

Z Zakładu Fizjologii Człowieka Akademii Medycznej w Lublinie
Kierownik: prof. dr Wiesław Hołobut

Jerzy CYTAWA

•

**O stosunkach między pierwszym i drugim układem
sygnałów na tle badań metodą
Iwanowa-Smolenskigo i eksperymentu słownego**

**О отношениях между первой и второй сигнальными системами
на основе исследований по методу Иванова — Смоленского
и словесного эксперимента**

**On Relations between the First and the Second System of Signals
Investigated by Means of the Ivanov-Smolenski Method and of the
Association Experiment**

Czynność mowy, która przed epoką pawłowską była wyłączną domeną badań psychologii, z chwilą powstania nauki o odruchach warunkowych, zaczęła również przykuwać uwagę fizjologów. K r a s - n o g o r s k i (1950), jako bodajże pierwszy, bo już w 1913 roku, wypowiedział pogląd, że mowa dziecka kształtuje się według praw wytwarzania odruchów warunkowych.

W pismach P a w ł o w a, pierwszą wzmiankę o znaczeniu słowa, o jego odrębnym działaniu wyróżniającym go spośród wszystkich bodźców działających na korę mózgową człowieka oraz o związku słowa z bodźcami bezpośrednimi, spotykamy w roku 1927 w „Wykładach o czynności mózgu”. W postaci całkowicie już skryształizowanej sformułował P a w ł o w swoją teorię I i II układu sygnałów w artykule „Odruch warunkowy” napisanym dla Wielkiej Encyklopedii Medycznej, zamieszczonym również w książce: „Dwadzieścia lat badań wyższej czynności nerwowej (zachowania się) zwierząt”.

Teoria P a w ł o w a o dwu układach sygnałów zapoczątkowała nową epokę w rozwoju nauki o wyższych czynnościach nerwowych człowieka w odróżnieniu od zwierząt. Od tej pory datuje się szereg prac prowadzonych nad współdziałaniem I i II układu sygnałów.

Posługując się metodyką słowno-ruchową I w a n o w a - S m o l e n s k i e g o stwierdzono, że po wypracowaniu ruchowej reakcji warunkowej na bodziec bezpośredni (np. dzwonek) u wielu badanych reakcja warunkowa występuje i po zastąpieniu bodźca warunkowego jego słownym oznaczeniem wypowiedzianym lub napisanym, przy czym nie pojawia się ani na wypowiedzianie innych słów, ani na pokazywanie napisów z innymi słowami. Analogicznie po wypracowaniu odruchu warunkowego na słowo będące oznaczeniem bodźca bezpośredniego, odruch ten pojawia się również po zastosowaniu tego bodźca zamiast słowa, mimo że bodziec ten uprzednio nigdy nie był łączony z reakcją ruchową (K a p u s t n i k 1930, F a d d i e j e w a 1934, 1936, C h o z a k 1934, 1947, K o t l a r e w s k i 1934, Z y k o w a 1940, S e r e d i n a 1949). To zjawisko samorzutnego przekazywania związku warunkowego z jednego układu sygnałów do drugiego I w a n o w - S m o l e n s k i (1949, 1951, 1953) nazwał „wybiórczym (elektywnym) uogólnieniem” albo „wybiórczym (elektywnym) promieniowaniem” procesu pobudzenia z jednego układu sygnałów do drugiego podkreślając, że promieniowanie to obejmuje wybiórczo tylko „jedną strukturę dynamiczną”. Pojęcie „jednej struktury dynamicznej” I w a n o w - S m o l e n s k i (1951) tłumaczy jako: „wszystkie trzy związki warunkowe reakcji ruchowej: z bezpośrednim bodźcem, z jego wypowiedzianym lub napisanym symbolem słownym”.

Posługując się tą samą metodyką stwierdzono, że reakcje hamulcowe również cechują się „wybiórczym uogólnieniem”. Na przykład po wytworzeniu różnicowania między światłem zielonym — które wzmacniano, a niebieskim — niewzmacnianym, bodziec słowny „zielone światło” wywoływał reakcję dodatnią, natomiast „niebieskie światło” — hamulcową. Zjawisko to obserwowano we wszystkich rodzajach hamowania wewnętrznego, a więc w wygaszaniu, opóźnianiu, różnicowaniu i hamowaniu warunkowym związków czasowych (K a p u s t n i k 1930, T r a u g o t t 1930, 1934, S m o l e n s k a 1934, I w a n o w - S m o l e n s k i 1935).

Kolejnym etapem poznania zjawiska wybiórczego promieniowania było stwierdzenie dynamicznego przekazywania w całości bodźca złożonego, z jednego układu sygnałów do drugiego. Okazało się, że odruch warunkowy na określony zespół kolorowych światel udaje się wywołać również i po wymówieniu nazw tych światel. Natomiast, wymówienie nazw światel różnicowego, bezpośredniego bodźca złoż-

zonego — reakcji nie daje (P e n 1930). Stwierdzono również wybiórcze przekazywanie całego stereotypu (szeregu bodźców dodatnich i hamulcowych) z jednego układu sygnałów do drugiego (I w a n o w - S m o l e n s k i 1935).

Wybiórcze promieniowanie procesów hamowania wykazano jeszcze dobitniej w następujących badaniach dokonanych w pracowni I w a n o w a - S m o l e n s k i e g o. U dzieci w wieku 7—8 lat, posługując się metodyką słowno-ruchową wywołano głębokie wygaszenie ruchowej reakcji warunkowej na dzwonek. Przed i po wypracowaniu głębokiego hamowania przeprowadzono eksperyment słowny. Zwracano uwagę na okresy utajenia reakcji słownych oraz charakter wypowiedzi badanych. Zaobserwowano przejście procesu hamowania z I do II układu sygnałów. Hamowanie to w II układzie sygnałów objęło jedynie poprzednio wypracowane i utrwalone w rozwoju dziecka związki warunkowe (skojarzenia) słowa „dzwonek” z innymi słowami, powodując, że po wygaszeniu ruchowej reakcji warunkowej, w eksperymencie słownym albo nie udawało się otrzymać żadnej reakcji na słowo-bodziec „dzwonek”, albo pojawiała się ona po długim okresie utajenia i często miała charakter prymitywny, echolaliczny (np. odpowiedzi: „dzwoni”, „dzwoniący”, zamiast poprzednich: „głośny”, „elektryczny”, „tramwajowy” itd.). Pozostałe reakcje eksperymentu słownego nie były obejmowane procesem hamowania. Po wznowieniu wygaszonej reakcji ruchowej, słowo „dzwonek” uwolnione od hamowania wywoływało ponownie w eksperymencie słownym normalne reakcje (T r a u g o t t i F a d d i e j e w a 1930, 1934, 1936, I w a n o w - S m o l e n s k i 1935).

Wszystkie przytoczone poprzednio badania prowadzone były na materiale głównie dziecięcym w wieku przedszkolnym względnie wczesno-szkolnym, a więc na materiale, którego wzajemne stosunki I-go i II-go układu sygnałów są względnie proste. W pracy niniejszej postanowiono sprawdzić, czy badania na dorosłych również wykazą tylko wybiórcze promieniowanie procesów pobudzenia i hamowania, czy też może zjawisko promieniowania tych procesów obejmuje większy zakres, a jeśli tak, to jaki.

Szczegółowy opis warunków badań zamieszczono w części omawiającej metodykę. W tym miejscu, celem zorientowania, podano jedynie ogólne zarysy badań. Stosowano naprzemiennie metodę eksperymentu słownego oraz metodę słowno-ruchową I w a n o w a - S m o l e n s k i e g o. Metodą I w a n o w a - S m o l e n s k i e g o wy-

tworzano w początku seansu doświadczalnego ruchowy odruch warunkowy na określony bodziec wzrokowy (czerwone światło) lub słuchowy (dzwonek) po czym, w pewnym odstępie czasu gaszono go. Przed wytworzeniem odruchu warunkowego, po jego wytworzeniu oraz po wygaszeniu go kontrolowano reakcje kojarzeniowe w eksperymencie słownym. Na podstawie skrócenia się okresów utajenia reakcji słownych w eksperymentach przeprowadzanych bezpośrednio po wypracowaniu odruchu warunkowego, a wydłużenia się — po wygaszeniu tego odruchu, wnioskowano o promieniowaniu procesu pobudzenia i hamowania z pierwszego układu sygnałów do drugiego.

M E T O D Y K A

Ogółem dokonano 27 doświadczeń na 20 osobach. Badania przeprowadzono na dorosłych w wieku 20—30 lat, rekrutujących się głównie spośród studentów Akademii Medycznej. Pojedynczy cykl doświadczalny przeprowadzano w ciągu jednego posiedzenia. Chcąc zapobiec zbyt niemu przeładowaniu seansu doświadczalnego, co u pewnych osobników wywoływało objawy znużenia, czas trwania seansu doświadczalnego starano się zredukować do minimum (30—45 minut), oraz stosowano dwukrotnie w trakcie doświadczenia 5-minutową przerwę, w czasie której, celem odprężenia przeprowadzano z badanym swobodną rozmowę. Badania przeprowadzano w oddzielnym, specjalnie do tego celu przeznaczonym pokoju. Badanemu polecano usiąść przed tablicą z sygnałami i przeprowadzano zadania w następującej kolejności:

I. Eksperyment słowny (zwany również kojarzeniowym względnie asocjacyjnym)¹⁾: Badanemu polecono aby po usłyszeniu słowa wypowiedzianego przez eksperymentatora, odpowiedział nań pierwszym słowem, które mu przyjdzie na myśl. Czas upływający od wypowiedzenia słowa-bodźca do odpowiedzi — reakcji badanego mierzono sekundomierzem. Notowano również odpowiedź badanego.

Ponieważ starano się przekonać jakie zmiany w reakcjach eksperymentu słownego spowoduje wypracowanie a następnie wygaszenie ruchowej reakcji warunkowej na bodziec bezpośredni wzrokowy (czerwone światło — w jednym cyklu doświadczeń), czy słuchowy (dzwonek — w cyklu kontrolnym), więc też na liście bodźców słownych umieszczono:

¹⁾ Badanie to było niegdyś szeroko stosowane przez psychoanalitików do wykrywania tzw. kompleksów, tj. utajonych podświadomych wyobrażeń mocno naładowanych afektywnie. Jakkolwiek przesadne nadzieje, jakie psychologowie pokładali w eksperymencie słownym w znacznej mierze zawiodły, niemniej jednak w pracowni fizjologicznej badanie mechanizmu kojarzeń słownych okazało się cenną i pożyteczną metodą badania związków czasowych przebiegających na poziomie II układu sygnałów szczególnie w połączeniu z innymi metodami badania wyższych czynności nerwowych (Iwanow-Smolenski 1952). Niedawno Płoticzner (1955) podał wiele niezwykle ciekawych wariantów tej metody.

- 1) słowne oznaczenie bodźca warunkowego:
 - a) słowo-bodziec „czerwone światło“ w cyklu doświadczeń z wypracowaniem odruchu warunkowego na czerwone światło;
 - b) słowo-bodziec „dzwonek“ — w analogicznym cyklu z wypracowaniem odruchu na dzwonek;
- 2) sygnały słowne będące niekompletnym oznaczeniem bodźca warunkowego:
 - a) słowa; „czerwone“, „światło“, „czerwień“ — w pierwszym cyklu doświadczalnym;
 - b) słowo „dzwoni“ — w drugim cyklu;
- 3) słowne oznaczenie bodźców zbliżonych do bodźca warunkowego:
 - a) „lampa“, „kolor“, „białe“, „pomarańczowy“ — w przypadku pierwszym;
 - b) „telefon“, „dźwięk“, „brzęczyk“, „turkot“, „grzechotka“ — w przypadku drugim;
- 4) sygnały słowne będące oznaczeniami bodźców nie mających bliższego związku z bodźcem warunkowym, ale z zakresu tego samego analizatora, do którego adresowany był bodziec warunkowy:
 - a) „drzewo“, „kwiaty“, „tęcza“, „obrazek“, „widok“;
 - b) „śpiew“, „koncert“, „melodia“;
- 5) słowne oznaczenie bodźców z zakresu analizatorów niezaangażowanych w wytwarzaniu odruchu warunkowego:
 - a) „dzwonek“, „melodia“, „zapach“;
 - b) „czerwone światło“, „czerwone“, „światło“, „obrazek“, „pies“, „drzwi“, „serce“;
- 6) sygnały słowne o charakterze abstrakcyjnym:
 - a) „nędza“, „lekarz“;
 - b) „dobroć“, „choroba“, „goście“;
- 7) sygnały słowne o fonetycznie podobnym brzmieniu do słownego oznaczenia bodźca warunkowego:
 - a) „czernice“ — tam, gdzie bodźcem warunkowym było czerwone światło;
 - b) „dzionek“ — w cyklu, w którym bodźcem warunkowym był dzwonek.

Z wymienionych bodźców słownych, po uszeregowaniu ich w kolejności bezładnej utworzono dwie listy, z których:

- a) lista ułożona z bodźców słownych zamieszczonych w podpunktach „a“, służyła do cyklu doświadczeń z wypracowaniem a następnie wygaszaniem ruchowej reakcji warunkowej na bodziec — czerwone światło;
- b) lista ułożona ze słów-bodźców zamieszczonych w podpunktach „b“, służyła do cyklu doświadczeń z dzwonkiem.

Po przeprowadzeniu eksperymentu słownego otrzymywano niejako stan wyjściowy — szereg związków czasowych w II układzie sygnałów z ich okresami utajenia. Dopiero na tle tego stanu wyjściowego, można było badać w jaki sposób wytwarzanie, a następnie wygaszanie ruchowej reakcji warunkowej w I układzie sygnałów, wpłynie na czasowe związki słowne.

II. Kolejnym zadaniem było wypracowanie ruchowej reakcji warunkowej. W tym celu posłużono się metodyką słowno-ruchową I w a n o w a - S m o -

lenskiego. Oparto się na opisie metodyki Poworinskiego (1954). Badanemu, który siedział przed tablicą z sygnałami polecano wziąć do ręki gumową gruszkę połączoną z manometrem rtęciowym. Działanie bodźca warunkowego (czerwone światło — w jednym, lub dzwonek w drugim cyklu doświadczeń), wzmacniano słowem „naciśnąć”. Po kilku powtórzeniach pojawiała się zwykle reakcja warunkowa polegająca na naciśnięciu gruszki przed wzmocnieniem słownym. Za wskaźnik trwałości nowopowstałego odruchu warunkowego przyjęto umownie uważać otrzymanie dziesięciu kolejnych reakcji warunkowych ze stosunkowo jednakowym okresem utajenia oraz wielkością reakcji ruchowej. Po wypracowaniu trwałego i regularnego związku warunkowego przeprowadzano sprawozdanie słowne według przyjętych ogólnie zasad. W naszych warunkach, głównym celem sprawozdania słownego było sprawdzenie, które słowo jest u badanego oznaczeniem bodźca warunkowego. W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności, można było wprowadzić oznaczenie wskazane przez badanego na listę słów-bodźców eksperymentu słownego.

III. Po pięcio-minutowej przerwie w badaniu przystępowano do sprawdzenia trwałości nowowytworzonego związku warunkowego oraz do ewentualnego dalszego utrwalenia tego związku. Bezpośrednio po tym ponownie powtarzano eksperyment słowny według poprzednio podanych zasad. Z wielkości okresów utajenia reakcji słownych, po porównaniu z wynikami otrzymanymi w poprzednim eksperymencie, wnioskowano w jaki sposób i w jakim zakresie proces pobudzenia rozwijający się w I układzie sygnałów w toku wytwarzania reakcji ruchowej na bodziec bezpośredni, zaznaczył się w reakcjach słownych przebiegających na poziomie II układu sygnałów.

IV. Po pięcio-minutowej przerwie w badaniu przystępowano do wygaszenia ruchowej reakcji warunkowej. Bodziec warunkowy stosowany w odstępach rytmicznych 15-sekundowych wzmacniano ujemnie słowem: „nie naciskać”. Ażeby wzmocnić hamulcowe działanie bodźca warunkowego, przedłużono czas jego działania do 5 sek. Za wskaźnik trwałego wygaszenia reakcji ruchowej przyjęto umownie uważać brak reakcji na 5 kolejno po sobie stosowanych bodźców.

V. Z chwilą stwierdzenia trwałego wygaszenia ruchowej reakcji warunkowej, niezwłocznie powtarzano po raz trzeci eksperyment słowny. Celem jego było przekonanie się, czy proces hamowania przeszedł z I układu sygnałów do II i jaki jest jego zakres. Wskaźnikami orientującymi było wydłużenie się okresów utajenia reakcji słownych.

OTRZYMANE WYNIKI BADAŃ

Po przebadaniu już pierwszych kilku osób, dało się zauważyć, że w trzykrotnie przeprowadzonych i zestawionych z sobą eksperymentach słownych, nie wszystkie reakcje zachowują się w jednakowy sposób. Porównując okresy utajenia w reakcjach na to samo słowo przed i po wypracowaniu odruchu warunkowego oraz tuż po wygasze-

niu tego odruchu, okazało się, że można ogólną liczbę około 20 reakcji słownych, przeprowadzonych u każdego badanego, podzielić na trzy zasadnicze rodzaje:

1. Reakcje słowne, których okresy utajenia bądź to nie uległy widocznym zmianom, bądź też skracały się w miarę powtarzania eksperymentów słownych. Były to reakcje, na które czynność odruchowo-warunkowa pierwszo-sygnałowa (wypracowywanie, a następnie wygaszanie ruchowej reakcji warunkowej na bodziec bezpośredni), w tych warunkach doświadczalnych nie miała widocznego wpływu.

2. U tego samego badanego były pewnie reakcje słowne, których okresy utajenia w sposób charakterystyczny, skracały się po wypracowaniu odruchu warunkowego, a wydłużały — po wygaszeniu. Szczególną uwagę zwrócono na reakcje tego typu, uważając że skrócenie się ich okresów utajenia na tle pobudzenia, a wydłużenie — na tle hamowania w I układzie sygnałów, jest wyrazem promieniowania tych procesów, pobudzenia i hamowania, z pierwszego układu sygnałów do drugiego. Zależnie od ilości i rodzaju reakcji słownych tego typu, można było sądzić o zakresie przekazanych do II układu sygnałów procesów pobudzenia i hamowania, u danego osobnika.

3. U niektórych badanych pewna ilość reakcji słownych zachowała się w sposób paradoksalny: po wypracowaniu odruchu warunkowego ich okresy utajenia wydłużały się, a po wygaszeniu — skracały. W większości reakcje zaszeregowane do tej grupy, powstały prawdopodobnie w sposób zupełnie przypadkowy. Jednak u kilku badanych, dobór słów-bodźców wywołujących reakcje słowne tego typu, wskazywał niewątpliwie, że i w tym przypadku istnieje jakaś zależność między czynnością odruchowo-warunkową I a II układu sygnałów.

Obserwując ilość i charakter bodźców słownych wywołujących charakterystyczne reakcje świadczące o przekazywaniu procesów pobudzenia i hamowania z I do II układu sygnałów, okazało się, że otrzymane wyniki cechują się dużą różnorodnością. Uzyskany materiał dowodowy, pozwolił sklasyfikować badanych na szereg grup w zależności od zakresu przekazywania tych procesów.

G r u p a I

Do grupy tej zaliczono wyniki badań, w których w eksperymencie słownym w sposób charakterystyczny (skrócenie okresu utajenia po wypracowaniu, a wydłużenie — po wygaszeniu ruchowej reakcji warunkowej), zachowała się tylko jedna reakcja na słowne oznacze-

nie bodźca warunkowego. Jest rzeczą charakterystyczną, że spośród 27 przeprowadzonych doświadczeń, tylko jedno kwalifikowało się do tej grupy.

Badana D. P., doświadczenie Nr 1 z dnia 8.11.1955 r. godz. 11,25, stan badanej — nieco zmęczona. Według omówionego poprzednio schematu, u badanej w początku doświadczenia przeprowadzono eksperyment słowny, a następnie wypracowano ruchową reakcję warunkową na czerwone światło, która pojawiła się już przy drugim połączeniu, a począwszy od szóstego połączenia stała się regularna. Sprawozdanie słowne wykazało, że zarówno bodziec warunkowy, reakcja, jak i związek między bodźcem a reakcją, przeszedł z I do II układu sygnałów. Po sprawdzeniu trwałości związku warunkowego przeprowadzono ponownie eksperyment słowny, a następnie reakcję ruchową wygaszono. Związek warunkowy uległ wygaszeniu już przy drugim połączeniu. Po ustaleniu trwałego wygaszenia reakcji ruchowej przeprowadzono po raz trzeci eksperyment słowny.

Z zestawienia trzykrotnie przeprowadzonego eksperymentu słownego okazało się, że w charakterystyczny sposób, świadczący o przekazywaniu procesu pobudzenia i hamowania z I do II układu sygnałów, zachowała się jedynie reakcja na słowne oznaczenie bodźca warunkowego — „czerwone światło” (tabela 1). Pozostałe reakcje słowne, nie zostały objęte wpływem procesów pobudzenia lub hamowania przekazanych z I do II układu sygnałów. Okresy utajenia tych reakcji w większości skracaly się w miarę powtarzania eksperymentów — średnia arytmetyczna okresów utajenia, wynosząca przed wypracowaniem odruchu warunkowego 2,5 sek., po wypracowaniu — zmniejszyła się do 2,4 sek. (o 4%), a po wygaszeniu — do 1,7 sek. (o dalsze 29%).

Grupa II

W grupie II umieszczono wyniki badań, które wśród reakcji słownych skracających swoje okresy utajenia po wypracowaniu odruchu warunkowego, a wydłużających — po wygaszeniu, zawierały poza reakcją na słowne oznaczenie bodźca warunkowego, również reakcje na słowa będące niekompletnym oznaczeniem bodźca warunkowego oraz na słowa oznaczające bodźce o charakterze najbardziej zbliżonym do bodźca warunkowego. Grupa ta reprezentowana była przez 4 badanych, przy czym 3 z cyklu doświadczeń z zastosowaniem czerwonego światła jako bodźca warunkowego, a 1 z cyklu kontrolnego, w którym bodźcem warunkowym był dzwonek.

Badana K. K., doświadczenie Nr 1 z dnia 9. 11. 1955 r. godz. 12,50, stan badanej — po pracy, niewyspana. U badanej starano się wypracować ruchową reakcję warunkową na czerwone światło. Po 15 bezskutecznych powtórzeniach bodźca warunkowego wzmocnienie słowne, dotychczas stosowane na początku

Tabela 1

L. p.	Słowo — bodziec	Przed wypracowaniem odruchu warunkowego		Po wypracowaniu odruchu warunkowego			Po wygaszeniu odruchu warunkowego		
		Okres utajenia w sek.	Reakcja	Okres utajenia		Reakcja	Okres utajenia		Reakcja
				w sek.	skró- cenie w %		w sek.	wydlu- żenie w %	
10.	Czerwone światło	2,2	nacisnąć	2,1	4	nacisnąć	2,4	14	nacisnąć

Tabela 2

L. p.	Słowo — bodziec	Przed wypracowaniem odruchu warunkowego		Po wypracowaniu odruchu warunkowego			Po wygaszeniu odruchu warunkowego		
		Okres utajenia w sek.	Reakcja	Okres utajenia		Reakcja	Okres utajenia		Reakcja
				w sek.	skró- cenie w %		w sek.	wydlu- żenie w %	
1.	Drzewo	3,4	stół	1,7	50	rośnie	2,1	24	w lesie
3.	Czerwone	2,3	światło	1,5	35	światło	1,8	20	światło
7.	Czerwień	15,0	rażąca	3,1	79	rażąca	4,5	13	rażąca
8.	Lampa	3,1	świeci	1,9	39	świeci	3,0	57	pali się
10.	Czerwone światło	2,9	pali się	2,7	7	błyszczący	3,5	30	pali się

drugiej sekundy działania bodźca, zaczęto dawać wcześniej. Gdy i to nie dało pożądanego rezultatu, zastosowano je równocześnie z działaniem bodźca, a następnie epizodycznie nieco opóźniano. Ponieważ w dalszym ciągu, mimo 44 powtórzeń otrzymywano tylko reakcję podstawową, doświadczenie przerwano. Po przerwie badanej dano instrukcję: „Gdy tylko będzie Pani uważała, że trzeba nacisnąć to proszę to zrobić nie czekając na moje polecenie“. W ten sposób wpływając za pośrednictwem II układu sygnałów, otrzymano natychmiast ruchową reakcję warunkową, która po paru następnych powtórzeniach stała się regularna. Dalszy tok postępowania analogiczny jak w przypadku poprzednio opisanym.

U badanej promieniowanie procesów pobudzenia i hamowania z I do II układu sygnałów zaznaczyło się poza reakcją na słowo „czerwone światło“, również i w następujących reakcjach: „czerwone“, „czerwień“, „lampa“ oraz „drzewo“ (tabela 2). Niemal wszystkie pozostałe reakcje słowne skracały swoje okresy utajenia w miarę powtarzania eksperymentów słownych. Średnia arytmetyczna okresów utajenia pozostałych reakcji, która w pierwszym eksperymencie wynosiła 3,9 sek., po wypracowaniu odruchu warunkowego zmalała do 2,8 sek. (o 28%), a po wygaszeniu zmniejszyła się jeszcze do 2,2 sek. (o dalsze 21%).

Analogiczne wyniki otrzymano u dwojga innych badanych. U badanej E. C. (16.XI.55, godz. 9,45) w ten charakterystyczny sposób zachowały się reakcje na słowa: „czerwone światło“, „czerwień“, „białe“, „drzewo“, natomiast u badanej A. K. (5.XI.55, godz. 12,30) reakcje: „czerwone światło“, „czerwień“, „czerwone“, „kolor“, „drzewo“, „kwiaty“.

Podobne wyniki otrzymano w cyklu kontrolnym.

Badanej A. Z. (16.11.55, godz. 16,20, doświadczenie nr 1, stan badanej — po całodziennych zajęciach), wypracowano ruchową reakcję warunkową na bodziec słuchowy — dzwonek. U badanej były trudności z wypracowaniem odruchu warunkowego. Trwałą reakcję warunkową otrzymano dopiero po 28 powtórzeniach. Dalszy tok postępowania analogiczny jak w przypadkach poprzednio opisanych.

W danym przypadku w charakterystyczny sposób zachowały się poza reakcją na słowo „dzwonek“, także i następujące reakcje: „dzwoni“, „koncert“, „śpiew“ (tabela 3). W pozostałych reakcjach słownych, okresy utajenia w większości skracały się w miarę powtarzania eksperymentów — ich średnie arytmetyczne stopniowo malały wynosząc: w pierwszym eksperymencie słownym 2,4 sek., w drugim — 1,9 sek. (skrócenie o 21%), w trzecim — 1,6 (skrócenie o dalsze 16%).

Tabela 3

L. p.	Słowo — bodziec	Przed wypracowaniem odruchu warunkowego		Po wypracowaniu odruchu warunkowego		Po wygaszeniu odruchu warunkowego		
		Okres utajenia w sek.	Reakcja	Okres utajenia		Okres utajenia w sek.	wydłu- żenie w %	Reakcja
				w sek.	skró- cenie w %			
1.	Śpiew	3,3	piękny	1,5	54	1,7	13	dźwięczy
3.	Dzwonek	1,8	dźwięczy	1,6	11	2,0	25	dźwięczy
7.	Dzwoni	3,0	dzwonek	2,0	33	2,9	45	dzwonek
15.	Koncert	3,0	symfoniczny	1,8	40	2,9	61	dęty

Tabela 4

L. p.	Słowo — bodziec	Przed wypracowaniem odruchu warunkowego		Po wypracowaniu odruchu warunkowego		Po wygaszeniu odruchu warunkowego		
		Okres utajenia w sek.	Reakcja	Okres utajenia		Okres utajenia w sek.	wydłu- żenie w %	Reakcja
				w sek.	skró- cenie w %			
1.	Drzewo	1,7	las	1,5	12	1,7	13	las
3.	Czerwone	2,3	barwa	1,3	43	2,3	77	światło
6.	Światło	2,5	czerwone	1,5	40	1,7	13	czerwone
7.	Czerwien	2,3	barwa	1,9	17	2,8	47	zielen
8.	Lampa	3,0	elektryczność	1,6	47	1,8	13	światło
9.	Kwiaty	2,5	rośliny	2,0	20	3,3	65	łotosu
10.	Czerwone	3,5	światło	1,9	46	2,7	42	światło
12.	Kolor	1,5	barwa	1,5	—	2,2	47	barwa
14.	Pomarańczow.	2,7	niebieski	2,0	26	2,5	25	pomarańcz
19.	Widok	2,0	krajobraz	1,8	10	2,5	41	obraz

Grupa III

Do grupy III zaliczono wyniki badań, w których, w eksperymentach słownych, procesem pobudzenia — po wypracowaniu odruchu warunkowego, a hamowaniem — po wygaszeniu, objęte były nie tylko reakcje na słowne oznaczenie bodźca warunkowego oraz na oznaczenia bodźców najbardziej zbliżonych do bodźca warunkowego (np. „czerwień”, „lampa” itd.), lecz również niemal wszystkie reakcje na słowa, będące określeniami bodźców z zakresu całego analizatora do którego adresowany był bodziec, chociażby nawet nie miały one nic wspólnego z bodźcem warunkowym (np. takie reakcje jak: „widok”, „kolor”, „obrazek”, „tęcza” itd.). W grupie tej znalazły się 4 wyniki badań z cyklu, w którym stosowano bodziec wzrokowy oraz 1 wynik z cyklu kontrolnego z zakresu analizatora dźwiękowego.

U badanego H. S. (doświadczenie nr 1 z dnia 7. 11. 1955, godz. 10.45, stan badanego — wypoczęty) wypracowano reakcję warunkową na czerwone światło. Reakcję tę otrzymano już po jednorazowym połączeniu i niemal od razu stała się regularna. W drugiej części doświadczenia reakcja ruchowa uległa wygaszeniu już po jednorazowym połączeniu bodźca warunkowego ze wzmocnieniem ujemnym.

U badanego, oddziaływanie procesów pobudzenia i hamowania rozwijających się w I układzie sygnałów, w eksperymencie słownym zaznaczyło się poza reakcjami na słowa: „czerwone światło”, „czerwone”, „czerwień”, „światło”, „lampa”, również i w reakcjach: „kolor”, „pomarańczowy”, „kwiaty”, „widok”, „drzewo” (tabela 4). Okresy utajenia wszystkich pozostałych reakcji słownych skracały się w miarę powtarzania eksperymentów — ich średnie arytmetyczne malały wynosząc kolejno: 2,6 sek., 2,0 sek. (skrócenie o 23%), 1,6 sek. (skrócenie o dalsze 20%).

Analogicznie przedstawiają się wyniki u pozostałych badanych. U J. T. (12.10.55) następujące reakcje skróciły się po wypracowaniu odruchu warunkowego, a wydłużyły po wygaszeniu: „czerwone światło”, „czerwień”, „czerwone”, „lampa”, „kolor”, „widok”, „drzewo”; u badanej A. T. (13.10.55) w ten sposób zachowały się reakcje: „czerwone światło”, „czerwone”, „światło”, „lampa”, „kolor”, „kwiaty”, „drzewo”, „pomarańczowy”; u badanego C. Z. (16.10.55): „czerwone światło”, „czerwień”, „lampa”, „kolor”, „białe”, „tęcza”, „obrazek”.

Badany z cyklu kontrolnego, z zakresu analizatora dźwiękowego, dał zupełnie podobne wyniki:

Tabela 5

L. p.	Słowo — bodziec	Przed wypracowaniem odruchu warunkowego		Po wypracowaniu odruchu warunkowego			Po wygaszeniu odruchu warunkowego		
		Okres utajenia w sek.	Reakcja	Okres utajenia w sek.	skró- cenie w %	Reakcja	Okres utajenia w sek.	wydtu- żenie w %	Reakcja
1.	Śpiew	2,5	ładny	1,8	28	ładny	1,9	6	ładny
3.	Dzwonek	1,7	dzwoni	1,5	12	dzwoni	1,7	13	dzwoni
7.	Dzwoni	2,0	dzwonek	1,7	15	dzwonek	2,0	17	dzwonek
9.	Goście	2,1	mili	1,6	24	mili	1,9	19	mili
11.	Telefon	2,0	dzwoni	1,5	25	dzwoni	1,8	20	dzwoni
14.	Brzęczyk	2,3	brzęczy	1,6	30	brzęczy	1,8	13	brzęczy
18.	Melodia	2,6	przebiegna	1,9	27	ładna	2,0	5	znana

J. J., doświadczenie nr 1 z dnia 24.10.1955 r. godz. 10.00, stan badanego — wypoczęty. Reakcję warunkową otrzymano po dwóch połączeniach, regularna stała się począwszy od czwartego połączenia.

W eksperymentach słownych reakcjami objętymi wpływem procesów pobudzenia, a później hamowania, przekazanymi z I do II układu sygnałów były: „dzwonek”, „dzwoni”, „brzęczyk”, „telefon”, „melodia”, „śpiew”, „goście” (tabela 5). Średnie arytmetyczne okresów utajenia pozostałych reakcji słownych wynosiły: w pierwszym eksperymencie słownym 2,1 sek., w drugim 1,8 sek. (skrócenie o 14⁰/o), w trzecim — 1,7 sek. (skrócenie o dalsze 6⁰/o).

G r u p a I V

Wyniki zaszeregowane do tej grupy charakteryzują się tym, że w eksperymentach słownych niemal wszystkie reakcje, w tym także i reakcje na słowa nie wykazujące żadnego związku ani z bodźcem warunkowym, ani nawet z analizatorem do którego adresowany był bodziec, a nawet reakcje na słowa o znaczeniu abstrakcyjnym, zachowują się w charakterystyczny sposób, skracając swoje okresy utajenia na tle pobudzenia, a wydłużając — na tle hamowania w I układzie sygnałów. Grupa ta reprezentowana jest przez 5 badanych, w tym 3 z cyklu doświadczeń z czerwonym światłem oraz 2 — z cyklu kontrolnego z dzwonkiem.

Badana **E. J.**, doświadczenie Nr 1 z dnia 15. 11. 1955 r. godz. 18,30 stan badanej — zmęczona po całodziennym stażu z położnictwa. Wypracowano ruchową reakcję warunkową na czerwone światło, która wytworzyła się już po jednorazowym połączeniu i niemal od razu stała się regularna. W drugiej części doświadczenia reakcja ruchowa uległa wygaszeniu już po jednokrotnym połączeniu.

Z zestawienia trzykrotnie przeprowadzonych eksperymentów słownych okazało się, że u badanej na 19 reakcji eksperymentu słownego 15 zachowało się w sposób charakterystyczny (tabela 6). W tej wielkiej grupie reakcji słownych objętych procesami pobudzenia i hamowania przekazanymi z I układu sygnałów, znalazły się reakcje nawet na takie słowa jak: „nędza”, „czernice”, „zapach”, „lekarz”, które przecież nie mają żadnego związku ani z bodźcem warunkowym, ani nawet z analizatorem do którego kierowany był ten bodziec.

Pozostałe reakcje słowne, na bodźce „dzwonek”, „czerwone światło”, „pomarańczowy” i „melodia”, zachowały się w sposób paradoksalny, wydłużając swoje okresy utajenia — na tle pobudzenia, a skracając na tle hamowania w I układzie sygnałów. Trudno wypo-

Tabela 6

L. p.	Słowo — bodziec	Przed wypracowaniem odruku warunkowego		Po wypracowaniu odruku warunkowego		Po wygaszeniu odruku warunkowego			
		Okres utajenia w sek.	Reakcja	Okres utajenia		Okres utajenia			
				w sek.	skró- cenie w %	w sek.	wydlu- żenie w %		
1.	Drzewo	1,7	zielone	1,7	—	zielone	4,8	182	zielone
3.	Czerwone	2,5	jabłko	1,9	24	światło	3,0	57	jabłko
4.	Nęcza	2,8	ludzka	2,5	11	ludzka	4,1	64	ludzka
5.	Czernice	2,5	ślodkie	1,7	32	dojrzałe	2,5	47	zielone
6.	Światło	2,0	jasne	1,8	10	jasne	2,3	28	świeci
7.	Czerwień	3,8	Kongo	2,1	45	Kongo	3,6	71	jaskrawa
8.	Lampa	2,3	naftowa	1,7	26	świeci	3,0	76	elektryczna
9.	Kwiaty	3,1	ładne	2,5	19	ładne	3,5	40	szluczne
11.	Zapach	3,8	kwiaków	2,5	36	kwiaków	3,0	20	czeremchy
12.	Kolor	3,8	brunatny	2,8	26	biały	4,6	21	nieba
13.	Białe	3,8	gołębie	3,0	21	ściany	3,5	17	okna
15.	Tęcza	2,8	na wschodzie	2,0	29	na zachodzie	4,6	130	różnokolorowa
16.	Lekarz	3,1	dobry	2,4	23	specjalista	3,5	46	domowy
17.	Obrazek	2,8	ładny	2,4	16	ładny	3,3	38	wisi
19.	Widok	4,6	uroczy	2,8	39	krajobrazu	5,5	96	na rzekę

wiedzieć się, czy były to reakcje powstałe w sposób zupełnie przypadkowy, czy też należy doszukiwać się tu jakichś prawidłowości.

Podobne wyniki otrzymano u pozostałych badanych. U Z. G. (16.11.1955) również niemal wszystkie reakcje słowne skróciły swoje okresy utajenia po wypracowaniu odruchu warunkowego, a wydłużyły — po wygaszeniu go. Były to reakcje na następujące słowa: „czerwone światło”, „czerwień”, „czerwone”, „światło”, „lampa”, „kolor”, „białe”, „tęcza”, „drzewo”, „kwiaty”, „widok”, „obrazek”, „nędza”, „czernice”, „dzwonek”.

U trzeciej badanej A. Z. (21.11.55) podobnie zachowały się reakcje na następujące słowa: „czerwone”, „czerwień”, „światło”, „tęcza”, „widok”, „obrazek”, „pomarańczowy”, „kwiaty”, „nędza”, „czernice”, „dzwonek”, „lekarz”, „melodia”.

U dwóch badanych z cyklu kontrolnego otrzymano wyniki analogiczne.

Badanemu E. W. (7.3.1956 r. godz. 13,05, doświadczenie nr 1, stan badanego — po egzaminie) wypracowano ruchową reakcję warunkową na dzwonek, która wytworzyła się już po jednym połączeniu, a począwszy od czwartego połączenia stała się regularna.

W danym przypadku w grupie reakcji objętych wpływem procesów pobudzenia i hamowania przekazanych z I układu sygnałów, znalazło się aż 13 na ogólną ilość 19 reakcji eksperymentu słownego (tabela 7), przy czym były to nawet takie reakcje jak: „światło”, „pies”, „czerwone światło”, „dobroć”, „choroba”, które przecież nie mają nic wspólnego ani z bodźcem warunkowym ani nawet z analizatorem dźwiękowym zaangażowanym w danym przypadku w czynności odruchowo-warunkowej. Pozostałe reakcje słowne skracaly swoje okresy utajenia w miarę powtarzania eksperymentów.

U drugiego badanego z grupy kontrolnej J. H. (7.10.55) wyniki były podobne.

Porównując badanych grupy IV oraz grup poprzednich, a w szczególności grupy III, zwrócił uwagę szczegół, że o ile tamci badani określali swój stan jako wypoczęty, tak w tej grupie znaleźli się z wyjątkiem badanego J. H. sami zmęczeni i senni.

Grupa V

O ile w poprzednio opisanych grupach znalazły się wprawdzie reakcje słowne zachowujące się w sposób paradoksalny, lecz były to sporadyczne przypadki, nie wykazujące żadnej prawidłowości, o tyle w przypadkach zamieszczonych w tej grupie, zwraca uwagę cał-

Tabela 7

L. p.	Słowo — bodziec	Przed wypracowaniem odruchu warunkowego		Po wypracowaniu odruchu warunkowego			Po wygaszeniu odruchu warunkowego		
		Okres utajenia w sek.	Reakcja	Okres utajenia		Reakcja	Okres utajenia		Reakcja
				w sek.	skró- cenie w %		w sek.	wydlu- żenie w %	
1.	Śpiew	1,8	ładny	1,5	17	ładny	1,7	13	ładny
3.	Dzwonek	1,9	głośny	1,2	37	dźwięczny	3,2	167	duży
6.	Światło	1,7	jasne	1,7	—	czerwone	2,1	24	czerwone
7.	Dzwoni	2,3	dzwonek	2,3	—	dzwonek	2,7	17	dzwonek
8.	Pies	2,0	zły	2,0	—	mały	2,4	20	dobry
10.	Czerwone światło	3,8	zgasić	3,2	16	w pokoju	3,5	9	na dworze
11.	Telefon	2,8	mały	1,9	32	słaby	2,2	16	słaby
12.	Dobroć	1,9	ładzka	1,5	21	ładzka	2,5	67	ładzka
13.	Dźwięk	2,0	dzwonka	1,5	25	dzwonka	2,0	33	trąbki
14.	Brzęczyk	3,2	mały	2,0	35	mały	2,3	15	mały
15.	Choroba	2,8	ciężka	2,6	7	lekka	2,9	12	człowieka
18.	Melodia	2,6	wysoka	1,6	38	ładna	1,8	13	ładna
19.	Turkot	3,1	głośny	2,2	29	koł	2,8	27	wozu

Tabela 8

L. p.	Słowo — bodziec	Przed wypracowaniem odruchu warunkowego		Po wypracowaniu odruchu warunkowego			Po wygaszeniu odruchu warunkowego		
		Okres utajenia w sek.	Reakcja	Okres utajenia w sek.	wydu- żenie w %	Reakcja	Okres utajenia w sek.	skró- cenie w %	Reakcja
6.	Światło	2,0	błyska	2,4	20	świeci	2,3	4	świeci
7.	Czerwień	2,0	krwi	2,5	25	krwi	2,0	20	krwi
10.	Czerwone światło	3,1	zakazuje przejście	3,5	13	zakazuje przejście	2,5	29	zakazuje przejście
13.	Białe	2,0	gołębie	2,8	40	gołębie	1,6	43	gołębie
17.	Obrazek	1,9	wisi	2,1	11	wisi	1,5	29	wisi
19.	Wiólok	1,9	piękny	2,1	11	piękny	1,5	29	piękny

kowity brak reakcji słownych wykazujących prostą zależność od charakteru czynności odruchowo-warunkowej toczącej się w I układzie sygnałów, oraz istnienie szeregu reakcji zachowujących się w sposób paradoksalny: wydłużających swoje okresy utajenia na tle pobudzenia, a skracających na tle hamowania w I układzie sygnałów. Charakterystyczny dobór bodźców słownych wywołujących tego typu reakcje, nakazywał wyniki te ująć w odrębną grupę. W grupie tej znalazły się dwa wyniki badań: jeden z cyklu doświadczeń z czerwonym światłem, a drugi z cyklu kontrolnego.

Badany **R. T.**, doświadczenie nr 1 z dnia 16.10.1955 r. godz. 13,00, stan badanego — nie zmęczony. Wypracowano reakcję warunkową na czerwone światło, która wytworzyła się już po jednym połączeniu i niemal od razu była regularna.

W eksperymencie słownym, w danym przypadku zaznaczył się brak reakcji, które by skróciły się po wypracowaniu odruchu warunkowego, a wydłużyły — po wygaszeniu. Natomiast w sposób paradoksalny zachowały się reakcje na następujące bodźce słowne: „czerwone światło”, „czerwień”, „światło”, „białe”, „obrazek”, „widok” (tabela 8). Okresy utajenia pozostałych reakcji słownych, w większości wykazywały tendencje spadkowe w kolejno powtarzanych eksperymentach, ich średnie arytmetyczne wynosiły: 3,4 sek., 2,5 sek. (skrócenie o 26%) i 1,8 sek. (skrócenie o dalsze 28%).

Podobne wyniki otrzymano w cyklu kontrolnym.

U badanego **J. T.**, (doświadczenie nr 2, stan badanego — w czasie zajęć, nie zmęczony) wypracowano ruchową reakcję warunkową na dzwonek, która pojawiła się już po jednym połączeniu, a począwszy od czwartego połączenia stała się regularna.

W danym przypadku z zestawienia trzykrotnie przeprowadzonych eksperymentów słownych okazało się, że ilość reakcji zachowujących się w ten paradoksalny sposób jest większa niż w przypadku poprzednio opisanym (tabela 9). Pozostałe reakcje słowne bądź to nie uległy zmianie, bądź też skracają swoje okresy utajenia w kolejno powtarzanych eksperymentach. Średnia arytmetyczna okresów utajenia pozostałych reakcji wynosiła: w pierwszym eksperymencie 2,5 sek., w drugim — 2,1 sek. (skrócenie o 16%), w trzecim — 1,9 sek. (skrócenie o dalsze 9%).

Pozostałe wyniki

Pozostałe wyniki badań w liczbie 10, są wynikami nietypowymi, w których okresy utajenia reakcji słownych nie wykazują takich regularności, które pozwoliłyby ująć je w jedną z poprzednich grup.

Tabela 9

L. p.	Słowo — bodziec	Przed wypracowaniem odruchu warunkowego		Po wypracowaniu odruchu warunkowego			Po wygaszeniu odruchu warunkowego		
		Okres utajenia w sek.	Reakcja	Okres utajenia		Reakcja	Okres utajenia		Reakcja
				w sek.	wydlu- żenie w %		w sek.	skró- cenie w %	
1.	Śpiew	2,4	melodia	3,6	50	brzmi	1,8	50	brzmi
3.	Dzwonek	1,9	dzwoni	2,2	16	dzwoni	1,3	41	dzwoni
6.	Światło	2,1	zapalić	3,0	43	świeci	2,2	27	pali się
9.	Drzwi	1,9	zamykać	2,3	21	zamykać	1,9	17	zamykać
7.	Dzwoni	3,0	dzwonek	2,7		dzwonek	2,0	26	dzwonek
13.	Dźwięk	2,1	brzmi	2,6	24	brzmi	2,5	4	śpiewu
14.	Brzęczyk	3,3	brzęczy	5,1	55	dzwoni	2,2	57	drga
17.	Obrazek	2,5	piękny	2,7	8	piękny	1,8	33	piękny
18.	Melodia	2,0	taneczna	2,1	5	taneczna	1,5	29	taneczna

Wyniki te uznano za nieudane. Charakterystyczne jest, że są to w dużej ilości przypadków doświadczenia dokonane po raz wtóry na tym samym badanym, a więc na osobie znającej tok badań. Pozostali badani byli przeważnie zmęczeni, senni, podenerwowani, bądź też byli badani w obecności osoby trzeciej, a więc znajdowali się w stanie „zmniejszonego napięcia procesów korowych”.

OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Nawiązując do badań prowadzonych w pracowni I w a n o w a - S m o l e n s k i e g o należy przypomnieć, że dokonano je na dzieciach w wieku 7 — 8 lat. Eksperyment słowny przeprowadzano w nich dwukrotnie, przed i po wygaszeniu ruchowej reakcji warunkowej. Po wygaszeniu odruchu warunkowego stwierdzano przejście procesu hamowania z I do II układu sygnałów, co wyraziło się brakiem lub wybitnym opóźnieniem reakcji słownej na słowne oznaczenie bodźca warunkowego (T r a u g o t t i F a d d i e j e w a 1930, 1934, 1936, I w a n o w - S m o l e n s k i 1935). Jest rzeczą charakterystyczną, że na tym materiale doświadczalnym, przekazywanie procesu hamowania do II układu sygnałów, miało charakter ściśle wybiórczy, ograniczając się do jednej tylko reakcji na słowne oznaczenie bodźca warunkowego, wszystkie inne reakcje słowne nie uległy zmianie.

Praca niniejsza jest pewnego rodzaju modyfikacją badań poprzednio opisanych, prowadzona jednak była na osobnikach intelektualnie w pełni dojrzałych. W związku z tym, słusznie spodziewano się, że otrzymane wyniki będą bardziej urozmaicone.

Jak wiadomo kształtowanie się II układu sygnałów, jest procesem skomplikowanym i długotrwałym, doskonalącym się stopniowo w ontogenezie człowieka. W okresie wczesno-dziecięcym, kształtujący się dopiero na bazie I układu sygnałów, drugi układ, jest nierozwalnie związany z pierwszym. Jego wzajemne stosunki z I układem sygnałów, są względnie proste, oparte są bowiem na zasadzie elektywnego promieniowania. W miarę jednak rozwoju intelektualnego stosunki w II układzie sygnałów stają się coraz bardziej zawiłe. Ten sam bodziec konkretny zdobywa coraz większą ilość oznaczeń słownych — zwykle przecież dysponujemy szeregiem synonimów dla oznaczenia tego samego zjawiska. Drugi układ sygnałów coraz bardziej uniezależnia się od pierwszego. „Znaczna ilość oznaczeń słownych u człowieka dorosłego ma swoje źródło nie w łączeniu bodźców słownych z bezpośrednim oddziaływaniem na nas konkret-

nych przedmiotów świata zewnętrznego, lecz w połączeniach między nimi a wytworzonymi już uprzednio słownymi sygnałami działania konkretnych przedmiotów¹⁾". W II układzie sygnałów w niezwykle bogatej formie zachodzą zjawiska analizy i syntezy. Dzięki analizie II układu sygnałów spośród otaczającej nas rzeczywistości wyodrębniamy ogromną ilość drobnych elementów i nadajemy im słowne oznaczenia, dzięki syntezie łączymy te drobne elementy i tworzymy z nich złożone pojęcia.

Wobec istnienia tak dużej ilości połączeń w II układzie sygnałów oraz szeregu oznaczeń słownych sygnalizujących te same bodźce bezpośrednio, a także wobec istnienia szeregu słów wyodrębniających poszczególne, drobne elementy bodźców bezpośrednich, a co za tym idzie istnienia szeregu pojęć uogólniających te drobne elementy, tworzących abstrakcję — trudno jest spodziewać się, żeby proces pobudzenia powstający w I układzie sygnałów, w toku tworzenia się odruchu warunkowego, bądź też proces hamowania — rozwijający się w czasie wygaszania tego odruchu, przechodząc do II układu sygnałów, objął wybiórczo tylko czasowe związki słownego określenia bodźca warunkowego, nie zahaczając o inne określenia słowne o charakterze bardziej lub mniej zbliżonym, zawierające większą lub mniejszą ilość tych wspólnych elementów. Wyniki otrzymane w niniejszych badaniach, uwiaryściły, że zagadnienie przekazywania procesów nerwowych z I do II układu sygnałów, jest u dorosłych o wiele bardziej skomplikowane, niż wykazały to badania na dzieciach i ma swoją specyficzną dynamikę.

Pośród 27 przeprowadzonych badań, otrzymano zaledwie jeden wynik, (co stanowi 3,7% ogółu doświadczeń), w którym przekazywanie procesów pobudzenia i hamowania z I do II układu sygnałów, miało charakter „promieniowania wybiórczego”, ograniczając się jedynie do reakcji na słowo: „czerwone światło”. A więc uzyskano zaledwie jeden wynik „elektywnego uogólnienia”, podczas gdy w opisanych poprzednio badaniach, wszystkie dzieci reagowały w ten sposób.

Wyniki uzyskane w grupie II-giej (14,8% ogółu doświadczeń) w pełni potwierdziły podane poprzednio przypuszczenia. Wykazały one, że u dorosłych procesy pobudzenia i hamowania rozwijające się w I układzie sygnałów, przechodząc do II-go o wiele częściej obej-

¹⁾ K. M. Bykow: *Nauka Pawłowa a współczesne przyrodznawstwo* 1952. wg *Nauka Pawłowa a filozoficzne zagadnienia psychologii*, Warszawa, PWN, 26, 1954.

mują reakcje na szereg słów o charakterze zbliżonym do słownego oznaczenia bodźca warunkowego. Wyniki te stanowią pewną analogię do pracy W o ł k o w e j (1954), która po wypracowaniu szeregu pokarmowych odruchów warunkowych na nazwy ptaków (np. „sowa”, „wrona”, „orzeł” itd.) zaobserwowała, że odruch warunkowy pojawia się natychmiast na słowo „ptak”, oraz bardzo łatwo na inne słowne oznaczenia ptaków (wystarczyło tylko raz zastosować słowo „wróbel” i wzmocnić je, a już samorzutnie występowały odruchy warunkowe na wszystkie inne nazwy ptaków). W tym samym doświadczeniu W o ł k o w a wykazała, że i proces hamowania również łatwo promieniuje na słowa o podobnym znaczeniu. Obok nazw ptaków stale wzmacnianych, zastosowała ona słowo „rumianek”, na które wypracowała reakcję hamulcową. Podczas gdy wprowadzanie nowych słów oznaczających ptaki, wywoływało dodatnią reakcję warunkową, to zastosowanie jako bodźców nowych nazw kwiatów, wywoływało zawsze reakcję hamulcową.

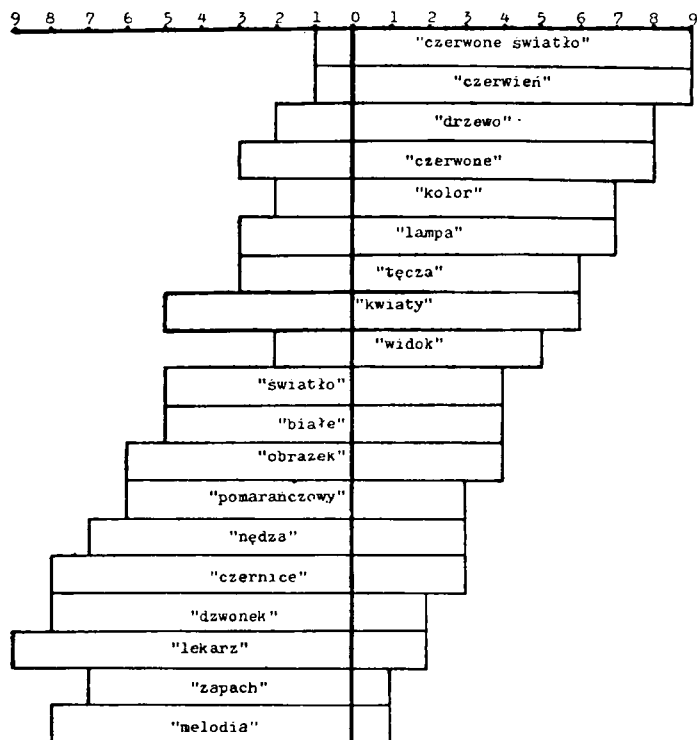
Niezwykle charakterystycznie przedstawiają się wyniki grupy III-ciej, które pozwoliły wniknąć w dynamikę promieniowania w II układzie sygnałów procesów pobudzenia i hamowania przekazanych z układu pierwszosygnałowego. W licznych doświadczeniach dokonanych jeszcze w pracowni P a w ł o w a stwierdzono, że proces promieniowania z jakiegoś ogniska pobudzenia czy to hamowania, zachodzi drogą zataczania coraz szerszych kręgów stopniowo obejmujących obszary kory mózgowej przyległe danemu ognisku, następnie cały analizator korowy, a wreszcie rozprzestrzeniających się na korę mózgową w całości (B i e l a k o w 1911, K r a s n o g o r s k i 1911, G o r n 1912, R o ż a n s k i 1912, P i e t r o w a 1913, D e g t j a r e w a 1914, K o g a n 1914, A n r e p 1917, I w a n o w - S m o l e n s k i 1926, P r o r o k o w 1926). Wyniki pracy niniejszej potwierdziły jeszcze raz, że prawa promieniowania i hamowanie wykryte na I układzie sygnałów, odnoszą się i do czynności drugosygnałowej. W ten sposób badania te stanowią jeszcze jeden przyczynek potwierdzający tezę, że: „prawa związków czasowych, które P a w ł o w wykrył na ślinowych odruchach warunkowych u psa i które wykrywa się w dalszym ciągu zarówno tą, jak i innymi metodami, dadzą się w całości odnieść do II układu sygnałów, bo są one po prostu ogólnymi prawami czynności kory mózgowej ¹⁾”.

¹⁾ J. K o n o r s k i: Podstawy fizjologii wyższych czynności nerwowych. Konferencja naukowa poświęcona nauce Pawłowa, Warszawa, PZWL, 48, 1952.

W wynikach otrzymanych w grupie III (18,5% ogółu doświadczeń), zadziwiające było, że procesami pobudzenia i hamowania przekazanymi z I do II układu sygnałów, objęte zostały reakcje na niemal wszystkie słowa będące określeniami bodźców z zakresu analizatora zaangażowanego w czynności odruchowo-warunkowej pierwszo-sygnałowej. Nie dotyczyło to reakcji na słowa o treści odmiennej. Niewątpliwie, jest to wyrazem szerokiego promieniowania podstawowych procesów nerwowych w II układzie sygnałów, przy czym uwidacznia się tu specyficzna dynamika tego promieniowania. Wyniki tej grupy pozwoliły wnikać w strukturę II układu sygnałów. Należy przypuszczać, że tak jak I układ sygnałów cechuje się zgrupowaniem pewnych swoich elementów w jądrach analizatorów, tak i w ściśle z nim współdziałającym II układzie sygnałów, być może również zaznacza się ta zasada — związki słowne odpowiadające jednemu analizatorowi, byłyby zgrupowane blisko siebie.

Wyniki grupy następnej IV, są krańcowym przeciwieństwem I grupy. Podczas gdy w pierwszej z omawianych grup obserwowano przekazywanie procesów pobudzenia i hamowania, mające charakter „wybiórczego promieniowania”, to w grupie IV (18,5% ogółu doświadczeń) obserwuje się wręcz przeciwnie, szerokie promieniowanie tych przekazywanych procesów, obejmujące częstokroć reakcje na słowa o treści odległej, nie mającej żadnego związku ani z bodźcem warunkowym, ani nawet z analizatorem do którego kierowany był bodziec bezpośredni.

Tak więc, analizując wyniki grup I — IV obserwuje się, że przekazywanie procesów pobudzenia i hamowania z I do II układu sygnałów, może mieć różne zakresy poczynając od ściśle wybiórczego charakteru przekazywania (grupa I), kończąc na szerokim promieniowaniu tych procesów niemal na cały II układ. Promieniowanie to, zataczając coraz szersze kręgi w II układzie sygnałów, obejmuje zrazu reakcje na słowa o znaczeniu niemal identycznym lub zbliżonym do słownego oznaczenia bodźca warunkowego (grupa II), następnie zaś reakcje na niemal wszystkie oznaczenia słowne bodźców, których recepcja odbywa się w analizatorze zaangażowanym w czynności odruchowo-warunkowej pierwszosygnałowej (grupa III). Przy dalszym, jeszcze szerszym promieniowaniu tych procesów, objęte są nimi również reakcje na słowa nie związane z bodźcem warunkowym, ani nawet z analizatorem do którego adresowany był bodziec, i to zarówno na słowa o znaczeniu konkretnym, jak i abstrakcyjnym (grupa IV).



Ryc. 1

Prawidłowość tę uwypukla diagram (Ryc. 1), będący zestawieniem reakcji eksperymentów słownych, dokonany na podstawie wszystkich (11) wyników badań z grup I—IV, w których wypracowano odruch warunkowy na czerwone światło. Powyżej linii zerowej zaznaczono ilość przypadków, w których dana reakcja słowna została objęta procesami pobudzenia i hamowania przekazanymi z I układu sygnałów — reakcje te uszeregowano według ich częstości występowania. Poniżej linii zerowej zaznaczono ilość przypadków, w których te same reakcje słowne, nie zostały objęte tymi procesami. W diagramie tym nie uwzględniono reakcji zachowujących się w sposób paradoksalny. Dlatego też suma wartości podanych dla każdej z reakcji powyżej i poniżej linii zerowej nie we wszystkich przypadkach równa się 11.

Jak wynika z diagramu, zjawisko przekazywania procesów pobudzenia i hamowania w największej ilości przypadków zaznaczyło się w reakcjach na słowo: „czerwone światło” i „czerwień” (u 9 bada-

nych). Już reakcja na słowo „czerwone” coraz częściej (u 3 badanych) zaczyna wykazywać brak przekazywania procesów pobudzenia i hamowania. W dalszej kolejności znajdują się reakcje na słowa, będące oznaczeniami bodźców o charakterze zbliżonym do bodźca warunkowego: „kolor”, „lampa”, a następnie słowa związane z analizatorem wzrokowym: „tęcza”, „kwiaty”, „widok”, „światło”, „białe”, „obrazek”, „pomarańczowy”. Obserwuje się, jak stopniowo maleje częstość występowania reakcji tych w górnej połowie diagramu, a narasta w dolnej; u coraz większej ilości badanych reakcje te nie są obejmowane procesem pobudzenia i hamowania. Wreszcie na samym końcu diagramu znajdują się reakcje na słowa nie związane z analizatorem wzrokowym: „nędza”, „czernice”, „dzwonek”, „lekarz”, „zapach”, „melodia”. Procesy pobudzenia i hamowania zaznaczyły się tu tylko w nielicznych przypadkach; w większości reakcje te znajdują się w dolnej połowie diagramu.

Charakterystycznym szczegółem diagramu jest fakt, że reakcja na słowo „drzewo” znajduje się na trzeciej pozycji. Proces pobudzenia i hamowania z jakichś zastanawiających względów, objął reakcje na to słowo, w mniejszym zaś stopniu zaznaczył się w reakcjach wykazujących przecież większy związek z bodźcem warunkowym, takich jak: „czerwone”, „kolor”, „lampa”. To ciekawe zjawisko prawdopodobnie znajduje swoje uzasadnienie w tym, że słowo to figurowało w naszym postępowaniu zawsze na pierwszej pozycji w liście słów-bodźców eksperymentu słownego. Z faktu tego możnaby wyciągnąć wniosek, że proces pobudzenia i hamowania, powstający wtórnie w II układzie sygnałów, jest zjawiskiem krótkotrwałym. W momencie tuż po wypracowaniu odruchu warunkowego — pobudzenie, a tuż po wygaszeniu — hamowanie, prawdopodobnie obejmuje większy zakres reakcji, niż uchwycono to w eksperymencie słownym; stąd reakcja na słowo „drzewo”, jako pierwsza, objęta była tymi procesami niemal we wszystkich przypadkach.

W miarę upływu czasu, procesy pobudzenia i hamowania prawdopodobnie koncentrują się ponownie w II układzie sygnałów. Do podobnego wniosku można dojść na podstawie obserwacji protokołów doświadczalnych podanych w pracy F u f l y g i n y (1953). Po wytworzeniu ogniska hamowania w II układzie sygnałów drogą wygaszenia w eksperymencie słownym reakcji na bodziec słowny będący oznaczeniem bodźca bezpośredniego (np. „niebieskie”), zaznacza się hamowanie ruchowej reakcji warunkowej na sam bodziec bez-

pośredni (niebieskie światło). W pierwszych jednak momentach, obserwuje się objawy hamowania reakcji ruchowych także i na inne bodźce świetlne (np. czerwone światło). Hamowanie to szybko jednak koncentruje się i w dalszym toku doświadczenia utrzymuje się jedynie w reakcji na bodziec świetlny odpowiadający uprzednio wygaszonemu określeniu słownemu.

Drugim bardzo znamionym szczegółem diagramu, jest fakt, że reakcja na słowo „czernice” znajduje się dopiero na 15 pozycji, wśród słów nie związanych z analizatorem wzrokowym, które w większości przypadków nie były obejmowane procesami pobudzenia i hamowania. Ze względu na fonetycznie podobne brzmienie słów „czernice” i „czerwień” oraz „czerwone” można było spodziewać się jakiejś wyższej lokaty dla tej reakcji. Okazuje się jednak, że procesy pobudzenia i hamowania, które promieniując w II układzie sygnałów, tak łatwo obejmują reakcje na słowa o zbliżonym znaczeniu, nie wykazują żadnej tendencji do promieniowania na słowa o fonetycznie zbliżonym brzmieniu. To samo obserwowało się w cyklu kontrolnym odnośnie słów „dzwonek” i „dzionek”. (Ze względu na małą ilość badanych, dla cyklu kontrolnego, dotyczącego analizatora dźwiękowego, nie wykonano oddzielnego diagramu).

W związku ze stwierdzeniem w pracy niniejszej różnych zakresów promieniowania procesów pobudzenia i hamowania, przekazanych z I do II układu sygnałów, należałoby bardziej konkretnie ustosunkować się do sformułowanego przez I w a n o w a - S m o l e n s k i e g o (1949, 1951, 1953) „prawa elektywnego promieniowania”. Praca ta, w żadnym wypadku nie może stanowić negacji tej zasady (jakoby u dorosłych zasada ta była niesłuszna), stanowić natomiast powinna przyczynek do jej uzupełnienia. Prawo elektywnego promieniowania jest podstawą współdziałania układów sygnałów. Czynność odruchowo-warunkowa I układu sygnałów o charakterze pobudzeniowym lub hamulcowym na zasadzie „elektywnego uogólnienia” promieniuje w granicach jednej struktury dynamicznej, stwarzając „pierwotne ognisko pobudzenia czy to hamowania II układu sygnałów”. Z tego ogniska podstawowe procesy nerwowe rozprzestrzeniają się dalej, ale już na zasadzie promieniowania prostego, stwarzając „wtórne ogniska pobudzenia lub hamowania II układu sygnałów”, oczywiście daleko słabsze aniżeli to ognisko pierwotne.

O ile tłumaczenie wyników otrzymanych w grupach I—IV jest łatwe i wydaje się oczywiste (proste przekazywanie procesów pobu-

dzenia i hamowania), o tyle większe trudności nasuwa interpretacja grupy V. W obydwu przypadkach tej grupy (7,4% ogółu doświadczeń), nie było ani jednej reakcji słownej, której okresy utajenia skróciłyby się po wypracowaniu odruchu warunkowego, a wydłużyły po wygaszeniu. Natomiast w szeregu reakcji, okresy utajenia zachowały się wręcz przeciwnie, wydłużając się na tle pobudzenia, a skracać na tle hamowania w I układzie sygnałów. Charakterystyczny dobór słów, na które reakcje zachowały się w ten sposób, każe przyjąć sugestię, że i w tym przypadku istnieje jakaś zależność między czynnością odruchowo-warunkową I i II układu sygnałów. Być może zachodzi tu zjawisko indukcji między dwoma układami. Silny proces pobudzenia powstający w I układzie sygnałów, indukowałby ujemnie odpowiadające mu partie II układu, co powodowałoby, że czynność odruchowo-warunkowa tego układu przebiegająca pod postacią kojarzeń słownych — byłaby zahamowana. Kojarzenia te powstawałyby trudniej, wolniej, z dłuższymi okresami utajenia. Natomiast w czasie wygaszania ruchowej reakcji warunkowej stosunki byłyby odwrotne.

Oczywiście, uzyskany w pracy tej materiał dowodowy jest zbyt skąpy, żeby tłumaczenie to przyjąć jako pewne. Mogłoby się również wydawać, że zbyt sztucznie rozdziela ono i przeciwstawia sobie układy sygnałów. Nie mniej jednak istnieje szereg spostrzeżeń wskazujących na prawdziwość przypuszczeń, że między układami sygnałów mogą istnieć stosunki indukcyjne. I tak T r o f i m o w (1955) na badanych psychicznie ludziach zdrowych z wypracowanym odruchem warunkowym mrużenia powiek, zaobserwował, że po uprzedzeniu badanych, iż po zakończeniu doświadczenia będą musieli dawać wyczerpujące sprawozdanie o liczbie, charakterze i porządku stosowanych bodźców — ich czynność odruchowo-warunkowa w zakresie I układu sygnałów znacznie pogorszyła się, natomiast sprawozdania słowne były w pełni prawidłowe i dokładne. W tej samej pracy T r o f i m o w wykazał w inny jeszcze sposób, stosunki indukcyjne między układami sygnałów. Badanym polecano rozwiązywać skomplikowane mnożenie dwóch liczb dwucyfrowych. W czasie rozwiązywania zadania stosowano bodziec warunkowy wywołujący poprzednio już utrwalony odruch mrużenia powiek. Stwierdzono, że w warunkach tych, przy prawidłowym rozwiązywaniu zadań nie udaje się wywoływać odruchu warunkowego albo jest on niestały i waha się co do wielkości i okresów utajenia; u innych badanych odwrotnie odruchy warunkowe mrużenia powiek występują, lecz zadania arytmetyczne roz-

wiązywane są powoli i z dużą ilością błędów. W obu tych przypadkach wielkość odruchów warunkowych była mniejsza niż w doświadczeniach bez rozwiązywania zadań arytmetycznych.

Stosunki indukcyjne między układami sygnałów wykazał również U s o w (1955) w doświadczeniach, w których naprzemiennie z przerwami około 2 sekund stosowano bodziec warunkowy (bezpośredni) wywołujący odruch mrużenia powiek, oraz słowo-bodziec, na które badany dawał odpowiedź według zasad eksperymentu słownego. U badanych w wieku 32—42 lat obserwowano w warunkach tych niewielkie wydłużenie okresów utajenia reakcji słownych, oraz znaczne wydłużenie okresów utajenia odruchów warunkowych mrużenia powiek i zmniejszenie ich wielkości.

Podobnie D m i t r e w i Ż i d k o w a (1956) obserwowali u studentów po 6-godzinnych zajęciach objawy hamowania w II układzie sygnałów (wydłużenie okresów utajenia reakcji eksperymentu słownego średnio o 20—40%) idące w parze z wyraźnym polepszeniem czynności odruchowo-warunkowej I układu sygnałów.

Tak więc, zasada indukcji między układami sygnałów w świetle faktów wydaje się słuszna. G a k k e l (1955) oceniając znaczenie stosunków indukcyjnych we współdziałaniu układów sygnałów stawia je nawet na równi z zasadą elektywnego uogólnienia.

Kolejnym zadaniem jest wyjaśnienie tak wielkiej różnorodności w otrzymanych wynikach. Należałoby zastanowić się, czemu to w jednych przypadkach zakres procesów pobudzenia i hamowania przekazywanych z I do II układu sygnałów jest tak wąski i ma charakter „elektywnego uogólnienia”, w innych natomiast obejmuje niemal cały II układ sygnałów.

Na konkretne wnioski jeszcze nie czas, już teraz jednak można przypuszczać, że ma tu znaczenie ruchliwość podstawowych procesów nerwowych. Obserwacja reakcji na słowo „drzewo” przemawia za tym, że przekazywanie procesów pobudzenia i hamowania jest zjawiskiem dynamicznym i krótkotrwałym. Należy przypuszczać, że proces pobudzenia lub hamowania powstający w I układzie sygnałów, przechodząc do II układu stopniowo rozprzestrzenia się w nim. Po zaprzestaniu czynności odruchowo-warunkowej, cofają się również zjawiska zachodzące w II układzie sygnałów, koncentrując się ponownie wokół miejsca z którego wyszły. Koncentracja ta powinna zachodzić

wolniej lub szybciej, zależnie od ruchliwości procesów nerwowych u danego osobnika. Dla rozstrzygnięcia tego zagadnienia konieczne są dalsze badania.

Być może, różny sposób reagowania zależy również i od typu współdziałania układów sygnalizacyjnych. Na podstawie otrzymanych wyników, trudno jest jednak wyciągnąć jakiekolwiek wnioski. Wydaje się, że należałoby prowadzić dalsze badania na materiale z patologicznym współdziałaniem układów sygnalizacyjnych (psychastenia i histeria).

Jak się okazało, duży wpływ na sposób reagowania, ma stan badanego w chwili prowadzenia doświadczenia. W grupie IV, charakteryzującej się szerokim zakresem procesów pobudzenia i hamowania, obejmującym niemal wszystkie reakcje słowne, zwróciło uwagę, że wszyscy badani byli zmęczeni. Pokrywałoby się to z badaniami F u f l y g i n y (1953), która posługując się metodyką słowno-ruchową I w a n o w a - S m o l e n s k i e g o i eksperymentem słownym, badała promieniowanie procesu hamowania z II układu sygnałów do pierwszego. U dzieci wypoczętych stwierdziła „elektywne uogólnienie” procesu hamowania. Natomiast w stanie „zmęczenia korowego” po zakończeniu lekcji, stwierdziła „dedyferencjację” współdziałania układów sygnałów, zamianę promieniowania wybiórczego procesu hamowania na promieniowanie proste, polegające na tym, że po wygaszeniu reakcji słownej na słowo będące określeniem bezpośredniego bodźca świetlnego (np. „niebieskie”), hamowanie w I układzie sygnałów nie ograniczyło się wybiórczo tylko do reakcji ruchowej na bodziec bezpośredni, lecz promieniowało i na światła innego koloru, na które uprzednio wypracowano dodatnie reakcje ruchowe. Być może, i w niniejszych badaniach „zmęczenie korowe” spowodowało, że promieniowanie procesów pobudzenia i hamowania, miało charakter rozlany, a zjawiska koncentracji nie zdołały się temu przeciwstawić.

Wreszcie należy się zatrzymać nad pozostałymi wynikami, które uznano jako nieudane. Duża ilość tych wyników (33,1% ogółu doświadczeń) wskazuje, że obserwowane zjawisko promieniowania procesów pobudzenia i hamowania przekazywanych z I do II układu sygnałów, jest zjawiskiem kapryśnym, które nie zawsze w pełnej i typowej postaci daje się uchwycić w eksperymencie fizjologicznym. Jak to poprzednio podkreślano, w pewnej ilości przypadków, były to doświadczenia dokonane po raz wtóry, na osobach znających już tok ba-

dań. Pozostali badani byli przeważnie senni, zmęczeni. W dwóch przypadkach badania przeprowadzono w obecności osoby trzeciej. Wszystkie te czynniki niewątpliwie prowadziły do „osłabienia napięcia procesów korowych”, co znalazło swój wyraz w nietypowym zachowaniu się reakcji słownych u tych badanych.

Tak przedstawia się materiał faktyczny i jego fizjologiczna interpretacja. Wydaje się, że na podstawie uzyskanego materiału, można pokusić się o fizjologiczne wyjaśnienie pewnych zjawisk z dziedziny psychologii. Fakt, że czynność odruchowo-warunkowa I układu sygnałów, nie jest bez znaczenia dla działalności II układu, że proces pobudzenia i hamowania promieniuje nie tylko w pierwszym lecz i do II układu sygnałów, przy czym zakres jego jest bardzo szeroki, może tłumaczyć popularne zjawisko, że w przypadku wykonywania przez nas czynności odruchowo-warunkowej o charakterze dodatnim, pobudzeniowym — dużo i chętnie o nich mówimy, jesteśmy rozmowni. Proces pobudzenia przekazany do II układu sygnałów, jak to wykazały przedstawione badania, powoduje łatwiejsze i szybsze tworzenie się związków warunkowych na poziomie II układu, związków typu słowo-słowo. A przecież mowa nasza składa się z łańcuchów takich właśnie związków, kojarzeń słownych. W przypadkach natomiast, gdy wykonywana przez nas, w zakresie I układu sygnałów, czynność odruchowo-warunkowa miała charakter hamulcowy, gdy na przykład musieliśmy bezskutecznie czekać na coś, lub gdy nam się coś nie powiodło — z reguły niechętnie i tylko zdawkowo o tym mówimy — II układ sygnałów jest w pewnym stopniu zahamowany, kojarzenia słowne są trudniejsze, powolniejsze, prymitywniejsze.

Odwrotnie przedstawiałaby się sprawa gdy zachodzą zjawiska indukcji między układami sygnałów, gdy w I układzie rozwija się wyjątkowo silny proces pobudzenia lub hamowania. Obserwacja życia codziennego potwierdza istnienie takich stanów. Gdy jakaś czynność odruchowo-warunkowa o charakterze pobudzeniowym, bardzo silnie nas absorbuje, gdy skupiamy na niej całą naszą uwagę — trudno jest wtedy prowadzić rozmowę, rwie się ona i płacze. Na tle silnego pobudzenia I układu sygnałów, cały szereg reakcji słownych ulega indukcyjnemu zahamowaniu. Analogicznie dzieje się, gdy w I układzie sygnałów pojawi się ognisko bardzo silnego hamowania — wtedy w rozmowach naszych często wracamy do nieudanej czynności, dokładnie i drobiazgowo analizujemy szczegóły niepowodzenia.

WNIOSKI

Na materiale 20 studentów w wieku 20—30 lat stosowano naprzemiennie metodę eksperymentu słownego oraz metodę słowno-ruchową Iwanowa-Smolenskiego. Metodą Iwanowa-Smolenskiego wytwarzano w początku seansu doświadczalnego ruchowy odruch warunkowy na określony bodziec bezpośredni, świetlny (czerwone światło) lub dźwiękowy (dzwonek), po czym, w pewnym odstępie czasu odruch ten gaszono. Zarówno przed wyrobieniem odruchu warunkowego, jak i po, jak również po wygaszeniu go, kontrolowano reakcje kojarzeniowe eksperymentem słownym. Na podstawie skrócenia się okresów utajenia reakcji słownych w eksperymentach przeprowadzonych bezpośrednio po wypracowaniu odruchu warunkowego, a wydłużenia się — po wygaszeniu tego odruchu, wnioskowano o przekazywaniu procesu pobudzenia i hamowania z I do II układu sygnałów.

1) Uzyskane wyniki pozwoliły podzielić badanych na cztery grupy w zależności od zakresu przekazywania tych procesów. W pierwszej, najmniej licznej grupie, przekazywanie to miało charakter „elektywnego uogólnienia”, ograniczając się jedynie do reakcji na słowo, będące oznaczeniem bodźca warunkowego („czerwone światło”). W innych grupach przekazywanie to promieniowało na coraz większe zakresy II układu, obejmując już to słowa najbardziej zbliżone do bodźca warunkowego, już to (grupa najbardziej charakterystyczna), słowa wykazujące związek z całym analizatorem do którego adresowany był bodziec. W dużej ilości przypadków, stany czynnościowe rozprzestrzeniły się jeszcze szerzej, obejmując reakcje na niemal wszystkie słowa, zarówno związane z pierwotnie zaangażowanym analizatorem, jak i słowa z zakresu innych analizatorów, a nawet o znaczeniu abstrakcyjnym.

2) Procesy pobudzenia i hamowania przekazywane do II układu sygnałów, które tak łatwo promieniają obejmując reakcje na słowa o znaczeniu zbliżonym, nie wykazują żadnej tendencji do promieniowania na słowa o fonetycznie zbliżonym brzmieniu.

3) Promieniowanie procesów pobudzenia i hamowania z I do II układu sygnałów jest zjawiskiem krótkotrwałym, znika w miarę upływu czasu od zaprzestania czynności odruchowo-warunkowej pierwszosygnałowej. Reakcje na słowa znajdujące się na pierwszym miejscu w liście słów-bodźców eksperymentu słownego, objęte są tymi procesami w większym stopniu, aniżeli reakcje następne.

4) Uzyskano pewną ilość wyników, w których badani reagowali w sposób paradoksalny: po wypracowaniu odruchu warunkowego w I układzie sygnałów — ich reakcje słowne wydłużały swoje okresy utajenia; po wygaszeniu — skracaly. Przyczyną tego prawdopodobnie było zjawisko indukcji między układami sygnałów.

5) Promieniowanie procesów pobudzenia i hamowania przekazywanych z I do II układu sygnałów, jest zjawiskiem kapryśnym i wymagającym dużego napięcia procesów korowych. Znajomość przez badanych toku doświadczenia, „zmęczenie korowe”, oraz inne uboczne czynniki, mogą utrudniać otrzymanie typowych wyników.

PIŚMIENNICTWO

- 1) Anrep G. W.: Russk. Fizjol. Żurn. 1. 1917. cyt. wg I. P. Pawłow, Wykl. o czynn. mózgu, Warszawa, PZWL, 139, 1951. 2) Bielakow W. W.: Mater. k fizjol. diff. wneszn. razdraż. Diss. SPb. 1911. cyt. wg I. P. Pawłow, Dwadzieścia lat badań wyższ. czynn. nerw. (zachowanie się) zwierząt, Warszawa, PZWL, 166, 1952. 3) Bykow K. M.: Nauka Pawłowa a współczesne przyrodznawstwo. 1952 wg Nauka Pawłowa a filozoficzne zagadnienia psychologii, Warszawa, PWN, 5, 1954. 4) Chozak L. E.: Sb. 4. Na puti k izucz. wyssh. form nejrodyn. reb. Medgiz. 1934. cyt. wg T. W. Strokina, Żurn. Wyssh. Nerw. Dejat. 3. 215, 1953. 5) Chozak L. E.: Ref. n.-issl. rabot. (med.-biol. nauki) AMN SSSR. 1947. cyt. wg T. W. Strokina, Żurn. Wyssh. Nerw. Dejat. 1. 682, 1951. 6) Degtarewa W. A.: K fizjol. wnutrenn. tormoż. Diss. SPb. 1914. cyt. wg I. P. Pawłow, Wykl. o czynn. mózgu, Warszawa, PZWL, 147, 1951. 7) Dmitrew A. S. i A. T. Zidkowa: Żurn. Wyssh. Nerw. Dejat. 6. 378, 1956. 8) Faddiejewa W. K.: Sb. 4. Na puti k izucz. wyssh. form nejrodyn. reb. Medgiz. 1934. cyt. wg T. W. Strokina, Żurn. Wyssh. Nerw. Dejat. 3. 215, 1953. 9) Faddiejewa W. K.: Opyt eksperimen. issl. wyssh. nerw. dejat. w maniak. i depress. fazach cirkul. psichoz. Kand. diss. 1936. cyt. wg T. W. Strokina, Żurn. Wyssh. Nerw. Dejat. 1. 682, 1951. 10) Fuflygina T. P.: Żurn. Wyssh. Nerw. Dejat. 3. 718, 1953. 11) Gakkel L. B.: Żurn. Wyssh. Nerw. Dejat. 5. 801, 1955. 12) Gorn E. Ł.: Mater. k fizjol. wnutrenn. tormoż. usl. refleksow. Diss. SPb. 1912. cyt. wg I. P. Pawłow, Dwadzieścia lat badań wyższ. czynn. nerw. (zachowania się) zwierząt, Warszawa, PZWL, 201, 1952. 13) Iwanow - Smolenski A. G.: Trudy łab. akad. I. P. Pawłowa. 1. 1926. cyt. wg I. P. Pawłow, Wykl. o czynn. mózgu, Warszawa, PZWL, 141, 1951. 14) Iwanow - Smolenski A. G.: Arch. biol. nauk. 36. 1935. cyt. wg Zag. wyższ. czynn. nerw. pod red. I. Hausmanowej i K. Petruszewicza, Warszawa, PZWL, 19, 1954. 15) Iwanow - Smolenski A. G.: Fizjol. Żurn. SSSR. 35. 571, 1949. 16) Iwanow - Smoleński A. G.: Żurn. Wyssh. Nerw. Dejat. 1. 1951. wg Zag. wyż. czynn. nerw. pod red. I. Hausmanowej i K. Petruszewicza, Warszawa, PZWL, 14, 1954. 17) Iwanow - Smolenski A. G.: Żurn. Wyssh. Nerw. Dejat. 2. 437, 1952. 18) Iwanow - Smolenski A. G.: Żurn. Wyssh. Nerw. Dejat. 3. 481, 1953. 19) Kapunstnik O. P.: Sb. Osnownye mekh. usl.-reflekt. dejat. reb. Izd. Rab. prosw.

1930. cyt. wg T. W. Strokina, Żurn. Wyssz. Nerw. Dejat. 3. 215, 1953. 20) K a p u s t n i k O. P.: Tr. łab. fizjoł. i patofizjoł. wyssz. nerw. dejat. reb. 2. 11, 1930. cyt. wg W. K. Faddiejewa, Żurn. Wyssz. Nerw. Dejat. 1. 361, 1951. 21) K o g a n B. A.: Ob irrad. i koncentr. ugasatel. tormoż. Diss. SPb. 1914. cyt. wg I. P. Pawłow, Wykł. o czynn. mózgu, Warszawa, PZWL, 138, 1951. 22) K o n o r s k i J.: Podstawy fizjoł. wyższ. czynn. nerw. Konferencja naukowa pośw. nauce Pawłowa, Warszawa, PZWL, 37, 1952. 23) K o t l a r e w s k i Ł. B.: Tr. łab. fizjoł. i patofizjoł. wyssz. nerw. dejat. reb. 4. 1934. cyt. wg T. W. Strokina, Żurn. Wyssz. Nerw. Dejat. 1. 682, 1951. 24) K r a s n o g o r s k i N. I.: O procese zaderżiw. i o lokalizacji kożn. i dwigat. analizatora w kore bolsz. posusz. u sobaki. Diss. SPb. 1911. cyt. wg I. P. Pawłow, Wykł. o czynn. mózgu, Warszawa, PZWL, 131, 1951. 25) K r a s n o g o r s k i N. I.: Wypowiedź w dyskusji. 1950. wg Materiały Sesji Ak. Nauk ZSRR i Ak. Nauk Lek. ZSRR pośw. nauce Pawłowa, Warszawa, K i W, 158, 1952. 26) P a w ł o w I. P.: Wykł. o czynn. mózgu, Warszawa, PZWL, 1951. 27) P a w ł o w I. P.: Dwadzieścia lat badań wyższ. czynn. nerw. (zachowania się) zwierząt, Warszawa, PZWL, 1952. 28) P e n. R. M.: Sb. 2. Osnownye mezh.-usł.-reflekt. dejat. reb' Izd, Rab. prosw. 1930. cyt. wg T. W. Strokina, Żurn. Wysz. Nerw. Dejat. 3. 215, 1953. 29) P i e t r o w a M. K.: Tr. Obszcz. Russk. Wraczej w SPb. 80. 1913. cyt. wg I. W. Pawłow, Wykł. o czynn. mózgu, Warszawa, PZWL, 151, 1951. 30) P ł o t i c z e r A. J.: Żurn. Wyssz. Nerw. Dejat. 5. 832, 1955. 31) P o w o r i n s k i J. A.: Metodika issl. dwigat. usł. refleksow na reczewom podkreplenii. Medgiz. 1954. 32) P r o r o k o w I. R.: Tr. łab. akad. I. P. Pawłowa, 1. 1926. cyt. wg I. P. Pawłow, Wykł. o czynn. mózgu, Warszawa, PZWL, 155, 1951. 33) R ó ż a n s k i N. A.: Tr. Obszcz. Russk. Wraczej w SPb. 79. 1912. cyt. wg I. P. Pawłow, Dwadzieścia lat badań wyższ. czynn. nerw. (zachowania się) zwierząt, Warszawa, PZWL, 148, 1952. 34) S e r e d i n a M. L.: Ref. n.-issl. rabot. (med.-biol. nauki) AMN SSSR. 7. 1949. cyt. wg T. W. Strokina, Żurn. Wyssz. Nerw. Dejat. 1. 682, 1951. 35) S m o l e n s k a E. P.: Tr. łab. fizjoł. i patofizjoł. wyssz. nerw. dejat. reb. 4. 304, 1934. cyt. wg W. Faddiejewa, Żurn. Wyssz. Nerw. Dejat. 1. 362, 1951. 36) T r a u g o t t N. N.: Tr. łab. fizjoł. i patofizjoł. wyssz. nerw. dejat. reb. 2, 1930. cyt. wg T. P. Fuflygina, Żurn. Wyssz. Nerw. Dejat. 3. 718, 1953. 37) T r a u g o t t N. N.: Tr. łab. fizjoł. i patofizjoł. wyssz. nerw. dejat. reb. 4. 273, 1934. cyt. wg W. K. Faddiejewa, Żurn. Wyssz. Nerw. Dejat. 1. 362, 1951. 38) T r a u g o t t N. N. i W. K. F a d d i e j e w a: Tr. łab. fizjoł. i patofizjoł. wyssz. nerw. dejat. reb. 2. 1930. cyt. wg T. P. Fuflygina, Żurn. Wyssz. Nerw. Dejat. 3. 718, 1953. 39) T r a u g o t t N. N. i W. K. F a d d i e j e w a: Sb. 4. Na puti k izucz. wyssz. form. nejrodyn. reb. Medgiz. 1934. cyt. wg T. W. Strokina, Żurn. Wyssz. Nerw. Dejat. 3. 215. 1953. 40) T r a u g o t t N. N. i W. K. F a d d i e j e w a: Tr. łab. fizjoł. i patofizjoł. wyssz. nerw. dejat. reb. 4. 316, 1936. cyt. wg W. K. Faddiejewa, Żurn. Wyssz. Nerw. Dejat. 1. 362, 1951. 41) T r o f i m o w N. M.: Żurn. Wyssz. Nerw. Dejat. 5. 816, 1955. 42) U s o w A. G.: Żurn. Wyssz. Nerw. Dejat. 5. 807, 1955. 43) W o ł k o -

wa W. D.: O niektórych osobenn. obrazowanijsk. usł. refleks. u detej na recz. razdražit. Diss. 1954. cyt. wg N. I. Krasnogorski, Żurn. Wyssz. Nerw. Dejat. 6. 513, 1956. 44) Zyko wa Z. I.: Tr. łab. fizjoł. i patofizjoł. wyssz. nerw, dejat. reb. 5. 1940. cyt. wg T. W. Strokina, Żurn. Wyssz. Nerw. Dejat. 1. 682, 1951.

Р Е З Ю М Е

Темой настоящей работы является исследование иррадиации процессов возбуждения и торможения из первой сигнальной системы во вторую. Для этой цели на каждом из подвергнутых исследованию индивидуумов, до и после выработки условного рефлекса на непосредственное раздражение по методу Иванова-Смоленского, а также и по угашении его, был тоекратно произведен словесный эксперимент. О передвижении процессов возбуждения и торможения во вторую сигнальную систему автором делались заключения на основании укорочения латентных периодов словесных реакций в опытах производимых непосредственно после выработки условного рефлекса и удлинения их — по угашении. Автором установлены различные размеры передавания этих процессов, начиная с точно элективного характера передачи, кончая широким радиированием этих процессов, захватывающим почти всю вторую сигнальную систему. У промежуточных групп наблюдалось, как по мере увеличения своего диапазона, радиирование в первую очередь захватывало реакции на слова наиболее сближенные к условному раздражителю, а затем реакции на слова, относящиеся к лексикону целого анализатора, к которому был направлен раздражитель. При этом можно было наблюдать очень интересную особенность этого радиирования: процессы возбуждения и торможения переданные во вторую сигнальную системы, которые так легко радиируют, захватывая реакции на слова близкие (по своему смыслу, не обнаруживают никакой тенденции к радиированию на слова близкие своим фонетическим звуком.

Сверх того получено некоторое количество результатов парадоксального реагирования, причиной которых, быть может, будут явления индукции между обеими сигнальными системами.

Исследуемое явление радиирования возбуждения и торможения с первой сигнальной системы во вторую представляет собой кратковременный процесс ослабевающий по мере истечения времени от момента прекращения условно — рефлекторной деятельности первой сигнальной системы.

SUMMARY

The subject of the paper was to investigate the irradiation of the processes of excitation and inhibition from the Ist to the IInd system of signals. Before and after formation of the conditioned reflex to a direct stimulus according to I v a n o v - S m o l e n s k i, as well as after its extinction, every examined individual was subjected three times to the association experiment. Conclusions on the transmission of excitation and inhibition processes were based on the observation of shortening of latency periods of association reactions in experiments carried out immediately after the conditioned reflex had been formed, as well as on the observation of lengthening after the reflex had been extinguished.

Different scopes of the transmission of those processes were found: in some experiments the transmission had a strictly elective character, in others the processes radiated widely almost on the whole of the IInd system. In intermediary groups it was possible to observe how the irradiation, in proportion as its scope grew larger, affected first reactions to words nearest in meaning to the conditioned stimulus, then reactions to words belonging to the whole range of the analysator to which the stimulus was addressed. A peculiar property of the irradiation was also observed: excitation and inhibition processes, transmitted to the IInd system, although, they radiate easily affecting reactions to words related in meaning, show no tendency to radiate on words which are phonetically similar.

There were also observed paradoxical reactions, which may point to the occurrence of induction between the systems of signals.

The phenomenon of irradiation of excitation and inhibition from the Ist to the IInd system of signals, which was the subject of investigations, is a short-lived process and becomes weaker and weaker in proportion to the time which elapses after the cessation of the conditioned-reflex activity of the Ist system.