úkolech bdělosti měl by naopak rozsah nakumulované inhibice být menší než při rychlém sledu podnětů.

Přehlednutí celkového stavu výzkumu bdělosti je zatím obtížné, avšak je zřejmé, že přes některé vlastní, specifické problémy je řada otázek společná s jinými úseky studia kontinuitní duševní činnosti. Z hlediska nervové regulace je některými autory kladen důraz na zvláštnosti procesu excitace, jinými na rozdíly v procesu útlumu při sledování řídkých a prahu blízkých signálů.

Z prací Hulla (1951) a Kimbleho (1949) vychází Ammons (1960), který sledoval v percepční hledací zkoušce s nepravidelně rozmístěnými čísly od 1 do 50 – celkem v 20 variantách – závislost reaktivní a podmíněné inhibice na délce vložených pauz mezi jednotlivé úkoly, na rozdělení pauz a na trvání dřívější praxe. Trvání jednotlivého úkolu bylo 1 min. nebo 30 vteřin. Při kontinuitní činnosti bez vložených pauz jevila průměrná křivka skupiny kolísavý, ale vcelku rovnoběžný průběh bez poklesu. Při vložení pauz po každém dílčím úkolu došlo k vzestupu křivky, což je vysvětlováno pomocí dissipace inhibice. Čím později se vložila jedna dlouhá pauza od začátku kontinuitní činnosti, tím větší byl vzestup výkonu po obnovení práce. To je spojováno se vznikem podmíněné inhibice, čili návyku neodpovídat, která je odstraněna pauzou. Čím větší byl rozsah nakupené podmíněné inhibice, tím více stoupl výkon po pauze. Zvednutí křivky po pauze je malé a krátké, postupně se vrací opět k výchozí hodnotě. Je zdůrazněno, že jak reaktivní, tak i podmíněná inhibice vzniká při tomto úkolu, který má značnou perceptivní a malou motorickou komponentu. Na rozdíl od původního názoru Hullova, který předpokládal motorický původ reaktivní inhibice, znamená to, že jde o centrální fenomény.

Ammons poukazuje také, že podmíněná inhibice nesouvisí s individuálními rozdíly v průběhu křivky od počátečního bodu, jak se domníval Zeaman a Kaufman (1955). V pokusech Ammonse osoby s počáteční nízkou úrovní výkonu měly při použití vložených pauz po každém dílčím úkolu zřetelný vzestup v dalším průběhu, kdežto osoby s vysokou počáteční úrovní výkonu zaznamenaly v dalším průběhu pokles.

Ammons nedovede vysvětlit z daného experimentálního materiálu obecný fakt, že křivka výkonu bez vložených pauz probíhá sice oscilačně, ale neklesá, když se nakupil určitý rozsah reaktivní a podmíněné inhibice, jak měly ukázat pokusy s vloženými pauzami. Zisk z 5 min. pauzy je také mnohem menší, než rozdíly v průběžném kolísání výkonu u individuálních osob, které se vyskytují již od samého začátku úkolu.

Je třeba také hledat interpretaci individuálních rozdílů. U osob s vysokou počáteční úrovní dochází při použití pauz k poklesu křivky, zatímco osoby s nízkou počáteční úrovní zaznamenávají zisk. Tyto vztahy jsou v daném experimentálním materiálu zřejmě silnější než vliv vložených pauz, který nezabrání u osob s počáteční vysokou úrovní výkonu v poklesu v dalším průběhu, nýbrž jej jenom poněkud sníží.

## Závěry

K vysvětlení zdánlivě jednoduchého úkazu kolísání pozornosti byla vytvořena od konce minulého století, kdy byl započat experimentální výzkum, celá řada hypotéz. Mezi nejstarší patří hypotéza únavy, která došla rozšíření hlavně v Kraepelinově škole. Zřejmá obtíž s výkladem, proč ke kolísání pozornosti do-

cháží již krátce po započetí úkolu a čím je způsobena poměrně rychlá „regenerace“, vedly Kraepelina k modifikaci původní koncepce. Pro únavu a cvik jsou rezervovány hrubší výkyvy výkonu, kdežto jemná kolísání jsou spojována s volnými impulsy. Tato hypotéza je stejně jednostranná a věcně obtížně zdůvodnitelná. Jelikož pracovní cyklus zahrnuje jednak fázi vzestupu, jednak fázi poklesu výkonu, je zřejmé, že je nutno počítat se vzájemnou součinností nejméně dvou různých procesů. Tomuto předpokladu nevyhovuje ani princip refrakterní fáze, převzatý z činnosti periferních nervů (Bills), ani interferenční hypotéza (Weawer).

Teorie fyziologických rytmů předpokládají souvislost oscilací pozornosti se změnami dýchání a se změnami srdečně-cévními (Lehman, Bonser, Griffiths a Gordon, Bjerner), nověji je věnován zájem studiu vztahů k EEG (Rohracher, Bjerner, Milerjan, Callaway aj.).

Z Hullova systému vycházejí Kimble, Ammons, Eysenck aj., kteří vysvětlují kolísání a pokles výkonu vznikem reaktivní a podmíněné inhibice. Hypotéza reaktivní inhibice je v rozporu zejména se skutečností, že při použití zkoušek bdělosti (vigilance), dochází k většímu poklesu výkonu ke konci než u tzv. seriové metody ke zjišťování průběhu kontinuální pozornosti, ačkoliv vzhledem k řídkosti signálů u zkoušek bdělosti by měly být výsledky právě opačné (mělo by dojít k menšímu rozsahu nakupené reaktivní inhibice). Jiní autoři (Deese) proto kladou při vysvětlování změn výkonu ve vigilačních úkolech naopak důraz na zvláštnosti v procesu excitace (aktivační hypotéza).

Četní autoři soudí, že je třeba předpokládat při kontinuální duševní činnosti určité zákonitě se vyskytující změny na způsob oscilací, které mají vztah k osobnostní struktuře jedince. Zatím není plná shoda ve výčtu a charakteristice jednotlivých faktorů křivky.

K objasnění povahy různých veličin, obsažených v křivkách kontinuální duševní práce, byly v literatuře použity zejména tyto metody:

1. interkorelace jednotlivých parametrů křivky a jejich faktorová analýza,
2. modelové srovnávací pokusy, opírající se o korelace různých parametrů křivky s jinými příbuznými zkouškami v oblasti pozornosti,
3. zjišťování rozdílů různých parametrů křivky u normálních a patologických skupin, při působení farmak a jiných činitelů.

Tyto poznatky vedly k formulaci řady dílčích hypotéz o povaze mechanismů, uplatňujících se u kontinuální duševní činnosti.

Z hlediska neurofyziologické koncepce I. P. Pavlova možno obecně chápat oscilace pozornostní křivky jako projev složitého pohybu procesu podráždění a útlumu v činnostních centrech, zapojených do komplexního funkčního systému.

#### 4. PŘÍNOS NEUROFYSIOLOGIE K VÝZKUMU POZORNOSTI

Pokroky neurofyziologie, elektrofyzologie nervové soustavy a neuroanatomie, dosažené v posledních desetiletích, obrážejí se i ve stavu výzkumu otázky pozornosti. Vedle vedoucí úlohy mozkové kůry je zdůrazňován podíl podkorových oblastí, především retikulární formace mozkového kmene, při zaměření, soustředění, udržování a přepojování pozornosti. Je sledován problém specifické a nespecifické aferentace, jsou zkoumány změny při orientačním reflexu, povaha dominantních ohnisek podráždění, podmínky centrifugálního působení na receptory, jev habituace aj. Všeobecně je upuštěno od představy o jedno-

značném přiřazení podnětu a odpovědi (formule S – R) a je studována povaha procesů, probíhajících v centrálním článku, vloženém mezi periferní stimulaci a mezi odpověď.

S pokusy o neurofyziologický výklad pozornosti se setkáváme již ve starší literatuře. Podle Ebbinghause je pozornost projevem rozdělení podráždění v kůře velkého mozku, způsobeného vnějšími nebo vnitřními podněty. G. E. Müller chápe pozornost jako centrosenzorické podpoření periferně daných nebo centrálně disponovaných pocitů a představ.

Výzkum zákonitostí činnosti ústřední nervové soustavy, uskutečněný pomocí studia podmíněné a nepodmíněné reflexní činnosti I. P. Pavlovem a jeho následovníky, přispěl k osvětlení úkazů pozornosti v mnohém směru. V definicích současných sovětských psychologů se setkáváme obvykle vedle vymezení hlavních znaků pozornosti z psychologického hlediska s výkladem jejich neurofyziologických základů, který se opírá především o principy vytyčené I. P. Pavlovem a A. A. Uchtomským.

Pozornost bývá uváděna především v souvislost s činností mozkových center, vyznačujících se optimální dráždivostí (Rubinštejn, 1959, Smirnov, Leontěv, Rubinštejn, Těplov, 1959, Rudík, 1958 aj.). Smirnov, Leontěv, Rubinštejn, Těplov (1959) spatřují fyziologický základ pozornosti v koncentraci vzruchu v určitých částech mozkové kůry, v ohnisku optimální dráždivosti, při současném více méně výrazném útlumu ostatních částí kůry. K tomu dochází podle zákona záporné indukce, podle něhož vzruch v jedné části kůry vyvolává útlum jiných jejích částí. Pavlov sám charakterizuje proces takto: „Z tohoto hlediska se mi jeví vědomí jako nervová činnost určité části mozkových hemisfér, která má v daném okamžiku a za daných podmínek určitou optimální (pravděpodobně je to střední) vzrušivost. V tomto okamžiku jsou všechny ostatní části mozkových hemisfér ve stavu více méně snížené vzrušivosti. V části mozkových hemisfér s optimální vzrušivostí se snadno vytvářejí nové podmíněné reflexy a s úspěchem se vypracovávají diference. — Ostatní části hemisfér se sníženou vzrušivostí nejsou toho schopny a jejich funkce přitom tvoří nejvyšší jen dříve vypracované reflexy, které vznikají stereotypně, působí-li příslušné podněty.“ — „Část s optimální vzrušivostí není přirozeně fixována; neustále se pohybuje po celém prostoru mozkových hemisfér v závislosti na spojích, které existují mezi centry a vlivem vnějších podnětů. Podle toho se ovšem mění i oblast se sníženou vzrušivostí.“ (Sebrané spisy, čes. překlad, III/1, str. 170).

Obecně se řídí podle Pavlova činnost mozkové kůry i celé ústřední nervové soustavy a v nich probíhající procesy podráždění a útlumu dvěma základními zákony: zákonem iradiace a koncentrace každého z těchto procesů a zákonem jejich vzájemné indukce. „Z pokusů s normální činností kůry můžeme dělat závěr, že při své slabé intenzitě tyto procesy od počátku z místa svého vzniku iradiují, při dostatečně silné se koncentrují a při neobyčejně silné opět iradiují. Když se tyto procesy koncentrují, indukují protikladný proces, a to jak na periférii během svého trvání, tak na místě působení po svém ukončení.“ — „Při koncentraci vzrušivého procesu se setkáváme v celé nervové soustavě s útlumem jako s projevem zákona indukce. Bod koncentrovaného podráždění se na větší nebo menší vzdálenost obklopuje útlumem; to je záporná indukce.“ (Sebrané spisy, čes. překlad, III/2, str. 240.)

Otázka vzniku zaměřenosti, která je jednou z ústředních otázek pozornosti, je chápána jako výsledek rozdílů, existujících v intenzitě nervových procesů.

„Nervový proces směřuje k silnějšímu podráždění.“ — „Relativní intenzita nervového procesu určuje tedy směr nervového podráždění, určuje spojení činitelů s různými činnostmi organismu. Fysiologie podmíněných reflexů je těmito vztahy intenzit přeplněna a přesné určení relativní intenzity nervových procesů při působení různých podnětových činitelů je jedním z nejdůležitějších bodů v soudobém výzkumu normální činnosti mozkových hemisfér.“ (Sebrané spisy, čes. překlad, III, 1, str. 166.) Velký význam mají pro činnost mozkových hemisfér v každém okamžiku také následná působení předcházejících podnětů, a to i indiferentních, které ještě nikdy nebyly spojeny s činností organismu.

Pavlovova koncepce center optimální dráždivosti, jejich pohybu po různých částech mozku s šířením vln podráždění a útlumu, vytyčení mechanismu současně a následně indukce nervových procesů představují důležitý fyziologický přínos pro chápání úkazů pozornosti, zejména jejího soustředění, přemístění pozornosti a kolísání v čase. Byly položeny také základy pojetí zaměření pozornosti, jež jsou dále propracovávány v principu dominanty Uchtomského. K pozornosti se též vztahuje pojem orientačního reflexu, rozpracovávaný rovněž dále zejména sovětskými pracovníky.

Princip dominanty považuje A. A. Uchtomskij (1945) za obecný princip v koordinační činnosti nervových center. Vznik dominanty předpokládá existenci dostatečně pevné excitace, která získává význam vládnoucího faktoru v činnosti ostatních center. Sumuje podráždění z jiných center a tlumí jejich schopnost reagovat na podněty, které k ní mají přímý vztah. Obsahuje faktor přípravy v nervových centrech na způsob stacionárního podráždění, které snižuje prahy dráždivosti vzhledem k probíhajícím impulsům, dlouho se udržuje na místě, a když dostihlo dostatečné velikosti, je s to dávat popud k ulehčení odpovědi. Vzájemný vztah mezi dominantou a subdominantami není ovšem stálý, určitou dobu dominující ohnisko podráždění se stává subdominantní a nové ohnisko podráždění se změní v dominantní. V psychologické oblasti má střídaní dominant výraz především v přepojování pozornosti (Rubinštejn, 1959).

Podstata dominanty spočívá podle Machače (1960) v předchozí přípravě nervových center pro usměrnění reflexních odpovědí na přicházející podněty, z čehož plyne, že charakter reflexní reakce nezávisí jen na podmíněném podnětu, nýbrž i na dočasné „zaměřenosti“ činnosti celé ústřední nervové soustavy. Povahu aktuální zaměřenosti chápe Machač jako otázku mezicentrálních silových vztahů, tj. různé úrovně stacionárního podráždění a z toho vyplývajících rozdílů sumační schopnosti nervových center v okamžiku působení vnějšího podnětu.

Princip dominanty je často používán při výkladu fyziologických základů pozornosti (Rubinštejn, 1959, Dobrynin, 1959, Jermolajevo-Tomina, 1960 aj.).

## **Nové poznatky neurofysiologie a neuroanatomie v otázce pozornosti**

Neurologické výzkumy W. S. McCullocha (1944) svědčí pro hypotézu, že primárně dochází ke snížení dráždivosti okolních polí a teprve sekundárně k vyznačení figury, což je směrodatné pro nestejně rozdělení pozornosti. V mozkové kůře jsou tzv. supresorická pole, jejichž dráždění snižuje aktivitu jiných polí. Patří sem např. pole čís. 19 podle Brodmanna, kde se uskutečňuje zpracování zrakových podnětů (cit. Hofstätter, 1967).

V elektrofysiologickém výzkumu je sledována zejména povaha dominantních

ohnisek podráždění a jejich vzájemného působení, otázka synchronizace mozkových rytmů, jsou zkoumány změny při orientační a pátrací reakci, „reakci pozornosti“ na různých úrovních mozku, jsou zjišťovány podmínky centrifugálního působení na receptory a analyzován úkaz přivýkání (habituace) aj.

Neurofysiologie a neuroanatomie získaly v poslední době řadu nových experimentálních dat o stavbě a úloze subkortikálních oblastí mozku a o vztazích kortikálně-subkortikálních. Jde především o objevení aktivačního a inhibičního vlivu retikulární formace mozkového kmene (Magoun, 1946 aj.). Bylo prokázáno, že nejenom retikulární formace působí na kůru, ale i naopak mozková kůra má vliv na retikulární formaci.

Podle Weisse (1963) se dříve předpokládalo, že po specifických aferentních drahách probíhají impulsy z receptorů do korové projekční oblasti v podstatě nezměněné a že teprve na úrovni kůry dochází k jejich zpracování. Novější práce, používající metodiky elektrofyziologického sledování aktivity aferentních drah na podkorové úrovni, ukázaly neudržitelnost této představy. Lze považovat za dokázané, že přenos informace z periferie do centra je citlivě regulován, a to různými mechanismy.

Úlohou a povahou dominantních ohnisek podráždění při vytváření dočasných spojů se zabývali zejména V. S. Rusinov a spolupracovníci, A. E. Asratjan, M. N. Livanov a spolupracovníci a jiní. Uvádí se, že studium dominantních jevů skýtá klíč k objasnění vzniku podmíněných reflexů. Jsou studovány mechanismy vytváření stacionárních ohnisek podráždění, otázka osvojování rytmů a vzájemného působení dvou současně nebo po sobě existujících ohnisek podráždění v mozkové kůře.

Studiem dominantních jevů při vytváření podmíněných reflexů ve stadiu generalizace se obírali E. A. Asratjan, G. V. Skipin, M. N. Livanov aj. Stacionární ohniska podráždění jako experimentální model dominanty zkoumali V. S. Rusinov a spoluprac. Livanov a Poljakov ukázali, že vypracování podmíněného reflexu je provázeno pravidelnými synchronisovanými výkyvy v EEG.

Již dříve bylo zjištěno, že rytmické světelné záblesky mohou být přebírány potenciály v kůře hemisfér (Adrian, Matthews, 1934). Podle Livanova, 1962, je v základu synchronisační činnosti neuronů vyrovnávání jejich lability. Když je jejich labilita stejná, podráždění se rozprostírá po všech oblastech aktivovaného systému. Je možno rozšířit různé formy synchronisace v různých stadiích vypracování podmíněného reflexu. Při jevu synchronisace se uplatňuje též vzájemný vliv korových a podkorových oblastí, zejména retikulární formace mozkového kmene. Poukazuje se na shodu s teoretickými názory A. A. Uchtomského (1936), podle něhož je dominanta charakterisována svým pracovním rytmem, který má tendenci se udržovat. Na druhé straně účast jiného nervového útvaru v dané pracovní konstelaci center závisí na tom, jak rychle si dovede osvojit tento rytmus, jak dovede změnit svou lability.

Další poznatky byly získány Livanovem (1962) na základě toposkopické metody. Bylo zjištěno, že v mozkové kůře králíků dochází v průběhu vypracování podmíněného reflexu k postupnému vytváření a lokalizaci ohnisek elektrické negativnosti. Zákonitosti vzniku a vzájemného působení místních ohnisek podráždění zjišťované elektrofyziologickými metodami, jsou v souhlase s Pavlovovou koncepcí o pohybu nervových procesů a o úloze silných ohnisek podráždění v kůře mozkových hemisfér při zpracování indiferentních podnětů vnějšího prostředí.

Podle Chodorova (1960) prochází podmíněný reflex v procesu svého vypracování třemi fázemi, které představuje dominanta (sumační reflex), stadium skrytého časového spoje a konečně stadium zjevné funkce. Různá stadia v průběhu utváření dominant popisuje na základě elektroencefalografického sledování Grečušnikovová (1962).

Podle Vinnika a Ivanovové (1962) se vzájemné působení mezi dvěma současně existujícími ohnisky podráždění může projevovat jak formou indukce, tak i sumace, jak bylo dříve zjištěno Asraťjanem (1941), Kupalovem (1941), Fedorovem (1938, 1950). Vzájemné působení různých ohnisek podráždění se vyznačuje velkou složitostí a mění se v různých stadiích vypracování podmíněného reflexu. Jedním ze základních rysů podmíněných reflexů je jejich neobyčejná měnlivost, která se projevuje mj. v jevech přepojování (Astraťjan, 1955).

Rada autorů se zabývá otázkou orientačního reflexu. Frolov (1949, 1962), Zaporožec (1954) aj. spatřují původ pozornosti v orientačním reflexu. Jendovickaja (1957) chápe pozornost jako proces získávání předběžné informace v prostředí, tedy v podstatě jako orientační činnost.

S pojmem orientačního reflexu se setkáváme u Pavlova poprvé v r. 1910. Schopnost organismu přijímat vnější podněty se projevuje nejen na způsob diferencovaných podmíněných reakcí, ale i vznikem orientační reakce, objevující se ještě před vypracováváním diferenciací.

Podle E. N. Sokolova (1960) obsahuje orientační reakce tyto složky:

1. somatické komponenty (pohyb těla, hlavy, očí, uší),
2. vegetativní složky (změny srdečně-cévní, změny dýchání, změny kožně galvanické reakce),
3. elektroencefalografické projevy (deprese nebo exaltace alfa rytmu, změny reaktivnosti kůry),
4. senzorické projevy (zvýšení citlivosti a lability analyzátorů).

Hlavní úlohu v orientačním reflexu má mozková kůra, aferentní mechanismy orientačního reflexu se nacházejí v jádrech retikulárního systému mozkového kmene. Kůře připadá aktivní úloha v útlumu orientační reakce, jak se ukazuje při exstirpacích kůry a v pokusech se spánkovým útlumem. Změnami vegetativních komponent orientačního reflexu, jejich vyhasínáním a vlivem slovní instrukce při organických poškozeních mozku se zabývala Chomskaja, 1961.

Pokud jde o vztah mezi podmíněným a orientačním reflexem, je uváděno (Sokolov, 1960), že pokud není podmíněný reflex zpřesněn, zautomatizován, jeho průběh je provázen orientační reakcí, jak na podmíněný, tak i na nepodmíněný podnět. Stabilizace podmíněného spojení má za následek zrušení orientačního reflexu. Orientační reflex se odlišuje jak od adaptačního, tak i od obranného reflexu, a to jednotným způsobem reakce při jakékoliv změně podnětu a způsobilostí k vyhasínání. Vyhasínání při opakování podnětu se projevuje také v cévních reakcích, kožně galvanické odpovědi, v pohybech očí, v EEG apod. Orientační reflex může být jednak generalizovaný, může aktivovat několik analyzátorů, nebo může být lokalizovaný pouze na jeden analyzátor. Funkční význam orientačního reflexu spočívá ve zvýšení rozlišovací schopnosti analyzátorů, zabezpečující dokonalejší příjem podnětů.

U nás Madlafousek (1957) postuluje pro orientační reakci vlastní specifickou reprezentaci v centrálním nervovém systému, lokalizačně i funkčně odlišnou od reprezentace různých pátracích aktivit, které vždy souvisejí každá se svým pod-



korovým centrem (hlad, žízeň, sex apod.). Chápe orientační reakci jako součást ochranného adaptivního vybavení organismu.

Gastaut a Roger (1962) rozlišují mezi přízpusobovacím nepodmíněným reflexem na novost („reakce údivu“) a mezi přízpusobovacími podmíněnými reflexy na opakování téhož signálu („zkoumací reakce“), při čemž první termín zahrnuje nediferencovanou, krátce trvající emoční reakci na nový a silný podnět, kdežto druhý jev je ztotožňován s orientačním reflexem, který vzniká v procesu vývoje a obsahuje poznávací složku. „Zkoumací reakce“ se projevuje v oblasti psychiky soustředěním „vědomí“ na signály, upoutávající pozornost. Oba jevy závisejí na aktivaci retikulární formace.

Pro objasnění mechanismu „zkoumací reakce“ se nelze omezit pouze na retikulární formaci mozkového kmene, která je zodpovědná za „reakci údivu“. Důležitá úloha připadá zde retikulární formaci thalamu a hypothalamu, jejíž podráždění vyvolá u zvířat místní blokádu odpovídajících korových oblastí a motorické projevy orientační reakce, umožňující lepší využití senzorických receptorů, připravených k přijetí signálů. Lokální blokáda odpovídá tonizaci odpovídající korové oblasti a skýtá nejvýhodnější podmínky pro analýzu přijatého signálu. Podráždění nižšího oddílu retikulární formace, která je zodpovědná za „reakci údivu“, je provázeno útlumovým centrifugálním efektem, blokujícím na periférii jiné senzorické aferentní impulsy (Jouvet, Hernández — Péon, 1957). Tento mechanismus skýtá možnost předpokladu, že „reakce údivu“ je také doprovázena soustředěním pozornosti na daném signálu prostřednictvím blokády konkurující informace.

Centrálním ovlivněním činnosti periferních receptorů a habituací se zabýval zvláště Hernández-Péon (1962) se spolupracovníky. V řadě experimentů týkajících se senzorického přivykání, zjistil, že amplituda primárních potenciálů, např. na sítnici, se snižuje vlivem opakovaného působení těchto indiferentních podnětů. Tento vliv spojuje s eferentním působením útlumového procesu na periferní receptory. Při jevu přivykání se zúčastní vedle retikulární formace významně mozková kůra, kde možno zaznamenat velmi rychlou odpověď.

Hubel, Henson, Rupert a Galambos (1959) našli soubor buněk v auditivním kortexu kočky, které jsou citlivé k auditivním stimulům jenom tehdy, dává-li kočka „pozor“ na podnět.

Z hlediska vztahu podkorových útvarů k pozornosti jsou poučné zejména pokusy, které prováděl Jouvet (1957, 1958, 1959), v bdělém stavu u nemocných před neurochirurgickými operacemi. Byly registrovány odpovědi elektrické aktivity o frekvenci 1/sek. pomocí bipolárních elektrod, zavedených do okcipitálního laloku (na úrovni optického svazku). Bylo zjištěno, že amplituda podkorových potenciálů nápadně vzrůstá při zrakové pozornosti (počítání záblesků), zatím co odvrácení pozornosti mělo za následek jejich slabé snížení a dokonce blokádu v případech použití bolestivé stimulace. Bylo dále zjišťováno, že kortex má důležitou úlohu v procesu pozornosti.

## **Elektroencefalografické studie**

Otázkou vztahu pozornosti a změn v EEG se zabýval již H. Berger, který je považován za objevitele použití této metody u člověka.

B. H. Martinssonová (1939) zkoumala charakteristiku alfa vln během mentál-

ních bloků (Bills). Studovala procentuální výskyt alfa rytmu a jeho frekvenci u 6 studentů. Bylo použito slovních podnětů, k nimž vyšetřovaná osoba odpovídala opačnými významy. Trvání pokusu bylo 45 min. Za bloky považovala prodloužení doby latence odpovědi, překračující více než 1,75krát průměrnou hodnotu. Byla potvrzena existence bloků, avšak alfa rytmus nebyl změněn během jejich výskytu. Z toho uzavírá, že je možné, že neurální mechanismus bloků není centrální povahy.

E. G. Walsh (1952) zkoumal reakční čas na fotopické a skotopické podněty za současné registrace elektroencefalogramu. Cílem studie bylo zjištění, do jaké míry mohou být variace reakčního času, označované jako fluktuace, uvedeny ve vztah k amplitudě a fázi alfa rytmu. Bylo zjištěno, že fluktuace reakčního času nezávisí na amplitudě a fázi alfa rytmu v okamžiku stimulace. Rovněž zrakový práh nezávisel na charakteristice alfa rytmu.

Některé práce však referují o pozitivních výsledcích. B. Bjerner (1949) zjišťoval depresi alfa rytmu a zpomalení pulsové rychlosti během protražovaných dob reakcí v seriovém reakčním pokusu během spánkové deprivace. Bylo užito 5 pokusných osob. Šlo o kontinuální sledování výběrového reakčního času na dva různé akustické podněty se spontánním tempem práce. Zjištěny denní variace alfa rytmu a procenta chyb v reakčním pokusu. Reakce s prodlouženou dobou latence odpovědi vykazovaly přechodný pokles pulsové rychlosti, dále byly provázeny depresi alfa rytmu. Výsledky byly statisticky zhodnoceny. Protražované reakce (odpovídající Billsovým blokům) považuje autor za přechodné fenomény téže povahy jako je spánek.

E. A. Milerjan (1955) sledoval změny v EEG při působení zvukových podnětů, při naslouchání hudebním dílům a při duševní činnosti.

V provedených pokusech s působením monotonních podnětů byla pozorována krátkodobá deprese alfa rytmu, trvající 0,1–3 vteřiny. Hned poté alfa rytmus se obnovuje nehledě na pokračující působení podnětu (adaptace). Po přerušení monotonních podnětů dochází k následné depresi alfa rytmu na 0,8 vt.

Deprese alfa rytmu se projeví nejlépe, působí-li zvuk neočekávaně a upoutá pozornost osoby. Milerjan uzavírá, že deprese alfa rytmu je vždy spojena s koncentrací pozornosti na probíhající podnět, stejně jako jev adaptace je provázen odvrácením pozornosti od tohoto jevu. Aktivní duševní činnost vyvolává za všech podmínek depresi alfa rytmu, provázenou objevením rychlých vln o malé amplitudě typu gamma. Deprese alfa rytmu svědčí, že kdesi v kůře vzniká dominantní ohnisko. Je možno je do určité míry charakterisovat časově, ale zatím neexistuje možnost jeho lokalizace.

Hypotézu o metabolickém původu kolísání pozornosti zastává Rohracher (1942, 1956, 1958), který se přitom opírá o některé elektroencefalografické pokusy, provedené jím v r. 1936. Jde zejména o zjištění, že při působení optických podnětů (světelných záblesků v intervalu 1–2 vt.) není blokáda alfa rytmu trvalá, nýbrž po určité době dojde znovu k jeho prosazení. Rohracher považuje alfa rytmus za projev metabolických procesů v nervových buňkách a z tohoto hlediska se mu jeví pokles pozornosti jako důsledek probíhající látkové přeměny, jejímž účelem je nahradit spotřebovanou energii při dřívější činnosti.

Pozornost k zrakovým a jiným podnětům působí oploštění (depresi) alfa rytmu v EEG, má vztah k pohotovosti mozkové kůry. Je evidence, že je to akt pozornosti a nikoliv externí stimulace, která oplošťuje alfa rytmus. Rovněž elektrická stimulace retikulárního aktivačního systému (RAS) působí u zvířat

vzrůst pozornosti na vnější podněty ve srovnání s kontrolními podmínkami (Munn, 1965).

Callaway (1962) studoval pomocí speciální aparatury vliv fáze alfa rytmu na trvání vizuálního reakčního času a zjistil, že existuje u jednotlivých osob tendence reagovat v určitých fázích různě rychle na presentované podněty.

## Závěry

Výzkumy podmiňování prováděné I. P. Pavlovem a jeho školou odkryly složitou funkční dynamiku ústřední nervové soustavy. Z hlavních mechanismů, které mohou být uvedeny v souvislost s jevy pozornosti, je třeba uvést koncentraci vzruchu v určitých částech mozkové kůry (v ohnisku optimální dráždivosti) při současném útlumu ostatních částí kůry na základě zákona záporné indukce.

Model dominanty, vytyčený A. A. Uchtomským, je v posledních letech zkoumán mimo jiné za použití elektrofyziologických metod. Výsledky jsou v souladu s Pavlovovou koncepcí o pohybu nervových procesů a o úloze silných ohnisek podráždění v kůře mozkových hemisfér při zpracování indiferentních podnětů vnějšího prostředí.

Rada autorů se věnuje výzkumu orientačního reflexu, jeho průvodních změn v somatické i vegetativní oblasti, změn v EEG a sensorických změn.

Významným poznatkem moderní neurofyziologie je zjištění, že přenos z informace do centra je regulován nejenom v korové oblasti, ale již na úrovni subkortikální. Jde především o objev inhibičního a aktivizačního vlivu retikulární formace mozkového kmene. Z hlediska mechanismů, blokujících periferní stimulaci, je významné zjištění existence centrifugálního působení na receptory a úkazu habituace.

Jsou prováděny pokusy s registrací elektrofyziologických projevů pozornosti na různých úrovních CNS, jež prokazují korelace stavu pozornosti a stavu inhibice a aktivace určitých oblastí mozku. Stav pozornosti působí podle různých autorů depresi alfa rytmu v EEG.

## 5. POJETÍ POZORNOSTI V SOUČASNÉ PSYCHOLOGII

Zvláštní teoretický zájem je věnován objasnění mechanismů *selektivity* pozornosti, v níž spatřuje vyšší samostatný, převážně korový proces, nezávislý na diskriminaci podnětů. Pozornost je více selektivní v tzv. úmyslné (volní) a návykové pozornosti, kdežto nové a neočekávané podněty velké intenzity se prosazují samy, odpovídáme na ně bezděčně, reflexně (Munn, 1966).

Konstruované modely pozornosti vycházejí jednak z neurofyziologických poznatků, jednak z experimentálních psychologických zjištění v normálních a patologických podmínkách a konečně z analogií fyzikálních systémů.

Stav pozornosti předpokládá jednak sensibilizaci a aktivaci určitých nervových center, jednak současnou inhibici ostatních oblastí. Z tohoto důvodu ji nelze ztotožnit s prostým přepojovacím nebo blokujícím mechanismem (viz např. mechanismus filtru u Broadbenta), který neřeší otázku momentální převahy (dominance) jednoho činnostního centra nad druhým. Také grafické znázornění průběhu oscilací pozornosti ukazuje, že jde o plynulé zeslabování a zesilování aktivity pozornosti, nikoliv o skoky. Z tohoto hlediska nejlépe vyhovuje

teoretická představa o prostorové a časové indukci nervových procesů, probíhající v činnostních centrech při procesu pozornosti.

Naskytá se otázka, zda má pozornost vliv na kvantitu a složení přijímané informace či nikoliv. Berlyne (1965) soudí, že pozornost jen může připustit všechnu informaci, přicházející z receptorů, ale nemůže zvětšit rozsah informace z nějakého zdroje. Na druhé straně se však jeví pravděpodobným, že v důsledku selektivity a dalších mechanismů pozornosti dochází k nové organizaci celkové vjemové struktury, zejména ke změně podílu neužitečné a užitečné informace.<sup>9</sup> Jak ukazují experimentální výzkumy, vjemová struktura statického objektu i při velmi krátkém trvání expozice není nikdy statická, nýbrž se dynamicky stále přetváří a mění. Jistý podíl na tom má i naše zaměřenost (Chmelař, 1949, 1965).

Pozorování přizpůsobení receptorů, posturálních změn a změn svalového napětí v aktech pozornosti skýtá základ pro teorie, vysvětlující pozornost spíše z periferních než centrálních činitelů, i když i zde existuje součinnost motoriky s nervovými centry (Freeman).

Perceptologický přístup k otázce pozornosti, patrný zejména u behavioristů, ztotožňuje pozornost s „perceptivním postojem“, s „perceptivním zaměřením“ nebo s „anticipačním perceptivním přizpůsobem“. Jako protiargument se uvádí, že sama pozornost nezaručuje, že se percepce uskuteční, a dále, že pozornost nedeterminuje význam perceptivní zkušenosti. Tatáž situace může být rozličně percipována různými lidmi, kteří ji pozorně sledují (Munn, 1965).

## Pozornost jako samostatný faktor

Starší psychologové, např. Burt (1909). (cit. Vernon, 1966), předpokládali, že testy, které vyžadují nejvíce pozornosti, jsou nejvíce saturovány g-faktorem a obojí ztotožňovali. Pozdější výzkumy ukázaly, že je jednak celá řada testů pozornosti, které nekorelují významně s všeobecnou inteligencí, jednak tyto testy nemusí ani vykazovat vysoké interkorelace, což svědčí pro přítomnost několika faktorů. Podobná situace je ve faktorové analýze např. v oblasti motoriky, percepce nebo paměti, kde je dnes známa již celá řada samostatných faktorů.

Mc Comas (1911) zjišťoval u 10 osob serií zkoušek rozsah a koncentraci pozornosti, její pohyblivost, vizuální percepci, motorické a auditivní složky pozornosti. Většina korelací byla nulová nebo nevýznamná, asi v jedné třetině byly zjištěny korelace závažnější.

Vyšší korelace byly zjištěny Mc Queenem (1917), který použil dvou typů testů, zjišťujících jednak koncentrativní pozornost, jednak distribuci při provádění dvou úkolů současně. Autor na základě výsledků předpokládal rozdíl

---

<sup>9</sup> Užitečnost informace může vyplývat z potřeb osoby, z jejího úmyslu nebo z významu sdělení pro ni. Neužitečné informace věnujeme obvykle jen krátkodobou a okrajovou pozornost. Není tedy proces extrahování informace z prostředí volný a neřízený tok, nýbrž tento proces je usměrňován v závislosti na cílech subjektu.

Podle teorie rozhodování, vytyčené Edwardsem, 1955, lidé provádějí výběr tak, aby maximalizovali subjektivně očekávanou užitečnost (cit. J. W. Atkinson, N. T. Flather, A theory of achievement motivation New York 1966, str. 341.

Problém selektivity pozornosti se tak dostává do souvislosti s teorií jednání a činnosti.

u obou typů testů, avšak Spearman (1927), který provedl analýzu těchto dat, nemohl potvrdit výskyt skupinového faktoru pozornosti. Všechny korelace byly pozitivní a mohly by nasvědčovat společnému faktoru pozornosti.

Nový pokus byl proveden Easleyem (1931), který použil 5 testů pozornosti a 6 jiných měření psychických vlastností u 68 studentů. Výsledky neukazují významný vztah ani mezi různými měřeními pozornosti ani mezi pozorností a jinými psychickými funkcemi. Překvapují poměrně vysoké koeficienty reliability (0,64–0,96), takže výsledky nelze vysvětlit nespolehlivostí metod. Nodostatek provedených analýz třeba spatřovat především v chybění vnější validizace metod, takže výsledky je možno vztahovat pouze k použitým způsobům měření, nikoliv k pozornostní funkci samé.

Holzinger (1934–35) referuje o skupinovém faktoru (t), který se vyskytuje mimo g v některých testech, vyžadujících sledování pokynů experimentátora a provádění instrukcí. Woodrow (1939) užil ústní a psané testy instrukcí a zjistil v nich odlišný faktor od faktorů obsažených v testech aritmetiky, ve škrtačí zkoušce a v obkreslování figur. Wittenborn (1943) užil různé kompletní ústní testy instrukcí, vyžadující soustředění pozornosti, u 175 mužů Air Corps ve výcviku. Tyto testy daly faktor odlišný od faktorů P, M, S a N.

Guilford, Lacey (1947) zjistili celkem tři faktory integrace ve svých testech, při nichž se pokusné osoby učí určitá pravidla a tyto si pamatují pro odpovědi na různé problémy. Tyto testy zahrnují spíše šíři než koncentraci a flexibilitu pozornosti.

Podle Vernona (1966) týkají se problémy pozornosti ve škole zejména těchto faktorů:

1. faktorů g + v, jinými slovy mentálního věku dětí, neboť je známo, že nodostatek pozornosti je největší v nižších třídách,
2. faktoru X, který zahrnuje zájmy dětí na různých předmětech,
3. relativně malého skupinového faktoru, jaký byl izolován např. Holzingerem, Woodrowem a Wittenbornem.

U nás Chmelař (1936), který provedl rozsáhlý výzkum trvání aktivní pozornosti v období od 6 roků do dospělosti celkem u 483 osob zjišřtuje, že sice existuje vztah mezi trváním aktivní pozornosti a mentálním věkem, avšak korelace mezi nadáním a pozorností není zřejmá. „Nelze proto předpokládat, že v každém případě s vyšším nadáním bude spojena i lepší výkonnost aktivní pozornosti. Zůstává proto otázkou, zda autoři, kteří používají souborů inteligenčních testů k stanovení úrovně nadání, postihují jimi výkonnost pozornosti, anebo zda pozornost, jak z našich pozorování plyne, je do jisté míry faktor, jenž jest nezávislý na úrovni inteligence.“

## Vymezení pozornosti v současné psychologii

Původ obtíží s vymezením povahy pozornosti spatřuje Galperin (1958) ve dvou základních faktech:

1. Pozornost nikde nevystupuje jako samostatný proces. Vnějšímu pozorování se jeví jako zaměřenost, připravenost a soustředěnost jakékoliv psychické činnosti, tedy jako stránka nebo vlastnost této činnosti.

2. Pozornost nemá svůj zvláštní, specifický produkt, jejím výsledkem je zlepšení jakékoliv činnosti.

Pozorností rozumí Těplov (1949) směřování vědomí k určitému předmětu,

ději nebo činnosti. Podle Smirnova, Leontěva, Rubinštejna a Těplova (1959) znamená pozornost odlišovat některé prvky odrazu a při tom přehlížet jiné.

Podle Dobrynina (1959) vyjadřuje pozornost zaměřenost a soustředěnost psychické činnosti člověka. Zaměřeností rozumí výběrový charakter této činnosti a jeho udržování, soustředěním pak pohroužení se do činnosti a odvrácení se od ostatního. Rozdíl mezi bezděčnou a úmyslnou pozorností spatřuje v různém podílu cílevědomosti, tj. v působení vůle, přijatého rozhodnutí a jeho provedení. Zaměřenost může být stálá nebo může přecházet od jedné činnosti k druhé. Objekt pozornosti třeba chápat jako cíl činnosti, nikoliv jako určitý předmět, neboť jednotlivé předměty pozornosti se mohou měnit, ale cíl zůstává.

Pozornost jako regulaci poznávací činnosti chápe Rubinštejn (1961). Pozornost není nějakou zvláštní činností nebo aktivitou subjektu vedle jeho poznávací činnosti. Regulace poznávací činnosti se uskutečňuje dvěma základními mechanismy: orientačním a signálním. Nepodmíněným orientačním reflexem lze vysvětlit jenom pozornost k novým, neočekávaným a neobyčejně silným podnětům, pro vysvětlení lidské pozornosti má větší význam orientační činnost podmíněné reflexní. Ona sama je řízena činností signální. Orientační reflexní činnost vyvolává to, co nabývá signálního významu.

Zabývá se zvláště otázkou stálosti pozornosti, která je podmíněna dynamikou signálních významů, které nabývají pro člověka během jeho činnosti určité objekty nebo jejich stránky. Pozornost zvláště dobře udržujeme na objektech, k nimž směřuje naše činnost. Tak je možno věnovat pozornost delší dobu jednomu předmětu. Odmitá tendenci spojovat pozornost s vnímáním, neboť je možné být pozorným i k vlastním myšlenkám.

Výsledek regulace poznávací činnosti tkví v tom, že určité jevy, předměty nebo jejich stránky vystupují v procesu odrazu do popředí, kdežto ostatní se tlumí (fysiologicky na základě indukčních vztahů) a ustupují do pozadí.

Galperin (1958) považuje pozornost za kontrolní funkci, která nemá svého vlastního produktu, avšak kontroluje činnost jiných procesů. Úmyslnou pozornost spojuje s plánovitostí, s kontrolou podle dříve stanoveného kritéria a způsobu provedení, kdežto bezděčná pozornost je sledovací činnost, řízená vlastnostmi objektu samého. Kontrolní funkci pozornosti odvozuje jednak z výběrovosti, jednak z kladného vlivu na veškerou činnost.

Podle Platonova (1962) je jev pozornosti podmíněn takovou organizací psychické činnosti, při které si určité vjemy, myšlenky a pocity jasně uvědomujeme, zatímco jiné současně zůstávají v pozadí našeho vědomí nebo si je vůbec neuvědomujeme. K pojmu pozornosti má blízko otázka zaměřenosti, již se zabýval v sovětské psychologii od 30. let D. N. Uznadze a jeho žáci. V koncepci Uznadzeho, který vycházel ze studia některých iluzí, je chápána zaměřenost („ustanovka“) jako vnitřní tendence individua setrvávat na dřívějším vjemovém pojetí. Lidé se liší v stupni snadnosti, s nímž se u nich vypracovává zaměřenost, v její stálosti či dynamičnosti, plastičnosti, iradiaci, generalizaci, konstantnosti či variabilitě (Natadze, 1960). Neurofysiologický výklad zaměřenosti v gruzínské škole vychází ze zákonitostí systémové činnosti mozkové kůry a spojuje ji s pavlovským termínem dynamického stereotypu.

V experimentální oblasti se zabývali sovětské psychologové především problematikou stálosti pozornosti, zjišťováním rozdílů při rozdělování a přepojování pozornosti a podmínkami jejich zlepšení s ohledem na praktické aplikace ve výuce, ve výrobě a v dopravě.

Typologickými zvláštnostmi pozornostního procesu se zabývala v poslední době Jermolajevová-Tominová (1957, 1961), která sledovala vliv vedlejších, rušivých podnětů na vnímání prahových zrakových podnětů, na zapamatování kódu aj. U osob se silnými nervovými procesy ve zrakovém analyzátoru bylo zjištěno zvýšení citlivosti vlivem přídatných podnětů, kdežto osoby se slabými nervovými procesy jevily pokles citlivosti. Počáteční reakce vyhasínala, což nasvědčuje, že se na ní účastnila orientační reakce. Rozdíl v pozdějším období však již nelze vysvětlovat orientační reakcí, nýbrž mají jinou příčinu. Zvýšení citlivosti vlivem vedlejších podnětů je chápáno jako projev existence dostatečně silného ohniska podráždění, které přitahuje k sobě podráždění od vedlejšího podnětu, naproti tomu při slabém dominantním ohnisku působí vedlejší podnět jako vnější útlum podle zákona negativní indukce a vede ke snížení citlivosti. Uvedené pokusy mohou přispět k posuzování parametru síly a slabosti nervových procesů u člověka při sledování individuálně psychologických zvláštností (Těplov, 1960).

V otázce přepojování a rozdělování pozornosti pracoval experimentálně Platonov a Toporninová (1961), kteří zjistili několik typů reakce na základě sledování časových charakteristik. Rozlišení mezi přepojováním a rozdělováním pozornosti je někdy značně obtížné. Jako nejdůležitější kritérium pro přepojování pozornosti považuje Platonov (1962) existenci nového cíle činnosti. Tyto vlastnosti pozornosti jsou důležité v některých profesích (tkadlena, telefonistka, řidič, učitel aj.).

Vnějšímu pozorování se jeví pozornost jako zaměřenost a připravenost psychické činnosti, což vede četné badatele k výzkumu této stránky. Pojmem *zaměření* v experimentální psychologii se zabýval kriticky Gibson (1941).

Vznik termínu spadá do začátku tohoto století a byl ražen wüzburgskou školou (Marbe, Ach, Watt aj.), jež staví zaměření do protikladu k asociátnímu principu. Zaměření (Einstellung) je dáno vědomým přijetím úlohy, např. instrukcí experimentátora, zakládá se na determinující tendenci, Ach (1910), již je třeba rozumět působení, vycházející z cílové představy, z úmyslu nebo z předsevzetí a určující uskutečnění ve smyslu této představy.

V anglosaské literatuře došlo k určité změně významu slova, který je používán v příbuzném smyslu jako pojmy postoj, pohotovost, příprava, intence, očekávání, hypotéza, potřeba, pozornost, perseverace aj. Rozlišuje se řada druhů zaměření (set), např. mentální, motorické, posturální, organické, úkolové, situační, cílové, časové apod. Podle Hebba (1957) obsahují tyto termíny jeden společný element, který záleží v tom, že odpovědi jsou determinovány ještě něčím jiným než bezprostředně předcházejícím senzoričkým podnětem, tj. vnitřními centrálními podmínkami v organismu. Podle názoru jiných autorů jsou postoje určovány učením a jsou formami činnosti.

Úloha zaměření byla sledována zejména při měření doby senzomotorické reakce, při vnímání, při podmiňování, v učení a tvoření návyků, při řešení problémů. Mowrer, Rayman a Bliss (1940) soudí, že zaměření má centrální původ (očekávání) a je relativně nezávislé na motorických vlivech. Motorickou komponentu zdůrazňuje Freeman (1948). Vliv předchozích zkušeností na vnímání figur zkoumal Gottschaldt (1926, 1929). Důležitým momentem pro vznik zaměření je časový sled nebo pravidelný pořádek podnětů. Zaměření pozornosti působí jako selektivní činitel při vnímání barvy nebo tvaru (Külpe, 1904).

Gibson (1941) uzavírá svůj přehled tím, že je obtížné najít společné jádro

různých použití termínů zaměření a je nutná jeho další přesná analýza podobně jako u postojů, intence a očekávání.

Podnětné jsou pokusy se zaměřením, které konal Freeman (1933, 1934, 1937, 1946, 1948), opírající se zejména o sledování svalového napětí. Počátky motorické teorie se nacházejí u Ribota. Organismus je v každém okamžiku vystaven velkému počtu vnějších a vnitřních podnětů, které jsou regulovány do připravených centrálních a periferních drah. V psychologii je tato selektivní vlastnost označována termíny zaměření, úloha, determinující tendence apod. a projevuje se na způsob anticipace a určení konečné formy vnější odpovědi. Důležitou úlohu má přitom svalové napětí, jež může být jednak všeobecné, jednak lokalizované do určitých skupin svalů. Příkladem lokalizace může být „motorické“ zaměření při měření doby senzomotorické reakce, kdežto „senzorické“ zaměření je prováděno difusním svalovým napětím. Zaměření při řešení úkolů různého druhu vykazují odlišná rozdělení svalového napětí v jednotlivých částech těla. Napětí jeví klesající tendenci se vzdáleností od fokální části. Důležité je časování, rozsah a místo předcházejícího napětí v zaměření. Rozsah excitace, vyvolané napětím, určuje facilitační účinky na centrální a periferní aspekty reakce. Čím specifičtější je ohnisko přípravného napětí, tím větší je facilitační účinek.

Význam zaměření spočívá v předběžném přizpůsobení organismu k nastávající reakci na očekávaný podnět, jež šetří energii, nutnou k přizpůsobení. Je možno rozeznávat v podstatě dvě hlavní teorie zaměření, a to periferní a centrální. Zá se, že místo zaměření není ani výlučně centrální ani výlučně periferní, nýbrž že existuje interakce mezi nervy a svaly v určování selektivity odpovědi. Jedno z teoretických vysvětlení účinku svalového napětí záleží v tom, že tenze operuje cestou neurálních mechanismů facilitace a inhibice.

Psychologie nemohla dříve vysvětlit např., proč lidé dovedou dlouhou dobu pracovat, nespát a odolávat rušení bez podstatnějšího ovlivnění vnějšího výkonu. Prováděné pokusy ukázaly, že osoby, které pracovaly při rušení dobře nebo dokonce lépe, mohly tak učinit díky kompenzačnímu vzrůstu svalového napětí. Totéž platí pro spánkovou deprivaci. Během jeden a půlhodinové kontinuální práce vzrůstalo progresivní napětí jako kompenzace nastupující únavy. Obraz je opačný než při učení, kde s časem se napětí rozptyluje nebo iradiuje do více a více svalových skupin.

Centrální motivační stav Morganův (1959) představuje stav nervové aktivity drah a center, zúčastněných na určitém druhu motivace (hlad, žízeň, sex). Různé pudy předpokládají různé systémy, avšak existuje mezi nimi překrývání.

Vlastnosti centrálního motivačního stavu jsou:

1. když jednou vznikl, má tendenci k persistenci po určitou dobu;
2. centrální motivační stav predisponuje organismus reagovat určitým způsobem na dílčí podněty a nereagovat na jiné;
3. má tendenci se sám udržovat, predisponuje organismus k reakci na určité podněty a je zdrojem určitých šablon chování.

V dalším vývoji systému poukazuje Morgan (1959) na úlohu retikulárního aktivačního systému, jehož léze způsobují somnolenci a jiné změny v chování. Vedle centra „bdění“, na které poukázal Ranson (1939), je předpokládáno také centrum pro „spánek“ (Nauta, 1946).

Hebb (1957) hovoří o pozornosti jako o procesu způsobujícím selektivitu odpovědi a definuje ji jako centrální facilitaci percepční aktivity. V tom smyslu



je mu totožná s pojmem percepčního zaměření (set), které způsobuje, že vidíme jednu věc pohotověji než druhou.

Zabývá se dále otázkou centrálního činitele v pozornosti z hlediska nových poznatků neurofysiologie. Poukazuje zejména na okolnost, že z hlediska elektrofysiologického je CNS neustále činný ve všech částech a že tedy aferentní excitace musí být superimponována ke stále existující excitaci. Odkrýt pravidla, podle nichž funguje tento centrální neurální faktor, je úkolem nejenom fyziologie, ale i psychologie. Jako zaměření nebo něco podobného vykazuje konsistentní vlastnosti, selektivnost účinku na rozdíl od nahodilé distribuce, postulované Hullem v jeho oscilačním principu.

Kromě existence kontinuální centrální aktivity je důležité podle Hebba zkoumání povahy synaptické transmise v CNS a zejména jejího časování. Transmise není lineární, jak se dříve předpokládalo, ale vyžaduje uzavřené nebo rekurrentní okruhy. Směr, v němž je veden vstupující vzruch, je závislý na časování jiných excitací.

Jedním z důležitých teoretických bodů Hebbova systému je pojem fázového sledu (phase sequence), což je časově na sebe navazující, integrovaná serie souboru aktivit. V tomto schematu se jeví zaměření (set), jako vliv dříve existující centrální aktivity na nejbližší článek v řetězci fázového sledu. Zaměření představuje Hebbovi zprostředkující proces, vycházející z centrální aktivity.

Pozorností se zabývá ve svých studiích Burrow a spolupracovníci (1942, 1945). Rozlišuje pozornost přímou, týkající se vztahu člověka k fyzikálnímu a sociálnímu okolí (cotention) a pozornost sebereflexivní (ditention). Na základě registrace očních pohybů, dýchání a EEG byly nalezeny různé fyziologické doprovody u obou uvedených typů pozornosti.

Podle Takakuwy (1962) má v procesu koncentrace, udržování a alternace pozornosti extrémně důležitou úlohu vliv retikulární formace na mozek. Vysvětluje zhoršení pozornosti pod vlivem hluku a jiných faktorů porušením činnosti autonomního nervového centra, jež bylo prokázáno korelací mezi pokusem s mířením na cíl a mezi funkcí autonomního nervového systému.

Rozdíl mezi extensivitou a selektivitou pozornosti jako dvou navzájem nezávislých činitelů postulují Gardner a Long (1962), kteří sledují vztahy mezi inhibičním procesem při interferenčním pokusu se jmenováním barev, odhadem velikosti optických terčů a rychlostí vyhledávání skrytých figur.

Jak poukazuje Brown (1960), je obtížné vysvětlení, jak a kdy je pozornost řízena na určitý podnět. Příčina je v tom, že je nesnadné definovat pojem pozornosti operacionisticky v termínech chování, neboť není jednoznačné korespondence mezi zpozorováním a odpovědí. Data introspekce jsou zase zatížena tím, že jde o retrospektivní výpověď. Z hlediska teorie informace je možno si představit subjekt jako určitou kapacitu kanálu, která je měřena v bitech. Operace, které jsou více nacvičeny, skýtají na základě zpětné vazby méně informací a k udržení úrovně výkonnosti funkce stačí menší kapacita kanálu.

Subjekt může být pozorný ve dvou typech situací, totiž při neočekávané a nedokonale naučené situaci. Pozornost lze proto považovat za výsledek nedokonalé predikce. V daném okamžiku určité podněty v důsledku různé velké subjektivní pravděpodobnosti skýtají více nebo méně informací. Nejistota může být redukována do různé míry. Článek je zaměřen polemicky proti koncepci pozornosti u Hebba a Berlyna, jimž se vytýká, že pozornost ztotožňují s cílovým zaměřením. Naproti tomu Brown poukazuje na okolnost, že pozornost je na-

opak větší tehdy, když se zaměření zhroutí. Při zhroucení zaměření a tedy predikce vzniká nejistota a je získávána informace v technickém slova smyslu.

Berlyne (1965) chápe pozornost jako jeden z mechanismů, sloužících k potlačení (odmítání) informace, přicházející z buněk receptorů. Transmise nervových vzruchů, odpovídajících vnějším podnětům, může být potlačena na různých úrovních mezi smyslovými orgány a motorickými drahami. Lze se domnívat, že mozková kůra může pracovat adekvátně jen tehdy, jestliže procesy, vedoucí k vzestupu motorické aktivity, jsou provázány šířící se inhibicí procesů, které by mohly nastat ve stejném čase v sousedních oblastech (včetně těch, které vyplývají z vnějších podnětů, netýkajících se kritické aktivity). Odvolává se přitom na neurofysiologické výzkumy posledních let (Beritov, 1961, Milner, 1957).

Broadbent (1958) nazývá systém, který propouští jenom určitý počet kompetentních smyslových zpráv a odmítá druhé, filtrem. Filtr vybírá mezi různými vstupními kanály analogicky jako mechanické komunikační systémy v technice. I když Broadbent nepodává jeho přesný popis, v podstatě možno jeho funkci přirovnat k relé.

Pojem kanál obsahuje fyzikální systém definovaných vlastností, jímž procházejí zprávy. Příkladem je telefonní linka. Může se dále použít k popisu různých sensorických drah, např. z oka nebo ucha do mozku. Lidé mohou si vybírat však i uvnitř určité smyslové modality, např. mezi různými třídami světelných nebo zvukových podnětů, při čemž ignorují druhé.

Filtr může vybírat a odmítat až na základě diskriminace fyzikální charakteristiky podnětu v prvním stadiu. Na druhé straně není s to rozlišit dvě zprávy na základě jejich významu nebo jazyka, ve kterém jsou podávány, pokud se neliší ve fyzikální charakteristice. Experimenty ukazují, že jsou-li podávány dvě zprávy ve dvou jazycích a subjekt jim dobře rozumí, je výkon lepší, než když oba záznamy jsou v jedné řeči (Treisman, 1961). Broadbentův model selektivní pozornosti operuje tedy se třemi stadii:

1. s diskriminací fyzikálních charakteristik stimulů,
2. s filtrem,
3. s diskriminací slov a významů.

Filtr pracuje podle zásady vše nebo nic, blokuje světelné nebo zvukové podněty, kterým není věnována pozornost. To skýtá jisté interpretační potíže, neboť je např. známo, že potlačení druhé zprávy nebývá úplné a že v patologických podmínkách dochází k jinému rozdělení šablon aktivity v hlavní a vedlejší činnosti v tom smyslu, že výkon v hlavní úloze klesá a ve vedlejší stoupá (Chalupa, 1964, 1965).

Moray (1959) zjistil, že když osoba uslyší svoje jméno na kanálu, kterému nevěnovala pozornost, zaznamenaná je nejméně polovina lidí, kdežto jiná slova nikoliv. Z toho plyne zjištění, že nesledované zprávy nemohou být blokovány úplně, nýbrž jsou pouze zeslabovány.

J. A. Deutsch, D. Deutsch (1963) na základě novějších poznatků o neurofysiologických korelacích stavů pozornosti soudí, na rozdíl od Broadbenta, že oddělení žádoucí zprávy od nežádoucí vyžaduje existenci složitějšího rozlišovacího mechanismu než je filtr.

Z experimentů se současným sledováním dvou zpráv vyplývají dva základní problémy:

1. jak jsou různé proudy informace vedeny odděleně v systému a jak je zabráněno konfusi,
2. jakým způsobem jenom jedna ze zpráv je v každém okamžiku vydělena. Zatím co první problém lze chápat jako jednoduchý diskriminační akt, připuštění pouze jedné zprávy s vyloučením druhé se může uskutečnit pouze na základě komplexní charakteristiky.

Otázka záleží v tom, jak ze série struktur se vybere ta, která má největší váhu. Každá zpráva je charakterisována:

1. stupněm všeobecné aktivace (arousal),
2. důležitostí zprávy.

I když je zpráva důležitá, není jí věnována pozornost, jestliže je aktivace nízká.

Existuje hypotéza, že selekce vstupů z různých zdrojů se děje srovnáním s fluktuujícím standardem (shifting reference standard). Fluktuující úroveň koreluje se stupněm aktivace (arousal). Na regulaci stavů aktivace se zúčastní thalamický retikulární systém, který má aferentní spojení s diskriminačními a perceptivními systémy.

Jako příklad jsou uváděny m. j. zmíněné pokusy Morayovy, kdy je zkoumané osobě při selektivním poslouchání zprávy pojednou exponováno na vedlejší kanálu její jméno, což má za následek přepnutí pozornosti na něj. Také během rušení a spánku odpovídají osoby selektivně na svoje jméno. To je způsobeno tím, že vlastní jméno má vyšší hodnotu, než zpráva, kterou osoba poslouchá. Další doklady vyplývají ze sledování změn aktivace při presentování nových a kuriozních podnětů, změn evokovaných potenciálů při rušení a při habituaci aj.

Z práce vyplývá, že je nutno předpokládat odlišný selekční mechanismus, způsobující aktivaci určitých nervových center, než je mechanismus filtru, postulovaný Broadbentem.

R. C. Atkinson (1963) předpokládá, že detekce signálů se uskutečňuje na základě dvou procesů:

1. první proces zahrnuje systematické změny v úrovni sensitivity na externí podněty,
2. druhý proces obsahuje mechanismus učení, určující změny pokus od pokusu v úloze rozhodování.

Aktivační proces specifikuje vztah mezi vnějším podnětem a hypotetickým stavem sensoriky subjektu, proces rozhodování specifikuje odpověď pokusné osoby z hlediska informace, získané v průběhu experimentu.

Atkinson předpokládá, že úroveň sensitivity fluktuuje v určitých mezích pokus od pokusu jako funkce minulých událostí. Zatím se nelze přesně vyjádřit k mechanismu těchto změn sensitivity (orientační reakce, periferní změny v sensorickém systému, události ve vyšších centrech ap.). Sekvenční fenomény mnoho autorů v minulosti ignorovalo, považovalo je za experimentální artefakty a snižovalo jejich vliv vyrovnáváním, užíváním zacvičených pokusných osob ap.

Otázka pozornosti zahrnuje v sobě vedle obecných hledisek také problematiku osobnostních rozdílů a působení některých zvláštních činitelů, jako např. vlivu denní periodicity, únavy a spánkové deprivace, hladovění, rušivého a škodlivého účinku hluku, anoxie, farmak a toxických látek a některých poškození ústřední nervové soustavy.

Studium těchto podmínek a závislostí má vedle teoretického přínosu význam pro diagnostickou a klinickou práci, pro organizaci pracovní činnosti člověka, pro pedagogický proces i pro různá preventivní mentálně-hygienická opatření.

## Závěry

Významné místo ve výzkumu pozornosti, chápané jako dynamická regulační funkce, má v posledních desetiletích otázka vzniku selektivity a zaměřenosti.

Činitele, podílející se na výběru jedné informace ze souboru různých vysílaných informací, možno rozdělit jednak na vnější (intenzita podnětu, novost, význam apod.), jednak na vnitřní (sensibilizace a aktivace určitých center spolu s inhibičním působením na jiná, motivace, návyky, volní úsilí aj.).

Je evidence, pro kterou svědčí zejména pokusy s prováděním dvojité činnosti, že oddělení sledované zprávy od jiných není absolutní, nýbrž relativní. Také grafické znázornění průběhu oscilací pozornosti ukazuje, že jde spíše o plynulé zesilování a zeslabování aktivity pozornosti, nikoliv o skoky, přerušování či bloky.

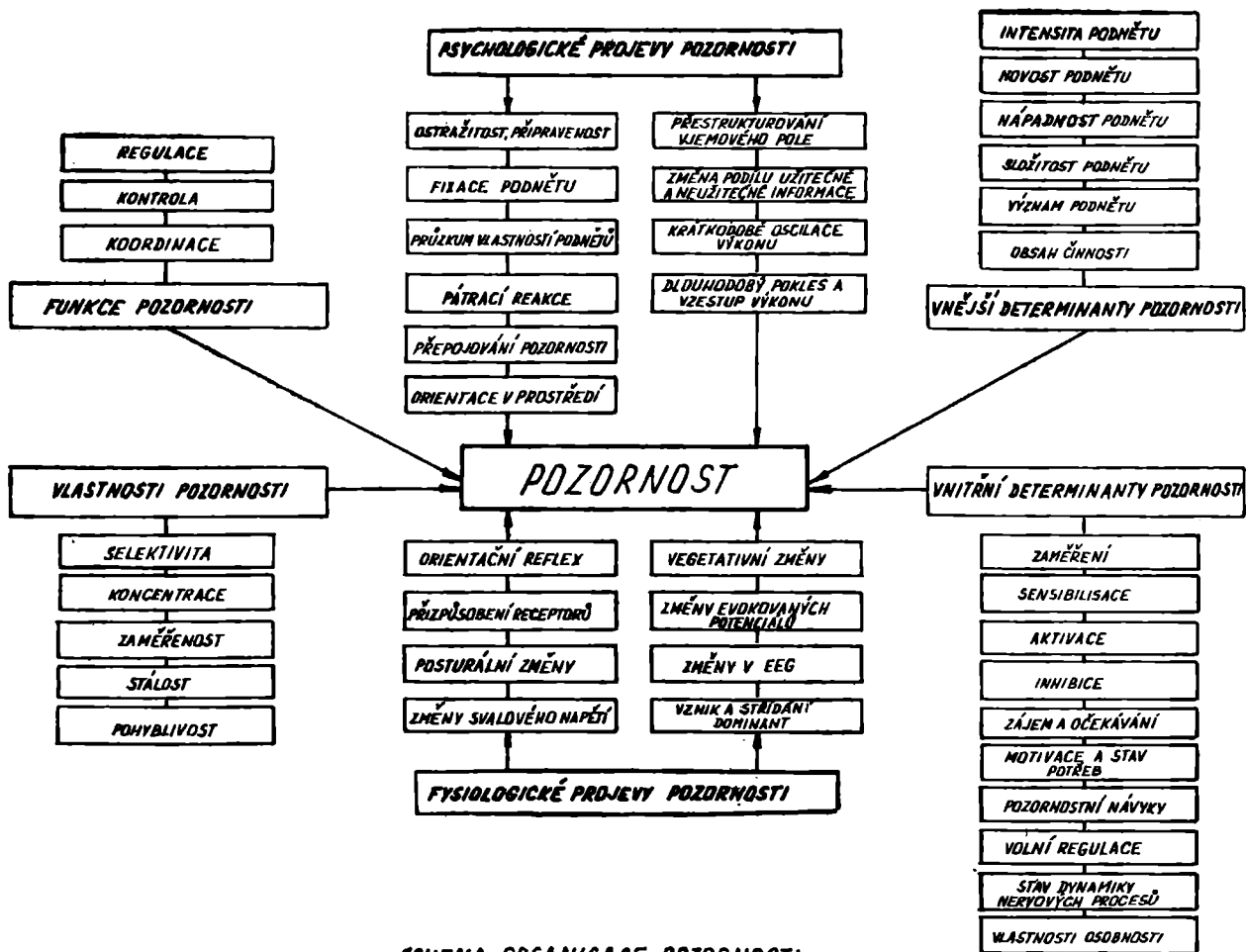
Lze předpokládat, že v procesu pozornosti dochází ke změně vjemové struktury, která není ani při prohlížení statického objektu statická. Jistý podíl má na tom i naše cílevědomá zaměřenost (Chmelař 1949, 1965).

Otázka zaměřenosti je chápána v gruzínské škole (Uznadze, Natadze) jako projev systémové činnosti mozkové kůry a je spojována s termínem dynamického stereotypu. Je řada typů zaměřenosti. Šablony svalového napětí (set) sledoval experimentálně Freeman, který v něm spatřuje jednak facilitační, jednak kompenzační mechanismus při nástupu únavy.

J. A. Deutsch a D. Deutsch (1963) soudí na základě novějších poznatků o neurofysiologických korelacích stavů pozornosti, že je nutno předpokládat odlišný selekční mechanismus, způsobující aktivaci určitých nervových center, než je mechanismus filtru, postulovaný Broadbentem (1957), který funguje jako mechanický přepojovač.

Předpokládá se, že úroveň aktivity činnostních center při přijímání informace z vnějšku kolísá v čase. Změny v úrovni sensitivity na vnější podněty považuje za výsledek působení dřívějších událostí Atkinson (1963).

Nejednotné jsou zatím výsledky faktorové analýzy pozornosti. Pravděpodobně však existuje ne jeden, ale více faktorů pozornosti.



## PROBLEMATIKA VÝZKUMŮ POZORNOSTI V SOUČASNÉ PSYCHOLOGII

Předmětem naší studie byly zejména tyto problémy: 1. metodický přístup ke zkoumání vlastností a determinantů pozornosti, 2. východiska starších teoretických koncepcí pozornosti, 3. výsledky experimentálního psychologického výzkumu, zejména se zřetelům k časovému průběhu pozornosti, současnému a střídavému provádění dvou úkolů, 4. přínos moderní neurofysiologie a kybernetiky pro modelování pozornosti, 5. pojetí pozornosti a vigilance v současné psychologii.

Existující modely pozornosti vycházejí jednak z experimentálních psychologických dat, zjištěných v normálních a patologických podmínkách, jednak z neurofysiologických teorií a konečně z analogií fyzikálních systémů.

Pozornost spolu s pamětí má velmi úzký vztah k neurofysiologickým a fyziologickým procesům, odehrávajícím se v organismu. Z toho plyne snaha po koordinaci fyziologických a psychologických dat.

Přizpůsobení organismu vnějšímu prostředí se uskutečňuje nejenom na základě stálých spojení, nýbrž často vyžaduje pohotovou odpověď na významné podněty, umožněnou zvýšením citlivosti nervových center a jejich přípravou reagovat určitým směrem, což odpovídá zhruba pojmu zaměření.

Pojem zaměření je z hlediska učení I. P. Pavlova uváděn v souvislost s relativní intenzitou nervových procesů, která určuje směr nervového podráždění. Je obsažen v principu dominanty A. A. Uchtomského, která je však širším a složitějším jevem.

Z dalších principů teorie I. P. Pavlova, které jsou významné pro řešení problematiky pozornosti, je třeba uvést koncepci center optimální dráždivosti a vnitřních mechanismů činnosti mozkových hemisfér, týkajících se koncentrace a iradiace procesů podráždění a útluhu a jejich vzájemné indukce. Tyto fyziologické zákonitosti jsou často používány k objasnění takových vlastností, jako je soustředění pozornosti a její kolísání v čase.

Jiná skupina sovětských autorů se zabývá vztahem orientačního reflexu k pozornosti. Nepodmíněným orientačním reflexem lze vysvětlit jenom pozornost k novým, neočekávaným a neobyčejně silným podnětům, pro vysvětlení lidské pozornosti má větší význam orientační činnost podmiňně reflexní.

Rovněž řada dalších badatelů, Gastaud, Roger (1962), Munn (1965), vychází při výkladu jevů pozornosti z pátrací (zkoumací) reakce. Její psychologická povaha je však dosud málo prozkoumaná.

V návaznosti na starší motorickou teorii pozornosti Ribotovu zdůrazňuje Freeman (1933, 1934, 1937, 1946, 1948) úlohu svalového napětí při pozornostní odpovědi. Periferní napětí operuje cestou neurálních mechanismů facilitace a inhibice.

Nové poznatky neurofysiologie se týkají zejména zjištění inhibičního a aktivačního vlivu retikulární formace mozkového kmene při přenosu informace z periferie do centra, existence centrifugálního působení na receptory a jevu habituace. Elektrofyziologicky jsou registrovány koreláty stavu pozornosti na různých úrovních CNS.

Psychologický výzkum pozornosti je v posledních desíletích charakterisován zájmem zejména o tyto otázky:

1. Jakou úlohu má pozornost v psychické činnosti a chování organismu?
2. Jaké jsou vnější a vnitřní determinanty pozornosti?
3. Je pozornost jednotný faktor, nebo zahrnuje řadu různých faktorů?
4. Jak lze efektivně měřit stupeň soustředění pozornosti u člověka?
5. Je oprávněný předpoklad protikladu mezi koncentrací a rozsahem pozornosti?
6. Jaké zákonitosti se uplatňují při současném provádění dvou činností?
7. Je úroveň pozornosti stálá nebo se mění v čase a jakým způsobem?
8. Jak se uskutečňuje střídání zaměření a přepojování pozornosti?
9. Jaké změny nastávají v kontinuitním duševním výkonu při různé frekvenci, modalitě a složitosti signálů?
10. Jak souvisí pozornost s individuální strukturou osobnosti a s funkčním stavem CNS (únava, účinek farmak, anoxie, poškození a onemocnění nervové soustavy)?

Zhodnocení dosud získaného materiálu a z něho plynoucí teoretický model pozornosti nejsou ještě plně zpracovány. Jedním z nejzávažnějších problémů je vhodný metodický přístup, umožňující oddělení pozornostních jevů od perceptivní diskrimi-

nace podnětů, od rychlosti řešení problémů, kapacity zpracování informace, emočních a motivačních činitelů aj.

Jsou přehodnocovány výsledky dřívějších studií, týkajících se kontinuálního duševního výkonu (Kraepelin, Bills, Pauli aj.). Usuzuje se, že křivka kontinuálního duševního výkonu obsahuje řadu na sobě nezávislých parametrů, týkajících se zejména amplitudy, frekvence a fáze oscilací, počátečního výstupu a bezprostředně následujícího poklesu a dlouhodobého trendu výkonu. Nové teoretické podněty přineslo sledování výkonu ve vigilančních úlohách.

Interpretace výkonu při seriové činnosti a při vigilančních pokusech opírá se jednak o psychologické pojmy (úsilí, napětí, očekávání apod.), jednak vychází z jednofaktorových nebo dvoufaktorových fyziologických hypotéz (reaktivní a podmníněná inhibice, aktivace, pohyb a indukce procesů podráždění a útlumu), nověji je též použito analogie s fyzikálními mechanismy (mechanismus filtru u Broadbenta).

Z obecné psychologické hlediska možno chápat pozornost jako dynamickou regulační, kontrolní a koordinační funkci, charakterizovanou selektivitou, soustředěností a zaměřeností psychické činnosti člověka. Stav pozornostní aktivity není konstantní, nýbrž vykazuje složitou časovou dynamiku, projevující se jednak kolísáním připravenosti reagovat v určitém směru, jednak střídáním směru zaměření. Momentální aktivita činnostních center je závislá na intenzitě a významu sledovaného podnětu, působení vedlejších podnětů, na předcházejících událostech a očekávání subjektu, na individuálních zvláštěnostech osoby i celkovém funkčním stavu CNS.

*Selektivitou* pozornosti označujeme proces, umožňující vyčlenění (oddělení) užitečných podnětů ze souboru různých podnětů, které působí na receptory a byly předtím percipovány. Selektivita není totožná s detekcí signálů, perceptivní diskriminací, porozuměním signálu. Vyčlenění, oddělení různých kategorií podnětů v procesu pozornosti není absolutní, nýbrž relativní, není statické, ale dynamické.

Základ selektivity spatřujeme v získávání užitečné informace pro organismus, jež souvisí s našimi potřebami, úmyslem nebo významem informace pro osobu.

Z hlediska mechanismů předpokládá stav pozornosti jednak zvýšení sensitivity a aktivace určitých činnostních center, jednak současný a následný inhibiční vliv na jiná centra. Vedle této dvoufaktorové teorie, vycházející z koncepcí I. P. Pavlova a A. A. Uchtomského, zdůrazňují jednofaktorové teorie buď úlohu procesu aktivace (Deutsch, Deese) nebo inhibice (Berlyne, Eysenck) v pozornostní selekci a průběhu pozornosti v čase. Nesnáze projevují se při interpretaci různých parametrů kontinuálního výkonu tímž činitelem (např. vznik krátkodobých oscilací, dlouhodobého poklesu nebo vzestupu křivky, amplitudy, frekvence a fáze oscilací aj.). Podobné obtíže má použití principu filtru u Broadbenta, který působí jako mechanický přepojovač.

*Koncentrace* pozornosti je pojem, který vznikl v raném období empirického výzkumu. Předpokládalo se, že čím větší je soustředění pozornosti, tím menší je její rozsah, což nebylo experimentálně potvrzeno. Ve skutečnosti jde při tachistoskopických pokusech o zjišťování rozsahu poznání (kapacity informačního kanálu na úrovni percepce a bezprostřední paměti). Koncentraci pozornosti (též intenzitu, napětí pozornosti) chápeme jako stupeň psychické aktivity, provázející sledování pro osobu užitečné informace ve srovnání s aktivitou, věnovanou vedlejší stimulaci.

K měření koncentrace pozornosti se používá nejčastěji pokusů s dvojitou činností a s rušením. V posledních letech slouží ke studiu pracovní zátěže.

*Zaměřenost* pozornosti označuje koordinaci s cílem činnosti. Zaměřenost může být dvojího druhu: na fixování podnětu nebo na změnu podnětu.

*Stálost* pozornosti lze měřit nejlépe u úkolů, které vyžadují trvale udržování pozornosti na jednom nebo několika přesně prostorově vymezených podnětech. Je nepřímou úměrná k četnosti a trvání odklonů pozornosti.

*Pohyblivost* pozornosti záleží ve schopnosti sledovat sukcesivně v rychlém sledu různé podněty ve větším souboru podnětů. Nedostatek je označován jako inertnost pozornosti.

Krátkodobé *oscilace* pozornosti jsou pravděpodobně několikerého druhu (přahové podněty, reversibilita, měření RČ, kontinuální percepční diskriminační úkoly aj.).

Při měření RČ krátké latence odpovědi jsou provázeny malou variabilitou, kdežto u seriových percepčních diskriminačních úkolů (Kraepelin, korekturní a hledací zkoušky ap.) osoby, které jsou rychlejší, vykazují větší oscilace.

Podle Cattella (1957) měření RČ obsahuje faktor kortikální bdělosti (corticalertia). Jde o úkol, vyžadující fixaci pozornosti, kde rychlejší RČ vykazuje sníženou variabi-

litu. Vznikající oscilace možno spojovat s inhibičním vlivem vedlejších podnětů na nestálé činnostní ohnisko.

Jiný typ situace představují korekturní, sečítací nebo hledací zkoušky, při nichž má osoba sukcesivně identifikovat na předložce velký počet různých zrakových symbolů. Splnění úkolu předpokládá rychlé přezkušování jednotlivých prezentovaných podnětů, jejich identifikaci a okamžité přepojování pozornosti na jiný podnět. Amplituda oscilací koreluje zde pozitivně s rychlostí výkonu.

Velké oscilace, vyskytující se u osob s vysokou úrovní výkonu, je třeba interpretovat nikoliv jako odklony pozornosti, nýbrž jako projev snadného střídání procesu podráždění a útlumu při přepojování pozornosti, tedy pohyblivosti pozornosti.

Podle Cattella (1957) obsahují oscilace kontinuálního výkonu jednak faktor volní kontroly (související s malými oscilacemi), jednak faktor únavy (související s velkými oscilacemi).

Je třeba předpokládat, že seznam faktorů křivky kontinuálního výkonu tím není zdaleka vyčerpán. Vedle studia normálních podmínek je třeba věnovat zájem změnám v patologických podmínkách.

Již Kraepelin (1922) upozorňoval na nápadně nízké a ploché křivky, vyskytující se u různých poškození CNS. Také novější výzkumy s analýzou oscilační křivky pozornosti získané při hledací zkoušce ukazují, že v různých patologických skupinách docházelo pravidelně ke snižování amplitudy oscilací, což je interpretováno jako porucha pohyblivosti (inertnost) nervových procesů podráždění a útlumu (Chalupa 1964, 1965).

Vedle amplitudy oscilací je třeba přihlížet také k frekvenci a fázi oscilací. Změny byly zjištěny jednak u skupin s poškozením CNS, jednak byly nalezeny korelace jednotlivých parametrů oscilační křivky pozornosti k modelovým pokusům (pokus s dvojitou činností, alternační pokus, interferenční pokus), které ukazují na nové možnosti interpretace parametrů pozornostní křivky (Chalupa 1964, 1965, 1967).

Obecná shoda je mezi různými autory v tom, že počátek křivky kontinuálního výkonu bývá provázen vyšším nasazením výkonu („initial spurt“), který je záhy vystřídán poklesem, který je tím větší, čím vyšší byl počáteční výstup. V tom směru je pozoruhodný výsledek faktorové analýzy, kterou provedl Schneider (1963), který počáteční výstup identifikoval jako prvý faktor Pauliho křivky a označuje jej jako „výkonové zaměření“ (Leistungseinstellung).

V patologických skupinách byl zjištěn významně častější nízký počáteční výstup křivky, provázený negativním zlomem a inverzním průběhem křivky (Chalupa 1953, 1957, 1964, 1967).

Předmětem výzkumného zájmu je rovněž dlouhodobý pokles a vzestup výkonu, pozorovaný jednak v určitých typech úkolů, jednak u individuálních osob. Především je třeba vyloučit účinky cviku, které se projevují zejména u Kraepelinovy a Bourdonovy zkoušky souvislým vzestupem výkonu ke konci křivky.

Dlouhodobý pokles (decrement) výkonu lze obecně pozorovat ve vigilačních úkolech, kdežto u seriových činností s rychlým sledem signálů bývá pokles v průměru zanedbatelný. K vysvětlení dlouhodobého poklesu výkonu ve vigilačních zkouškách byly vytvořeny různé hypotézy (očekávání, inhibice, aktivace, filtr aj.). Někdy je pokles spojován s krátkodobými oscilacemi výkonu, což je však problematické.

Při seriových činnostech, které mají v průměru vyrovnaný trend výkonu, lze pozorovat u jednotlivých osob tendence k postupnému zvyšování nebo poklesu výkonu. Tyto individuální rozdíly možno interpretovat jako projev šíření (iradiace) vzrušivého nebo útlumového procesu při přepojování pozornosti.

Modely pozornosti, založené na fyzikálních analogiích (teorie informace, filtr), se zdají v současné době nejméně propracované a adekvátní pro interpretaci složitých jevů pozornosti. Nedovedou zatím vysvětlit anijev dominantnosti ani plynulé zeslabování a zesilování pozornostního účinku, v čemž mají výhodu teorie, odvozené z neurofysiologických dat. I zde je však možný další vývoj přijetím nových fyzikálních principů (zesilovače apod.).

Pokud jde o aplikaci teorie informace na oblast pozornosti, tato naráží zatím na nesnáz, že nejsou v psychologické teorii vyřešeny problémy různých etap, jimiž prochází zpracování informace v ústřední nervové soustavě. Předpoklad jednokanálového systému o fixované kapacitě převodu nevystihuje způsob přepracování informace na perceptivní, pamětní a pozornostní úrovni, které vykazují podstatné rozdíly, jak ukazují experimentální data.



## L I T E R A T U R A

- Adrian, E. D., Matthews, B. H. C., *Observations on the electrical activity of the cortex*, J. Physiol., 1934, 80
- Ach, N., *Über die Willenstätigkeit und das Temperament*, Leipzig, 1910
- Ach, N., Dücker, H., *Über Methoden und Apparaturen zur Untersuchung fortlaufender Arbeitsprozesse*, Zeitschr. f. Psychol., 1934, 133, 209–221
- Ammons, R. B., *Temporary and permanent inhibitory effects associated with acquisition of a simple perceptual-motor skill*, J. General Psychol., 1960, 62, 223–245
- Asrafjan, E. A., 1941, cit. Vinnik, Ivanova, 1962
- *Přepojování podmíněně reflexní činnosti jako zvláštní forma její měnlivosti*, Sov. věda, ped.-psychol., 1955<sup>5</sup>, 524–531
- Atkinson, R. C., *A variable sensitivity theory of signal detection*, Psychol. Review, 1963, 70, 1, 91–106
- Augenstine, L. G., *Evidences of periodicities in human task performance*, in: Quastler, H., *Information theory in psychology-problems and methods*, Glencoe, Ill., 1956, 208–231
- Averbach, E., Sperling, G., *Short term storage of information in vision*, in: Cherry, C., (Ed.), *Information Theory*, London, 1960
- Bakan, P., *Extraversion-introversion and improvement in an auditory vigilance task*, Brit. J. Psychol., 1959, 50, 325–332
- Baker, C. H., *Toward a theory of vigilance*, Canad. J. Psychol., 1959, 13, 35–42
- Barthenwerfer, H., *Mitteilung zur Frage der Reliabilität dreier Merkmale des Pauli-Tests*, Diagnostica, 1963, 9, 2, 77–79
- Bäumler, G., *Zur Faktorenstruktur der Paulitestleistung unter besonderer Berücksichtigung des sogenannten numerischen Faktors*, Diagnostica, 1964, 10, 3, 107–120
- Berlyne, D. E., *Attention, perception and behavior theory*, Psychol. Rev., 1951<sup>a</sup>, 58, 137–146
- *Attention to change*, Brit. J. Psychol., 1951<sup>b</sup>, 42, 269–278
- *Attention to change, conditional inhibition (SIR) and stimulus satiation*, Brit. J. Psychol., 1957<sup>a</sup>, 48, 138–140
- *Uncertainly and conflict: A point of contact between information-theory and behavior-theory concepts*, Psychol. Rev., 1957<sup>b</sup>, 64, 329–339
- Berlyne, D. E., *The influence of complexity and change in visual on orienting responses*, J. exp. Psychol., 1958, 55, 289–296
- *Structure and direction in thinking*, New York, 1965
- Bills, A. G., *Blocking: a new principle of mental fatigue*, Am. J. Psychol., 1931, 43, 230–245
- *Some causal factors in mental blocking*, J. exp. Psychol., 1935<sup>a</sup>, 18, 172–185
- *Fatigue, oscillations and blocks*, J. exp. Psychol., 1935<sup>b</sup>, 18, 562–573
- *Blocking in mental fatigue and anoxemia compared*, J. exp. Psychol., 1937, 20, 437–452
- *Studying motor functions and efficiency*, in: *Methods of Psychology*, ed. T. G. Andrews, New York, London, 1948
- Bjerner, B., *Alpha depression and lowered pulse rate during delayed actions in serial reaction test*, Acta physiologica scandinavica, vol. 19, suppl. 65, Stockholm, 1949
- Blume, J., *Rhythmische Arbeitsweise von Patienten im Paulitest und klinische Diagnose*, Zeitschr. f. d. ges. ed., 1959, 132, 247–264
- *Zur Periodik in Leistungskurven wiederholter Paulitests*, Z. f. exp. u. angew. Psychol., 1964, 9, 4, 608–615
- Bojko, E. I., *Vremja reakcii čeloveka*, Moskva, 1964
- Bonser, F. G., *A study of the relation between mental activity and the circulation of the blood*, Psychol. Rev., 1903, 10, 120–138
- Brengelmann, J. C., *Spaltungsfähigkeit als Persönlichkeitsmerkmal*, Zeitschr. f. exp. u. angew. Psychol., 1954, 2, 455–494
- Broadbent, D. E., *Classical conditioning and human watch-keeping*, Psychol. Rev., 1953, 60, 331–339
- *Perception and communication*, London, New York, 1958

- Broadbent, D. E., Gregory, M., *Vigilance considered as a statistical problem*, Brit. J. Psychol., 1963, 54, 309–323
- Broadbent, D. E., Heron, A., *Effects of a subsidiary task on performance involving immediate memory by younger and older man*, Brit. J. Psychol., 1962, 53, 189–198
- Brown, M. W., *Continuous reaction as a measure of attention*, Baltimore, 1930
- Brown, N., *Attention: a theoretical note*, J. General. Psychol., 1960, 62, 103–111
- Břicháček, V., Bureš, Zb., *Contribution to the problem of mental blocks*, Čs. psychol., 1965, 9, 282–291
- Bureš, Zb., *Individuální rozdíly v jednoduché laboratorní činnosti*, Čs. psychologie, 1962, 6, 47–63
- Burrow, E., Galt, E., *Varying aspects of attention as indicated by electroencephalographic recording*, Psychol. Bull., 1942, 39, 505–506
- *Electroencephalographic recording of varying aspects of attention in relation to behavior*, J. Gen. Psychol., 1945, 32, 269–288
- Callaway, E., *Factors influencing the relationship between alpha activity and visual reaction time*, EEG clin. Neurophysiol., 1962, 14, 674–682
- Callaway, E., Alexander, J. D., *The temporal coding of sensory data: an investigation of two theories*, J. General Psychol., 1960, 62, 293–309
- Cattell, R. B., *Personality and motivation, structure and measurement*, New York, 1957
- Claridge, G. S., *Arousal and inhibition as determinants of the performance of neurotics*, Brit. J. Psychol., 1961, 52, 53–63
- Dallenbach, K. M., *The measurement of attention*, Am. J. Psychol., 1913, 24, 463–509
- Dambach, K., *Die Mehrfacharbeit und ihre typologische Bedeutung*, Z. Psychol., Ergbd. 14, 159–236, 1929
- Deese, J., *Some problems in the theory of vigilance*, Psychol. rev., 1955, 62, 359–368
- Deutsch, J. A., Deutsch, D., *Attention: Some theoretical considerations*, Psychol. Review, 1963, 70, 1, 80–90
- Dobrynin, F. N., *Vnimanije i pamjať*, Moskva, 1958
- *Osnovnyje voprosy psihologii vnimanija*, in: Psihologičeskaja nauka v SSSR, Tom. I., str. 207–220, Moskva, 1959
- Doležal, J., *Nový typ elektrochronografu*, Čs. psychol., 1965, 9, 304–308
- Dornič, S., *Použitie dynamickéj reversibility figúry v podmienkach chronickej expozície strouhlíku*, Psychologické štúdie, 1960, 2, 140–146
- Dunlap, K., *Some peculiarities of fluctuating and of inaudible sounds*, Psychol. rev., 1904, 11, 308–311
- Easley, H., *An attempt to isolate factor of "attention"*, Am. J. Psychol., 1931, 43, 202–215
- Eckener, H., *Untersuchungen über die Schwankungen der Auffassung minimaler Sinnesreize*, Phill. Stud., 1893, 8, 343–387
- Ellingson, R. J., *Brain waves and problems in psychology*, Psychol. Bull., 1956, 53, 1–34
- Enke, W., Heising, L., *Experimenteller Beitrag zur Psychologie der "Aufmerksamkeitsspaltung" bei Konstitutionstypen*, Z. ges. Neurol. u. Psychiat., 1929, 118, 634–644
- Entwistle, W. H., *Oscillation*, Brit. J. Psychol., 1936–37, 27, 313–328
- Eysenck, H. J., *Dimensions of personality*, London, 1947
- *A dynamic theory of anxiety and hysteria*, J. ment. Sci., 1955, 101, 28–51
- *Cortical inhibition, figural after-effect and theory of personality*, J. Abnor., Soc. Psychol., 1955, 51, 94–106
- *"Warm-up" in pursuit rotor learning as a function of the extinction of conditioned inhibition*, Acta psychol. (Amst.), 1956, 12, 349–370
- *Reminiscence, drive and personality theory*, J. Abnorm. Soc. Psychol., 1956, 53, 328–333
- *Experiments in Personality*, 1, 2, London, 1960
- Faddějeva, K. K., *Metodika eksperimental'nogo issledovanija vyššej nervnoj dejatel'nosti čeloveka*, Moskva, 1960
- Falorni, M., *Studi sull' attenzione negli anormali psichici*, Riv. di Psic., 1939, 35, 335–375

- Faukner, F. W., *Variability in performance in a vigilance task*, J. appl. Psychol., 1962, 46, 325—328
- Fedorov, 1938, 1950, cit. Vinnik, Ivanova, 1962
- Ferree, C., *The intermittence of minimal visual sensations*, Am. J. Psychol., 1908, 19, 59—129
- *The fluctuation of liminal visual stimuli of point area*, Am. J. Psychol., 1913, 24, 378—409
- Flügel, J. C., *Practice, fatigue and oscillation*, Brit. J. Psychol., 1928, Monog. 4., No 13, 1—20
- Forgus, R. H., *Perception*, New York, 1966
- Forrest, D. W., *Association between muscular tension during psychomotor performance*, Brit. J. Psychol., 1960, 51, 325—333
- Freeman, G. L., *Spread of neuro-muscular activity during mental work*, J. Gen. Psychol., 1931, 5, 479—494
- *The facilitative and inhibitory effects of muscular tension upon performance*, Am. J. Psychol., 1933, 45, 17—52
- *An introduction to physiological psychology*, New York, 1934
- *The problem of set*, Am. J. Psychol., 1939, 52, 16—30
- *The relationship between performance level and bodily activity level*, J. exp. Psychol. 1940, 26, 602—608
- *The energetics of human behavior*, Ithaca, 1948
- Freiberg, A. D., *“Fluctuation of attention” with weak tactual stimuli: a study in perceiving*, Am. J. Psychol., 1937, 23—36
- *“Fluctuation of attention” with weak auditory stimuli: a study in perceiving*, Am. J. Psychol., 1937, 49, 173—197
- Frolov, J. P., *Praktická príručka fyziologie pre každého*, Bratislava, 1949, slov. prekl.
- *Mozog a práca*, Bratislava, 1962, slov. prekl.
- Galperin, J. P., *K probleme vnimaniya*, Doklady APN RSFSR, 1958, 3, 33—38
- Galt, K., *A recent views on attention*, in “Present-day Psychology”, ed. A. A. Roback, New York, 1955, str. 103—115
- Gardner, R. W., Long, R. I., *Cognitive controls of attention and inhibition: a study of individual consistencies*, Brit. J. Psychol., 1962, 53, 381—388
- Gastaut, A., Roger, H., *Učastija uslovných funkcionálnych štruktúr golovného mozga v mechanizmách vyššej nervovej dejateľnosti*, in: Elektroencefalografičeskoje issledovanije vyššej nervovej dejateľnosti, Moskva, 1962, str. 18—41
- Geisler, R. H., *Fluctuation of attention to cutaneous stimuli*, Am. J. Psychol., 1907, 18, 309—321
- Gibson, J. J., *A critical review of the concept of set in contemporary experimental psychology*, Psychol. Bull., 1941, 38, 781—817
- Golikov, N. V. *Fyziologická lability ako koncepcia a ako parameter v prácach N. J. Vvedenského a A. A. Uchtomského*, Sov. věda, Lékařství, 1952, 2, 445—457
- Gottschaldt, K., *Über den Einfluss der Erfahrung auf die Wahrnehmung*, Psychol. Forschung, 1926, 8, 261—317; 1929, 12, 1—87
- Grečušnikova, L. S., *Izmenenija EEG pri dvigatel'noj dominante, sozdannoj ritmičeskim zatuchajuščim razdražitelem*, in: Opyt eksperimental'nogo izučeniya zakonomernostej vyššej nervovej dejateľnosti, Moskva, 1962, str. 33—38
- Grenander, U., Rosenblatt, M., *Statistical analysis on stationary time series*, Stockholm, 1956
- Griffits, C. H., Gordon, E. J., *The relation between the Traube-Hering and attention rhythmus*, J. exp. Psychol., 1924, 7, 117—134
- Guilford, J. P., *“Fluctuation of attention” with weak visual stimuli*, Am. J. Psychol., 1927, 38, 534—583
- Guilford, J. P., Lacey, J. I., *Printed Classification Tests*, Army Air Forces Aviat. Psychol. Prog. Res. Rep. No. 5, Washington, 1947, pp. 919
- Haider, M., Dixon, N. F., *Influence of training and fatigue on the continuous recording of a visual differential threshold*, Brit. J. Psychol., 1961, 52, 227—237
- Hammer, B., *Zur experimentellen Kritik der Theorie der Aufmerksamkeitsschwankungen*, Ztsch. f. Psychol., 1905, 37, 363—376
- Harrower, M. R., *Changes in figure-ground perception in patients with cortical lesions*, Brit. J. Psychol., 1939—40, 30, 47—51

- Hebb, D. O., *The organization of behavior*. A neuropsychological theory, New York, London, 1957
- *A neuropsychological theory*, in *Psychology: a study of a science*, I/1, ed. S. Koch, New York, Toronto, London, 1959
- Heinrich, W., *Zur Erklärung der Intensitätsschwankungen ebenmerklicher optischer und akustischer Eindrücke*, Bull. internat. de l'Acad. des Sci. de Cracovie, 1898, 365—381
- Hernández-Péon, R., *Nejrofiziologičeskie korrelaty privykanija i drugih projavlenij plastičeskogo (vnutrennogo) tormoženija*, in: *Electroencefalografičeskoje issledovanija vyššej nervnoj dejatel'nosti*, Moskva, 1962, str. 96—109
- Hofstätter, P. R., *Psychologie*, Frankfurt am Main, 1967
- Holland, J. G., *Human vigilance*, Science, 1958, 128, 61—67
- Hollingworth, H. L., *Perceptual fluctuation as a fatigue index*, J. exp. Psychol., 1939, 24, 511—519
- Holzinger, K. J., *Preliminary Report on Spearman-Holzinger Unitary Trait Study*, Chicago Statist. Lab. Dept. Educ. Univ. Chicago, 1934—35, No 2, pp. 26, No 4, pp 78
- Hubel, H. D., Henson, C. O., Rupert, A., Galambos, R., "Attention" units in the auditory cortex, Science, 1959, 129, 1279—1280
- Hull, C. L., *Principles of behavior, An introduction to behavior theory*, New York, 1943
- *Essentials of behavior*, New Hawen, 1951
- Hunt, J. Mc V., Guilford, J. P., *Fluctuation of an ambiguous figure in demetia praecox and in manic depressive patients*, J. Abnorm. Soc. Psychol., 1933, 27, 443—452
- Hylan, J., *The distribution of attention*, I., Psychol. Rev., 1903, 10, 373—403, II, Psychol. Rev., 1903, 10, 498—533
- Chalupa, B., *Průběh kontinuitní optické pozornosti jako ukazatel neuropsychické rovnováhy při chronické otravě trichlorethylenem*, Sborník prací filos. fak. brněnské univ., B 1, 1953, 2, 100—114
- *Experimentální psychopatologická studie chronické otravy kysličníkem uhelnatým*, Pracovní lékařství, 1955, 7, 147—150
- *Analýza časového průběhu oscilační křivky pozornosti*, Čs. psychologie, 1957, 2, 237—250
- *Výsledky psychologického výzkumu průmyslových intoxikací*, in: *Využitie psychológie v socialistickej spoločenskej praxi*, SAV, Bratislava, 1959, str. 116—123
- *Application of psychological methods in industrial toxicology*, "XIV International Congress of Applied Psychology", Copenhagen, 1961, str. 82—84
- *Vliv otrav některými průmyslovými jedy na časový průběh oscilační křivky pozornosti*, kand. dis. práce, Praha, 1964, str. 237
- *Experimentálnaja model' processa vnimanija vo vremeni*, Studia psychologica, 1965, 7, 4, 286—300
- *La recherche psychologique des intoxications par les substances neurotropes industrielles*, Symposium: Higher Nervous Functions and Occupational Health, Prag, 1966, "XVe Congr. international de médecine du travail", Suppl. III, Wien, 1966, str. 27—30; Sborník prací FF UJEP, I 2, 1967, 15—20
- Chmelář, V., *Vývoj trvání aktivní optické pozornosti dětí 6—11letých*, Psychologie, 1935, 28—35, 113—128, 178—179
- *Vývoj trvání aktivní optické pozornosti u dětí 12letých a starších*, Psychologie, 1936, 2, 62—76, 147—192, 213—214
- *Rychlost sukcesivního optického postřehu jednotlivých částí složitěho předmětu a jeho vjemová struktura*, Psychologie, 1949, 11, 137—186
- *Trvání aktivní akustické pozornosti*, Sborník prací filos. fak. brněnské univ., B 4, 1—61, 1957
- *Einfluss der Dynamik optischer Wahrnehmungsstrukturen auf die optische Merkfähigkeit von Objekten im Gesichtsfeld bei Kraftwagenlenkern*, "XIV Intern. Congress of Applied Psychology", Copenhagen, 1961, str. 86—87
- *Vliv optického postřehu na výkon řidiče*. In: *Zkušenosti a úkoly psychologie práce ve výrobě*, ČSVTS, Brno, 1965, str. 229—242
- *Vztah mezi trváním aktivní optické a akustické pozornosti u týčž jedinců*, Čs. psychologie, 1968, 12, 492—495
- Chodorov, B. I., *Issledovanija processa obrazovanija oboronitel'nogo dvigatel'nogo*

- uslovnogo refleksa u sobaki (uslovnyj refleks i dominantna), Žurn. vys. nerv. dejat., 1958, 8, 887–895
- Chomskaja, E. D., Vlijanije slovesnoj instrukcii na vegetativnyje komponenty orientirovočnogogo refleksa pri lokal'nyh poraženijach golovnogogo mozga, Soobšč. II., Rečevoja regulacija orientirovočnyh reakcij pri obščemozgovyeh izmenenijach korkovoj dejatel'nosti, Doklady APN RSFSR, 1961, 1, 117–122
- Ito, K., Factorial studies on the work curve of Uchida-Kraepelin psychodiagnostic test, Jap. Journ. Psychol., 1960, 31, 103–111
- Ivanov-Smolenskij, A. G., Metodika issledovanija uslovných refleksov u čeloveka, Moskva, 1933
- Nárýs pathofysiologie vyšši nervové činnosti, Praha, 1952, čes. překl.
- Jastrow, J., Studies from the laboratory of experimental psychology of the university of Wisconsin, II., Am. J. Psychol., 1892, 4, 281–428
- Jendovickaja, T. V., Vlijanije organizacii orientirovočnoj dejatel'nosti na objem vnimanija u detej, Doklady APN RSFSR, 1957, 3, 75–79
- Jermolajeva-Tomina, L. B., Nekotoryje osobenosti vnimanija v svjazi s siloj nervnyh processov, Doklady APN RSFSR 1957, 3, 97–100
- Individual'nyje različija v koncentrirovanosti vnimanija i sila nervnoj sistemí, Vopr. psihol., 1960, 6, 84–95
- Jerrison, H. J., Effects of noise on human performance, J. Appl. Psychol., 1959, 43, 96–101
- Experiments of vigilance: V. The empirical model for human vigilance, USAF WADC Techn. Rep. No 58–526, 1959, ref. Psychol. Abstracts, 1960, 34, 216
- Jouvet, M., Étude neurophysiologique chez l'homme de quelques mécanismes sous-corticaux de l'attention, Psychol. Franc., 1957, 2, 254–260
- Documents neurophysiologiques relatifs aux mécanismes de l'attention chez l'homme, Rev. Neurol., 1959, 100, 437–450
- Jouvet, M., Courjon, J., Variations des réponses visuelles souscorticales au cours de l'attention chez l'homme, Rev. Neurol., 1958, 99, 177–178
- Jouvet, M., Hernández-Péon, R., Mécanismes neurophysiologiques concernant l'habituation, l'attention et le conditionnement, "Conditionnement et réactivité en électroencéphalographie", Paris, 1957, str. 39–49
- Kimble, G. A., An experimental test of a two-factors theory of inhibition, J. exp. Psychol., 1949, 39, 15–23
- Klemmer, E. T., Frick, F. C., Assimilation of information from dot and matrix patterns, J. exp. Psychol., 1953, 45, 15–19
- Kraepelin, E., Der psychologische Versuch in der Psychiatrie, Psychol. Arbeiten, 1896, 1, 1–96
- Die Arbeitscurve, Philos. Stud., 1902, 19, 459–507
- Gedanken über die Arbeitskurve, Psychol. Arbeiten, 1922, 7, 535–547
- Kupalov, P. S., Organizacija nervnyh processov golovnogogo mozga pri uslovno-reflektornoj dejatel'nosti, in: Elektroencefalografičeskoje issledovanije vyššej nervnoj dejatel'nosti, Moskva, 1962, str. 9–17
- Külpe, O., Versuche über Abstraction, Ber. I. Kongr. exp. Psychol., 1904, cit. Gibson
- Lange, N., Beiträge zur Theorie der sinnlichen Aufmerksamkeit und der activen Apperception, Phil. Stud., 1888, 4, 390–422
- Lehman, A., Über die Beziehung zwischen Athmung und Aufmerksamkeit, Phil. Stud., 1894, 9, 66–95
- Livanov, M. N., O zamykanii uslovných svjazej (po materialam elektrofiziologičeskich issledovanij), in: Elektroencefalografičeskoje issledovanije vyššej nervnoj dejatel'nosti, Moskva, 1962, str. 174–186
- Mackworth, N. H., Researches on the measurement of human performance, Med. Res. Council, Spec. Rep. No 268, London, 1950
- Some factors affecting vigilance, The advancement of science, 1957, 53, 393–398
- Mackworth, N. H., Mackworth, J. P., Visual search for successive decisions, Brit. J. Psychol., 1958, 49, 210–221
- Madlafousek, J., Orientační reakce jako úvodní složka ochranného adaptivního vybavení organismu, Čs. psychol., 1957, 1, 39–44
- Machač, M., Některé typové zvláštnosti dominant u člověka, Rozpravy ČSAV, řada společ. věd, 71, Praha, 1961

- Marbe, K., *Die Schwankungen der Gesichtsempfindungen*, Phil. Sud., 1893, 8, 615–617
- Martinson, B. M., *A study of brain potentials during mental blocking*, J. exp. Psychol., 1939, 24, 143–156
- McComas, H. C., *Some types of attention*, Psychol. Monogr., 1911, 13, No 55, 9–44
- McCormack, P. D., *Performance in a vigilance task as a function of inter-stimulus interval und interpolated rest*, Canad. J. Psychol., 1958, 12, 242–246
- *Performance in a vigilance task with and without knowledge of results*, Canad. J. Psychol., 1959, 13, 68–71
- *Performance in a vigilance task as a function of length of interstimulus interval*, Canad. J. Psychol., 1960, 14, 265–268
- *A two factor theory of vigilance*, Brit. J. Psychol., 1962, 53, 357–363
- McCulloch, W. S., 1944, cit Hofstätter, 1967
- McDougall, W., *The physiological factors of the attention process*, Mind, 1903, 26, 476
- McQueen, E. N., *The distribution of attention*, Brit. J. Psychol., Monog. Suppl. 1917, No 5, 27–41
- Meili, R., Dain, M., *Expérience sur la signification des tests d'attention*, Arch. de Psychol., 1939, 27, 113–133
- Merlin, V. S., *Svojeobrazije dinamički uslovnoga orientirovočnoga i neorientirovočnoga refleksov po kožno-galvaničeskimi pokazateljima*, Doklady ANP RSFSR, 1959, No 3, 93–96
- Mierke, K., *Konzentrationsfähigkeit und Konzentrationschwäche*, Bern, Stuttgart, 1957
- Milerjan, E. A., *Elektrická aktivita mozkové kůry při akustické pozornosti*, Sov. věda, ped.-psychologie, 1955, 5, 681–688
- Morgan, C. T., *Physiological psychology*, New York, 1943
- *Physiological theory of drive*, in: Psychology: a study of a science, I/1, ed. S. Koch, New York, London, Toronto, 1959
- Moray, N., *Attention in dichotic listening: affective cues and the influence of instructions*, Quart. J. exp. Psychol., 1959, 11, 56–80
- Mowrer, H. O., *Preparatory set (expectancy) – a determinant in motivation and in learning*, Psychol. Rev., 1938, 45, 62–91
- Mowrer, O. H., Rayman, N. N., Bliss, E. L., *Preparatory set (expectancy) – an experimental demonstration of its "central" locus*, J. exp. Psychol., 1940, 26, 357–372
- Munn, N. L., *Psychology*, Fifth Ed., London, 1966
- Natadze, R. G., *Eksperimental'nyje osnovy teorii ustanovki D. N. Uznadze*, in: Psychol. nauka v SSSR, Tom II, Moskva, 1960, str. 144–167
- Oehrn, A., *Exper. Studien z. Individualpsychologie*, 1889, str. 54, cit. Rohracher, 1956
- Patrizi, M. L., Riv. di Fren., 1897, 23, 257, cit. Rohracher, 1956
- Pauli, R., *Der Arbeitsversuch als ganzheitlicher Prüfungsversuch insbesondere als charakterologischer Test*, Industrie Psychot., 1939, 16, 119–123
- *Psychologisches Praktikum*, Jena, 1950
- Pauli, R., Arnold, W., *Der Pauli-Test. Seine sachgemässe Durchführung und Auswertung*, München, 1951
- Pavlov, I. P., *Sebrané spisy, I–V.*, Praha, 1952 a násl., čes. překl.
- Phillip, B. R., *Studies in high speed continuous work: I. Periodicity*, J. exp. Psychol., 1939, 24, 499–510
- *Studies in high speed continuous work: II. Decrement*, J. exp. Psychol., 1939, 25, 307–318
- *Studies in high speed continuous work: III. Initial spurt and warming up*, J. exp. Psychol., 1939, 25, 402–413
- *Studies in high speed continuous work: IV. Motivation and hedonic tone*, J. exp. Psychol., 1940, 26, 226–237
- *Studies in high speed continuous work: V. Pain, blocking and tiredness*, J. exp. Psychol., 1940, 26, 322–336
- Philpott, S. J. F., *Fluctuation of human output*, Brit. J. Psychol., Monog. Suppl. No 17, 1932, str. 1–125

- *The curve of fluctuations in mental output and the curve of numbers of factors in the natural numbers*, Brit. J. Psychol., 1948, 39, 123–141
- Platonov, K. K., *Voprosy psichologii truda*, Moskva, 1962
- Platonov, K. K., Topornina, A. A., *Issledovanija sootnošenija pereklučenija i raspredelenija vnimanija*, Doklady APN RSFSR, 1961, No 1, 87–88
- Reid, R. L., *Inhibition-Pavlov*, Hull, Eysenck, Brit. J. Psychol., 1960, 51, 226–232
- Reuning, H., *The Pauli-Test: new finding from factor analysis*, J. Nat. Inst. Personel res., Johannesburg, 1957, 7, 3–27, ref. Psychol. Abstr., 1959, 33, 490
- Rivers, W. H. R., Kraepelin, E., *Über Ermüdung und Erholung*, Psychol. Arbeiten, 1896, 1, 627–678
- Rohracher, H., *Die elektrischen Vorgänge im menschlichen Gehirn*, Leipzig, 1942
- Rohracher, H., *Zur Theorie der Aufmerksamkeit*, Rivista di Psicol., 1956, 50, 259–264
- Roth, E., *Die Geschwindigkeit der Verarbeitung von Information und ihr Zusammenhang mit Intelligenz*, Zeitschr. f. exp. und angew. Psychol., 1964, 9, 4, 616–622
- Rubinštein, S. L., *Grundlagen der allgemeinen Psychologie*, Berlin, 1959, něm. překl.
- Rubinštejn, S. L., *Bytí a vědomí*, Praha, 1961, čes. překl.
- Rudík, P. A., *Psychologie*, Praha, 1958, čes. překl.
- Sanctis, de S., *Studien über die Aufmerksamkeit*, Ztsch. f. Psychol., 1898, 17, 205–214
- Seashore, C. E., *Die Aufmerksamkeitsschwankungen*, Ztsch. f. Psychol., 1905, 39, 448–450
- Schneider, W., *Bestimmung und Charakterisierung der unabhängigen Dimensionen bei Variablen des Arbeitsversuchs nach R. Pauli*, Diss., Köln, 1963, str. 64
- Smirnov, A. A., Leontjev, A. N., Rubinštejn, S. L., Těplov, B. M., *Psychologie*, Praha, 1959, čes. překl.
- Sokolov, E. N., *Nervnaja model' stimula i orientirovočnyj refleks*, Vopr. psichol., 1960, 6, 4, 61–72
- Spearman, C., *The abilities of man*, New York, 1927
- Svačina, J., Kolářský, A., Vičar, J., *Oscilační křivka pozornosti u zaměstnanců, vystavených chronickému účinku sirouhliku*, Pracov. lékařství, 1960, 12, 18–19
- Sevčík, M., Chalupa, B., Klhůfková, E., Hrazdira, Č. L., *Gesundheitschäden bei Elektroschweissern*, Zentralblatt f. Arbeitsmed. u. Arbeitsschutz, 1960, 10, 77–82
- Švancara, J., *Dynamika pozornosti při zatížení zrakového analyzátoru monotonní činností*, Čs. hygiena, 1956, 1, 152–156
- Takakuwa, E., *The function of concentration maintenance (TAF) as an evaluation of fatigue*, Ergonomics, 1962, 5, 37–49
- Tepenicyna, T. I., *Analiz ošibok pri issledovanija vnimanija metodoj korekturnoj proby*, Vopr. psichol., 1959, 5, 145–153
- Těplov, B. M., *Psychologie*, Praha, 1949, čes. překl.
- *Issledovanija svojstv nervoj sistemy kak puť k izučeníju individual'no-psichologičeskich različij*, in: Psychologičeskaja nauka v SSSR, Tom. II, Moskva, 1960, str. 3–46
- Treadwell, E., *The effect of depresants drugs on vigilance and psychomotor performance*, in: Experiments in personality, vol. I., ed. H. J. Lysenck, London, 1960, str. 159 an.
- Učtomskij, A. A., *Sobranije sočinenij*, Tom. IV, Očerck fiziologii nervnoj sistemy, Leningrad, 1945
- *Dominanta*, Sov. věda, Lékařství, 1952, 2, 442–444
- Ulich, E., *Neue Erfahrungen mit dem Pauli-Test*, Z. exp. angew. Psychol., 1958, 5, 108–126
- Urbantschitsch, V., *Über eine Eigentümlichkeit der Schallempfindungen geringer Intensität*, Centralblatt f. d. med. Wiss., 1875, 13, 625–628
- *Über subjective Schwankungen der Intensität acustischer Empfindungen*, Arch. f. d. ges. Physiol., 1882, 27, 436–453
- Velinský, S., *Psychologie pozornosti*, Praha, 1938
- Venables, P. H., *Periodicity in reaction time*, Brit. J. Psychol., 1960, 51, 37–43
- Vernon, P. E., *The structure an human abilities*, London, 1965

- Vinnik, R. L., Ivanova, N. G., *Vzaimootnošenije očagov vozbuždenija v duge uslovnogo dvigatel'nogo oboroniteľnogo refleksa*, in: Opyt eksperimental'nogo izučeniya zakonornostej vys. nerv. dejat., Moskva, 1962, str. 128—133
- Vlasova, M. M., *Faznyje izmeneniya vozbuždymosti različnykh korkovykh punktov v aktach vysšego narv'nogo analiza*, in: Pograničnyje problemy psihologii i fiziologii, Moskva, 1961, str. 41—51
- Vondráček, V., *Pozornost*, zvl. otisk z Čas. lék. čes., 1943, 82, 1
- Voronin, G. L., *Tipologičeskije osobennosti orientirovočnogo refleksa u čeloveka*, Vopr. psihol., 1959, 5, 6, 73—88
- Voss, von G., *Über die Schwankungen der geistigen Arbeitsleistung*, Psychol. Arbeiten, 1899, 2, 399—449
- Walsh, E. G., *Visual reaction time and the  $\alpha$ -rhythm, an investigation of a scanning hypothesis*, J. Physiol., 1952, 118, 500—508
- Walton, R. D., *The relation between the amplitude of oscillations in short-period efficiency and steadiness of character*, Brit. J. Psychol., 1936/37, 27, 181—188
- *Individual differences in amplitude of oscillation and their connection with steadiness of character*, Brit. J. Psychol., 1939/40, 30, 36—46
- Warburton, F. W., *Influence of short rest pauses on fluctuation of attention*, Brit. J. Psychol., 1942, 33, 162—171
- Weis, T., *Nové poznatky o mozku*, Praha, 1963
- Witternborn, J. R., *Factorial equations for tests of attention*, Psychometrika, 1943, 8, 19—35
- Wolf, de Ch. J., *A factor analysis of the old and new test battery of the Royal Netherlands Navy*, Nato Symposium of Defense Psychology. Paris, 1960
- Woodrow, H., *The common factors in fifty-two mental tests*, Psychometrika, 1939, 4, 99—108
- Zaporožec, V. A., *Psychologie*, Praha, 1954, čes. překl.
- Zeaman, D., Kaufman, H., *Individual differences and theory in motor learning task*, Psychol. Monogr. 69, No 6, 1955

Б. ХАЛУПА

## ПРОБЛЕМАТИКА ИЗУЧЕНИЯ ВНИМАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ

Тематику настоящей статьи представляют главным образом следующие проблемы: 1) методический подход к изучению качества и детерминантов внимания; 2) исходные пункты более ранних теоретических концепций внимания; 3) результаты экспериментального психологического изучения, прежде всего с учетом процесса внимания во времени, одновременному и поочередному проведению двух задач; 4) вклад современной неврофизиологии и кибернетики в моделирование внимания; 5) концепция внимания и бдительности (vigilance) в современной психологии.

Имеющиеся модели внимания исходят, с одной стороны, из экспериментальных психологических данных, установленных в нормальных и патологических условиях, с другой стороны, из неврофизиологических теорий, а кроме того из аналогий физических систем.

Внимание наряду с памятью имеет весьма тесное отношение к неврофизиологическим и физиологическим процессам, проходящим в организме. Из этого вытекает стремление к координации физиологических и психологических данных.



Приспособление организма к внешней среде осуществляется не только на основании постоянных связей, а часто требованием немедленного ответа на значительные стимулы, что возможно благодаря повышенной чувствительности нервных центров и их готовностью реагировать в известном направлении; это соответствует приблизительно понятию направленности.

Понятие направленности с точки зрения учения И. П. Павлова приводится в связь с относительной интенсивностью нервных процессов, которая определяет направление нервного раздражения. Это понятие содержится также в принципе доминанты А. А. Ухтомского, но та представляет собой более широкое и более сложное явление.

Из дальнейших принципов теории И. П. Павлова, имеющих значение для решения проблематики внимания, необходимо назвать концепцию центров оптимальной раздражимости и внутренних механизмов деятельности больших полушарий головного мозга, которые касаются концентрации и иррадиации процессов раздражения и торможения и их взаимной индукции. Эти физиологические закономерности часто используются для объяснения таких качеств, как сосредоточенность внимания и его колебания во времени.

Другая группа советских авторов занимается отношением ориентировочного рефлекса к вниманию. Неусловленным ориентировочным рефлексом можно объяснить только внимание к новым, неожиданным и необычайно сильным стимулам, а для объяснения внимания человека имеет большое значение ориентировочная деятельность, носящая условно-рефлекторный характер.

Также ряд других исследователей, Гасто, Роже (1962), Мунн (1965) исходят при толковании явлений внимания из исследовательской реакции, но ее сущность до сих пор мало изучена.

Изучая более раннюю моторическую теорию внимания Рибо, Фримен подчеркивает (в 1933, 1934, 1937, 1946, 1948 гг.) роль мускульного напряжения при ответе на внимание. Периферическое напряжение действует путем нейтральных механизмов фацилитации и ингибиции.

Новые познания в области неврофизиологии касаются в особенности определения влияния ингибиции и активизации ретикулярной формации мозгового ствола при передаче информации из периферии в центр, наличия центробежного воздействия на рецепторы и явления габитуации. Корреляты состояния внимания в разных частях и уровнях центральной нервной системы регистрируются электрофизиологически.

Изучение внимания психологией в последние десятилетия характеризуются прежде всего следующими вопросами:

- 1) Какую роль играет внимание в психической деятельности и поведении организма?
- 2) Каковы внешние и внутренние детерминаты внимания?
- 3) Является ли внимание единым фактором или же объединяет ряд других факторов?
- 4) Каким образом можно эффективно измерять степень сосредоточенности у человека?
- 5) Оправдана ли предпосылка противоречия между сосредоточенностью и диапазоном внимания?

- 6) Какие закономерности проявляются в одновременном проведении двух деятельностей?
- 7) Является ли уровень внимания постоянным или же изменяется во времени и каким образом?
- 8) Каким образом осуществляется чередование направления и переключения внимания?
- 9) Какие перемены наступают в непрерывном душевном процессе при разной частоте, модальности, и сложности сигналов?
- 10) Каким образом связано внимание с индивидуальной структурой личности и функциональным состоянием центральной нервной системы (усталость, воздействие фармацевтических средств, аноксия, повреждение и заболевание нервной системы)?

Классификация и оценка до сих пор собранного материала, и на этом опыте построение теоретической модели внимания, пока еще не закончено. Одна из самых важных задач — это найти соответствующий метод подхода к материалу, который давал бы возможность отделить явления из области внимания от перцептивной дискриминации стимулов, от скорости решения проблем, количества обработанной информации, эмоциональных и мотивационных факторов и др.

Переоценке подвергаются результаты более ранних исследований, касающихся непрерывного душевного действия (Крепелин, Бильс, Паули и др.). Оказывается, что кривая непрерывной душевной деятельности содержит ряд друг от друга независимых показателей, касающихся в особенности амплитуды, частоты и фазы осцилляций, начального подъема и непосредственно за ним следующего понижения и длительного развития действия. Новые теоретические импульсы были получены при изучении выполнения действия в задачах бдительности (*vigilance*).

Толкование выполнения операции при серийной деятельности и при опытах относительно бдительности опираются, с одной стороны, на психологические понятия (усилие, напряжение, ожидание и т. п.), а, с другой стороны, отправляется от однофакторных или двухфакторных физиологических гипотез (реактивная и условная ингибция, активизация, движение и индукция процессов раздражения и торможения); в последнее время используется также аналогия с физическими механизмами (механизм фильтра у Брудбента).

С обще-психологической точки зрения можно понимать внимание как динамическую, регулятивную, контрольную и координационную функцию, которая характеризуется селекционными моментами, сосредоточенностью и направленностью психической деятельности человека. Состояние активности внимания непостоянно, а представляет собой сложную динамику во времени, проявляющуюся, с одной стороны, колебанием подготовленности реагировать в определенном направлении, с другой стороны, сменой направленности. Активность центров деятельности в тот или другой участок времени зависит от интенсивности и значения изучаемого стимула, от воздействия второстепенных стимулов, от предшествовавших событий и ожидания субъекта, от индивидуальных особенностей человека и от общего функционального состояния центральной нервной системы.

Селективностью внимания обозначается процесс, дающий возможность выделить полезные стимулы из комплекса разных стимулов, дей-

ствующих на рецепторы, которые до этого были восприняты. Селективность отнюдь не тождественна с детекцией сигналов, перцептивной дискриминацией, пониманием сигнала. Выделение разных категорий стимулов в процессе внимания не абсолютно, а относительно, не статично, а динамично.

Основу селективности мы усматриваем в приобретении полезной информации для организма, что связано с нашими потребностями, замыслом или же со значением информации для отдельной личности.

С точки зрения механизмов состояние внимания предполагает, с одной стороны, повышение чувствительности и активизации известных центров деятельности, а, с другой стороны, одновременное и последующее ингибиционное влияние на другие центры. Наряду с этой двухфакторной теорией, исходящей из концепций И. П. Павлова и А. А. Ухтомского подчеркивается в теориях, признающих роль одного фактора или роль процесса активизации (Дейч, Дизе) или ингибиции (Берлайн, Эйзенк) в селекции внимания и в процессе внимания во времени. Затруднения проявляются при толковании разных показателей непрерывного выполнения задачи тем же самым деятелем (например, возникновение кратковременных осцилляций, длительного падения или подъема кривой, амплитуды, частоты и фазы осцилляций и др.). Подобные затруднения испытываются при применении фильтра (у Брудбента), действующего в качестве механического переключателя.

**Концентрация внимания** — понятие, возникшее в ранний период эмпирических исследований. Предполагалось, что чем больше сосредоточенность внимания, тем меньше ее объем, что, однако, не было подтверждено экспериментально. В действительности при тахистоскопических опытах устанавливается объем познания (объем канала информации в соотношении с восприятием и непосредственной памятью, запоминанием). Концентрация внимания (а также интенсивность, напряжение внимания) понимается как степень психической активности, сопровождающей следование полезной для объекта информации по сравнению с активностью, направленной на второстепенную стимуляцию.

Для измерения концентрации внимания пользуются чаще всего опытами над двойной деятельностью и вмешательством в нее. В последние годы этот метод используется для изучения рабочей нагрузки.

**Направленность** обозначает координацию с целью деятельности. Направленность может быть двоякого рода: направленность на фиксированное раздражителя или же на изменение раздражителя.

**Устойчивость** внимания можно измерять лучше всего у задач, требующих постоянного поддерживания внимания на одном или нескольких раздражителях, точно определенных в пространстве. Устойчивость обратно пропорциональна частоте и продолжительности отклонений внимания.

**Подвижность** внимания заключается в способности постепенно в быстрой последовательности следить за разными раздражителями в большой сумме раздражителей. Отсутствие подвижности обозначается как инертность внимания.

Кратковременные осцилляции внимания, вероятно, относятся к разным видам (пороговые раздражители, обратимость, измерение времени реакции, непрерывные перцептивные дискриминационные задачи и др.).

При измерении времени реакции короткой латентности ответы сопровождаются малой вариативностью, между тем как у серийных перцептивных задач (Крепелин, корректурные и отыскательные задачи и т. п.) у лиц, отличающихся большей быстротой реакции, наблюдаются большие осцилляции.

По данным Катела (1957 г.) измерение времени реакции содержит фактор кортикальной бдительности (*corticalertia*). Это задача, требующая фиксации внимания; более короткое время реакции сопровождается пониженной вариативностью. Возникающие осцилляции можно связывать с ингибиционным влиянием побочных раздражителей на непостоянные очаги деятельности.

Другой тип ситуации представляют собой корректурные, счетные испытания или испытания отыскивания, в течение которых необходимо постепенно опознать на таблице большое количество разных зрительных символов. Выполнение задачи предполагает быстрый контроль отдельных стимулов, их идентификацию и мгновенное переключение внимания на другой стимул. Амплитуда осцилляций здесь позитивно соотносится со скоростью выполнения задачи.

Большие осцилляции, встречающиеся у лиц с высоким уровнем показателей при выполнении задач необходимо понимать не как отклонение внимания, а как проявление легкости в чередовании (смене) процесса раздражения и торможения при переключении внимания, т. е. подвижности внимания.

По взглядам Катела (1957 г.) осцилляции непрерывной деятельности содержат, с одной стороны, фактор волевого контроля (связанный с небольшими осцилляциями), с другой стороны, фактор усталости (связанный с большими осцилляциями).

Необходимо предполагать, что количество факторов кривой непрерывной деятельности тем самым далеко не исчерпано. Наряду и изучением нормальных условий необходимо интересоваться также изменениями в патологических условиях.

Еще Крепелин (1922 г.) обращал внимание на поразительно низкие и плоские кривые, встречающиеся в случаях разного вида повреждений центральной нервной системы. Так же новейшие исследования и анализ осцилляционной кривой внимания, приобретенные при опыте отыскивания доказывают, что в разных патологических группах наблюдалось регулярное понижение амплитуды осцилляций, что рассматривается как расстройство подвижности (инертность) нервных процессов раздражения и торможения (Б. Халуца, 1964, 1965 гг.).

Наряду с амплитудой осцилляций необходимо также учитывать частоту и фазу осцилляций. Изменения были установлены, с одной стороны, у групп с повреждением центральной нервной системы, с другой стороны, были найдены корреляции отдельных параметров осцилляционной кривой внимания и модельных опытов (опыт с двойной деятельностью, альтернативный опыт, интерференционный опыт), раскрывающих новые возможности толкования параметров кривой внимания (Б. Халуца, 1964, 1965, 1967 гг.).

Авторы разных взглядов сходятся полностью в том, что начало кривой непрерывного выполнения задачи сопровождается, как правило, высоким

подъемом в начале, подходом к задаче („initial spurt“), что вскоре сменяется понижением — тем большим, чем выше был начальный подъем. В этом отношении замечателен результат анализа факторов Шнейдера (1963 г.), определившего начальный подъем как первый фактор кривой Паули и назвавшего его „направленностью к выполнению задачи“ („Leistungseinstellung“).

В патологических группах был установлен значительно чаще встречающийся начальный подъем кривой, сопровождаемый негативным изломом и инверсированным ходом кривой (Б. Халупа, 1953, 1957, 1964, 1967 гг.).

Исследователей интересует также вопрос длительного понижения и подъема при выполнении задачи, наблюдаемые, с одной стороны, в известных типах задач, а, с другой стороны, у отдельных лиц. Прежде всего необходимо исключить результаты навыка (тренировки), проявляющиеся прежде всего в испытаниях Крепелина и Бурдона непрерывным подъемом выполнения задачи к концу кривой.

Длительное понижение (decrement) выполнения задачи можно в общем наблюдать в состоянии бдительности, между тем как в серийной деятельности с быстрой последовательностью сигналов бывает понижение в среднем ничтожным. С целью объяснить длительное понижение в выполнении задачи в испытании в состоянии бдительности были созданы разные гипотезы (ожидание, ингибция, активизация, фильтр и др.). Иногда понижение связывается с кратковременными осцилляциями в выполнении задачи, что, однако, представляется проблематичным.

При серийной деятельности, отличающейся в общем ровной тенденцией выполнения задачи можно наблюдать у отдельных лиц тенденции к постепенному повышению или понижению выполнения задачи. Эти индивидуальные различия можно толковать как проявления иррадиации процесса возбуждения или торможения во время переключения внимания.

Модели внимания, основанные на физических аналогиях (теория информации, фильтр) в настоящее время, кажется, менее всего разработаны и менее всего пригодны для толкования сложных явлений действительности. При помощи этих моделей нельзя пока объяснить ни явление доминанты, ни плавное и непрерывное ослабление усиление эффекта внимания; в этом отношении оказываются в более выгодном положении те, кто опирается на теории, выработанные на основании неврофизиологических данных. Но и здесь возможно развитие путем принятие дальнейших физических принципов (усилителя и т. п.).

При применении теории информации к проблематике внимания мы сталкиваемся до сих пор с затруднением, что в теории психологии не решены проблемы разных этапов, которыми проходит обработка информации в центральной нервной системе. Предположение о том, что мы имеем дело с системой одного канала с фиксированной емкостью передачи не соответствует способу переработки информации в перцептивной плоскости, в плоскости памяти и внимания, где появляются существенные различия, как доказывают экспериментальные данные.

## PROBLEMS OF ATTENTION RESEARCH IN CONTEMPORARY PSYCHOLOGY

The subject of the present study was especially: 1) methodical approach to the research of qualities and determinants of attention, 2) starting points of the older theoretical attention conceptions, 3) results of the experimental psychological research, relating specially to the course of attention, to the simultaneous and alternate execution of two tasks, 4) contribution of modern neurophysiology and cybernetics to attention modelling, 5) conception of attention and vigilance in contemporary psychology.

The existing attention models start partly from psychological dates, found under normal and pathological conditions, partly from neurophysiological theories and finally from analogies with physical systems.

Both attention and memory stand in close relationship to neurophysiological processes of the organism. Hence the endeavour to coordinate the physiological and psychological dates.

The organism adaptation to exterior environment takes place not only on the base of permanent connections, it often requires an immediate response to significant stimuli, made possible by increased sensibility of nervous centres and their readiness to react in given direction, which roughly corresponds with the concept of attention set.

The concept of set of attention is connected according to I. P. Pavlov with the relative intensity of nervous processes determining the direction of nervous impulses. It is included in the principle of "dominant focus" A. A. Uchtomski's which, however, is a more extensive and complex phenomenon.

Of I. P. Pavlov's other principles, important for the solving of attention problems, there are to be mentioned the conception of centres with optimal excitation level, and the interior mechanisms of hemisphere action, concerning the concentration and irradiation of excitation and inhibition processes and their mutual induction. These physiological principles are often used to explain such qualities as concentration of attention and its oscillation in time.

Another group of Soviet authors deal with the relation of the orientation reflex to attention. By the unconditioned orientation reflex only attention to new, unexpected and exceptionally strong stimuli can be explained, for the explanation of human attention the orientation activity of conditioned type is of greater importance.

A number of other researchers (Gastaud and Roger, 1962, Munn, 1965) also start their explanation of attention phenomena from exploration (searching) reaction. Its psychological nature however has so far been little inquired into.

Referring to Ribot's older motor theory of attention Freeman (1933, 1934, 1937, 1946, 1948) stresses the function of muscle tension in attention responses. The periphery tension operates via nervous mechanisms of facilitation and inhibition.

New discoveries of neurophysiology concern in the first place the discovery of inhibitional and activating influence of the reticular formation of brainstem when information is transmitted from periphery to centre, the existence of centrifugal influence on receptors, and the habituation phenomenon. Electrophysiologically correlates of attention states on various C. N. S. levels are registered.

In the last decades the psychological attention research is characterised by the special interest in the following questions:

1. What is the function of attention in psychic activity and organism behaviour?
2. What are the external and internal attention determinants?
3. Is attention a uniform factor or does it comprise a number of various factors?
4. In what effective way can the concentration degree of man's attention be measured?
5. Is the supposition of a contradiction between concentration and span of attention justified?
6. What principles come into question in carryin out two simultaneous activities?
7. Is the attention level stable or does it change in time and if so in what way?
8. How does the attention set change and how does the shift of attention come about?

9. What changes take place in continuous mental performance with various frequency, modality and complexity of signals?

10. What is the correlation between attention and individual personality structure and the C. N. S. functional state (fatigue, effects of drugs, anoxemia, injuries and illnesses of nervous system)?

The evaluation of the so far obtained material and the theoretical attention model resulting from it have not been fully worked out yet. One of the most important problems is the suitable methodical approach, enabling to separate the attention phenomena from the stimulus discrimination, the speed of problem solving, capacity of information processing, emotional and motivation factors etc.

The results of earlier studies, concerning the curve of continuous mental work (Kraepelin, Bills, Pauli and others) are being revalued. The curve of continuous mental work appears to contain a number of mutually independent parameters, concerning especially the amplitude, frequency and phase of oscillations, the initial rise and the immediately following sinking and long-time efficiency trend. New theoretical impulses have been brought about by following up the performance in vigilance tasks.

The interpretation of performance in serial activities and vigilance experiments relies partly on psychological concepts (effort, tension, expectancy etc.), on the other hand it starts from one- or two-factor physiological hypotheses (reactive and conditioned inhibition, activation, movement of excitation and inhibition processes); more recently analogy with physical mechanisms also has been used (mechanism of filter Broadbent's).

From the view-point of general psychology attention can be understood as a dynamic regulating, controlling and coordination function, characterised by selectivity, concentration and set of human psychic activity. The state of attention activity is not constant but has a complicated dynamics which reveals itself both in oscillating readiness to respond in a certain direction and in the change of adjustment direction (set). The momentary activity of the action centres is dependent on intensity and importance of the incoming stimulus, on the effect of secondary stimuli, on the preceding events and expectations of the subject, on individual peculiarities of the person and on the general functional C. N. S. state.

By selectivity of attention a process is designated, enabling to single out a useful stimulus from the collection of various stimuli which influence the receptors and have been perceived before. Selectivity is not equal with signal detection, discrimination, signal understanding. The singling out, separation of various stimulus categories in the attention process is not absolute, but relative, not static but dynamic.

The base of selectivity is to be seen in obtaining useful information for the organism, connected with our needs, intentions or importance of information for the person.

From the standpoint of mechanisms the attention state presupposes partly the increase of sensitivity and activation of certain centres, partly a simultaneous or subsequent inhibition influence on other centres. Beside this two-factor theory, starting from the conceptions of I. P. Pavlov and A. A. Uchtomski, the one-factor theories emphasize either the activation process (Deutsch, Deese) or inhibition (Berlyne, Eysenck) in the attention selection and course in time. The difficulties appear when interpreting various parameters of the continuous performance by the same factor (e. g. origin of short-time oscillations, amplitude, frequency and phase of oscillations, long-time curve increment and decrement and the like). Similar difficulties are encountered in the use of filter principle Broadbent's, working as mechanical switch.

Attention concentration is a concept originated in the early period of empirical research. It was supposed that the greater the attention concentration was, the smaller was its span, which, however, has not been confirmed by experiment. As a matter of fact, tachistoscopic experiments try to establish the span of apprehension (capacity of information canal on perception and immediate memory level). Attention concentration (also intensity, attention tension) is understood to be a degree of psychic activity, accompanying the following up of useful information for the person, compared with the activity, given to secondary stimulation.

When measuring concentration of attention experiments with double activity and interference tasks are most frequently used. In recent time they serve the study of working stress.

Attention set designates a coordination with the goal of action. Attention can be directed either to stimulus fixation or to stimulus change (alternation).

Attention stability can be measured best in tasks which require that a continuous attention is paid to one or more spatial strictly limited stimuli. It is indirectly proportional to the frequency and duration of attention displacements (distractions).

Attention flexibility consists in the ability to follow up successively in quick sequence various stimuli in a bigger collection. Its lack is called attention rigidity (inertia).

Short-time attention oscillations are probably of various kinds (threshold stimuli, reversibility, measuring of reaction time, continuous perception discrimination tasks and the like).

When measuring reaction time (RT), the short latency of answers is accompanied by small variability, whereas in serial perception discrimination tasks (Kraepelin, correction and search experiments and the like) quicker reacting persons exhibit greater oscillations.

According to Cattell (1957) the measuring of reaction time comprises the factor of corticalertia. The task of measuring RT requires a fixation of attention where a quicker RT exhibits a decreased variability. The originating oscillations can be connected with the inhibition influence of secondary stimuli on the unstable activity centre.

Another type of situation is represented by correction, addition or searching tasks, where a person is to identify successively a large number of various visual symbols. The accomplishing of the task presupposes a quick examination of the presented stimulus, their identification and instantaneous shift of attention towards another stimulus. The oscillation amplitude correlates here positively with the performance speed. Great oscillations in persons with a high level of efficiency are to be interpreted not as attention distraction but as the manifestation of an easy change of excitation and inhibition process in alternation of attention, i. e. attention flexibility.

According to Cattell (1957) the oscillations of continuous work comprise partly the factor of will control (connected with small oscillations), partly the fatigue factor (connected with big oscillations).

It is to be supposed that the factor list of the continuous work curve is by far not exhausted by this. Beside the study of normal conditions changes in pathological conditions must be considered.

It was as early as 1922 that Kraepelin paid attention to strikingly low and flat curves in various C. N. S. damages. The more recent research analyses of the attention oscillation curve, obtained in searching task, show too that in various pathological groups there occurred a decrease of the oscillation amplitude, which was interpreted as a disturbance of mobility (inertia) of nervous processes of excitation and inhibition (Chalupa, 1964, 1965).

Beside the oscillation amplitude the frequency and phase of oscillations must be taken into consideration. Changes have been found partly in various groups with C. N. S. damages, partly there have been discovered correlations in various parameters of the oscillation attention curve to the model experiments (experiments with double tasks, motor alternation experiment, interference experiment) which indicate new possibilities in the interpretation of attention curve parameters (Chalupa, 1964, 1965).

A general agreement between various authors consists in the opinion that the continuous work curve in its beginning is usually accompanied by a higher efficiency ("initial spurt"), immediately followed by a decrease, which is the bigger, the higher the initial increase has been. In this respect the result of factor analysis, made by Schneider (1963) is worth mentioning. Schneider identified the initial increase to be the first factor of Pauli's curve and designated it as "performance set" (Leistungseinstellung).

In pathological groups a significantly more frequent low initial curve increase, accompanied by negative break and inverse curve course was found (Chalupa, 1953, 1957, 1964, 1967).

It can be supposed that the curve of continuous mental work comprises a large number of factors, independent partly of each other. Hence it follows that there does not exist only one sort of variability but that there are complex periodicities to be reckoned with.

A subject of research interest is also the long-time efficiency decrement and in-



crement, observed in certain types of tasks and in individual persons. In the first place the effects of training must be excluded, occurring especially in Kraepelin's and Bourdon's examination in the continuous efficiency increase at the end of the curve.

A long-time decrement of efficiency can generally be seen in vigilance tasks, whereas in serial activities with a fast signal sequence the decrease usually is negligible. For the explanation of the long-time efficiency decrease in vigilance tasks various hypotheses have been proposed (expectancy, inhibition, activation, filter and the like). Sometimes the decrement is connected with the short-time efficiency oscillations, which, however is questionable.

In serial activities with on the whole uniform efficiency trend we can see that individual persons tend to gradual increase or decrease in efficiency. These individual differences can be interpreted as a spreading effect (irradiation) of exciting and inhibiting process in attention shifts.

To-day attention models based on physical analogies (information theory, filter) seem least worked out and least adequate to the interpretation of complex attention phenomena. They have not been able so far to explain either the dominance phenomenon or the continuous strengthening and weakening of the attention effect. In this respect theories, derived from neurophysiological dates, have the advantage. But even here a further development by the acceptation of new physical principles (amplifiers and the like) is possible.

As for the application of the information theory to the attention sphere, the difficulty consists in the fact that so far there have not yet been solved in psychology the problems of various stages of information processing in the C. N. S. The supposition of one-channel system with a fixed transmission capacity does not express the kind of information processing on the perception, memory and attention level, which according to experimental dates shows essential differences.

*Translated by F. Pekárek*