

616-0728:612.843.7:612.858.7

POKUS O LABORATORNÍ SLEDOVÁNÍ SCHOPNOSTI ANALÝZY KOMPLEXNÍHO PODNĚTOVÉHO POLE VE VZTAHU K LETECKÉ PRAXI

Podplukovník MUDr. Jaroslav TŮMA
Ústav leteckého zdravotnictví, Praha

[Předběžné sdělení]

Psychologické a psychofyzilogické hodnocení uchazečů o letecký výcvik zahrnuje v sobě 2 podstatně odlišná výchozí hlediska. V prvním, historicky starším přístupu k predikci pilotní úspěšnosti, jde již od pionýrských prací Camuse a Neppera [cit. podle Baumgartenové F.], Gemelliho, Benaryho o hodnocení úrovně jednotlivých psychických funkcí. Druhé hledisko — ne o mnoho mladší, jak dokumentují práce Kronfeldovy — hledá prognózu letcovy kariéry v laboratorním ověřování jeho komplexní výkonnosti. Kronfeldovo pojetí, v některých svých ohledech dnes již zastaralé a nevyhovující, se objevovalo a stále objevuje ve výběrových programech letectva různých zemí a zdá se mít své opodstatnění.

Od r. 1926, kdy byl zaveden N. G. Mashburnem (podle Armstronga), je v různých variantách stále používán americkými leteckými psychology senzomotorický test komplexní koordinace. V období II. světové války tvořil pod jménem „S. A. M. Complex coordinator“ hlavní součást psychomotorických testů používaných vojenským letectvem USA a rozšířil se později i do Evropy (Francie, Německo).

V posledních 10 letech je tento směr zjišťování komplexní výkonnosti letce nesen v mnohých případech snahou napodobit komplikované úkony senzomotorické včetně centrální syntézoanalýzy tak, jak se vyskytují při provádění pilotáže; jde o sledování schopnosti komplexní odpovědi v experimentálních situacích, standardizovaných na trenažerech a simulátorech pro takový účel zvláště upravených. Manning R. V. — Jellowles L. A. [1949], Bathias-Grouset [1957], Laboureur P.-Jest C. [1956], Seifert R. [1959], Zavjalov E. S. [1960].

Létání na soudobých letounech, dosahujících velkých rychlostí a vysokých dostupů, mění však do značné míry obsahovou stránku složité pilotovy činnosti. Zatímco dříve byla požadavkem maximální koordinace mezi podněty, zprostředkovanými v první řadě optickým, kinestetickým a vestibulárním analyzátozem, a motorickou složkou efektorní, pilotáž dnešních strojů (létání podle přístrojů, zvýšená součinnost pomocí pojítek, používání servomechanismů) přesouvá těžiště své komplexnosti na schopnosti zpracovávat daleko větší počet informací, zprostředkovaných optickým a akustickým analyzátozem; přesná a rychlá syntézoanalýza podnětového pole dominuje dnes nad motorickým výkonem pilota. Řadou opatření technického rázu

je nutně vymezována a právem zdůrazňována tato stránka letcovy činnosti.

Z takové úvahy vychází i náš pokus laboratorního sledování komplexní analýzy podnětového pole, v němž jde na prvním místě o sledování schopnosti simultánního zpracování informací, postupujících různými analyzátozem pod časovým tlakem. Zaměřili jsme se na porovnání některých parametrů našeho experimentu s leteckou praxí. Sdělujeme zde některé výsledky.

Metodika

Vycházíme z požadavku, aby komplexní analýza podnětového pole byla takovým experimentálním modelem, který by zaručoval standardní situaci pro všechny vyšetřované osoby, tedy ať již s pilotní praxí nebo bez ní; jen tak výsledky metodiky mohou být také využity v rámci výběrových kritérií.

Metodika se skládá v principu ze dvou částí. V 1. části je předmětem analýzy podnětová situace optická; ve 3 polích exponuje se před VO současně řada různobarevných světelných podnětů, v každém poli vždy dvojice podnětů téže barvy a 2 další podněty přídatné. Celkem tedy vždy 3×4, tj. 12 optických podnětů. Úkolem je analyzovat vzájemné vzdálenosti (prostorový vztah) v každé dvojici a motorickou reakcí horní končetiny na jednom ze tří tlačítek označit pole s nejmenší vzdáleností ve dvojicích. Jedině správná motorická odpověď ruší exponovanou situaci a automaticky je navozena situace další. Motorické odpovědi dolními končetinami (pedály) vyžadují jiného klíče odpovědi. Následují v případě, že dvojice exponovaná mezi světelnými podněty v prostředním poli je červené barvy. Takovou situaci je třeba dále analyzovat na nepřítomnost světelného podnětu téže barvy (tj. červené) v některém z obou krajních podnětových polí. Tím je teprve determinována pedálová reakce pravou nebo levou dolní končetinou (viz obr. 1 a 2).

Vlastní vyšetřování je zahájeno po podrobné instrukci a po provedení nácvikné fáze, sestávající z analýzy 9 nácvikných situací. Nácvikný charakter této fáze je vyšetřované osobě znám. Po provedení nácviku a eventuální doplňující instrukci je podáváno 30 podnětových situací (20 se správnou odpovědí pro horní, 10 se správnou odpovědí pro dolní končetiny) v nepravidelném pořadí s přestávkou mezi podnětovými situacemi o intervalu 3 sec.



Obr. 1

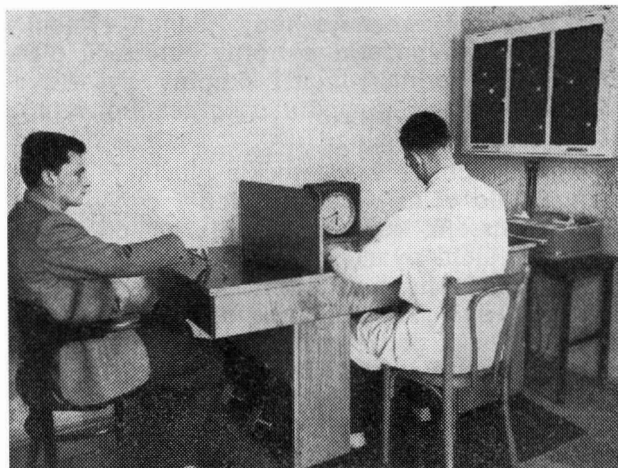
Celkový pohled na přístroj pro sledování schopnosti analýzy komplexního podnětového pole. Od leva do prava: tlačítka pro alternativní reakci vyšetřované osoby horní končetinou, — stínící štít, zabráňující pohledu na manipulační část přístroje, — grafická a časová registrace reakcí, — manipulační panel pro automatické nebo ruční ovládání podnětových optických situací, — magnetofon pro podávání akustických podnětů, — panel pro expozici optických podnětů.

V II. části vyšetřování po další instrukci je opakována v celém rozsahu (tentokrát bez nácviku) část I. Vyšetřovaný provádí dále shodně analýzu optických podnětů, zakončenou stejným způsobem motorické odpovědi jako dříve. Mimoto je vysílána do sluchátek vyšetřované osobě (VO) řada akustických podnětů (2 000 Hz) z magnetofonového pásu po skupinách o 5—9 tónech přibližně stejné délky o frekvenci 9 skupin za minutu. VO kromě analýzy optického podnětového pole analyzuje tyto akustické signály tak, že počítá tóny ve skupinách a po odeznění každé skupiny verbalizuje ihned výsledek. Expozice optických a akustických podnětů probíhá bez jakékoli synchronizace.

Pomocí elektrických stopek (zn. „Elektročas“) je měřena s přesností $\pm 0,3$ sec. kumulativní reakční doba všech 30 situací, tj. sumárně čas vždy od expozice optických podnětů po provedení správné motorické odpovědi. Motorické odpovědi jsou graficky registrovány, čímž je umožněno jejich kvalitativní vyhodnocování (chyby, amplituda a průběh). Opakovaně je sledována palpační metodou pulsová frekvence jako parametr aktivační úrovně podkorových struktur. Délka vyšetřování je individuálně rozdílná, v průměru asi 20—25 minut.

Sledované parametry (uváděné zkratky jsou užity v těchto tabulkách):

1. nácvik-empir. hodnocení bod. škálou 5—0
2. RD I. — součet všech reakčních dob I. části exp.
3. CH I. — počet všech chybných reakcí I. části exp.
4. CH DK I. — počet chybných reakcí DK I. části exp.
5. RD II. — součet všech reakčních dob II. části exp.
6. CH II. — počet všech chybných reakcí II. části exp.



Obr. 2

Rozmístění během vyšetřování. Vlevo vyšetřovaná osoba, vpravo osoba řídící vyšetření. (Vyšetřovaný řeší situaci přiřazenou reakcí horní končetiny na prostředním tlačítku.)

7. AA = % správné akustické analýzy skupin signálů
8. ICH II — index chybovosti v II. části experimentu (tj. % CH II + % chybné AA)
9. Kor. RD I. — korigovaná sumární RD I.
(korekce: $\frac{RD\ I. + (RDI \times CH\ I)}{30}$)
10. Kor. RD II. — korigovaná sumární RD II.
(korekce viz výše)
11. PD — pulsová difference:
(absolutní difference mezi kterýmikoli 2 měřeními > 15 tepů za min.)

Výsledky

Popsanou metodikou jsme vyšetřili v r. 1960 asi 400 osob, z toho 60 v předpokuse. Zde hodnotíme výsledky 340 PO, rozdělených do těchto skupin:

	N	Věk od—do	Ø věku roků
1. Uchazeči o letecký výcvik — výběr*)	200	16—19	17
2. Svazarm — piloti motor. létání	18	18—39	26
3. Let. učiliště — pil. žáci I. roč.	19	19—20	17,7
4. Let. učiliště — pil. žáci absolv. (H)	16	21—22	21,3
5. Piloti voj. — rychlé proud. stroje	14	26—34	30
6. Piloti voj. — zdrav. potíže (H)	14	24—33	28
7. Piloti ČSA [civil. doprava]	20	27—39	33
8. Palubní mechanici	19	22—48	27
9. Nelétající — odbor. manuální pracovníci	20	24—53	33,2

*) Soubor č. 1 sloužil jako základní pro výpočet některých vztahů uvedených níže. H — vyšetření bylo provedeno během krátkodobé diagnostické hospitalizace [u souboru č. 6 vesměs pro susp. neurotické potíže].

Toto sdělení zahrnuje tedy jednak výsledky vyšetření dosti početné skupiny uchazečů o pilotní výcvik, jednak menší skupiny vyšetřovaných VO, sestavené podle specifického vztahu k letecké činnosti.

Skupina uchazečů o letecký výcvik je homogenní co do věku vyšetřovaných i co do motivačních postojů, které jsou podle našich zkušeností činitelem význačně ovlivňujícím všechny výsledky podobného vyšetření. Proto je tato skupina ve formě „základního souboru“ (v dalším ZS) vhodnou k prověření některých otázek metodiky samotné i některých použitých kritérií. Za druhé je možno použít výsledků základního souboru jako srovnávacího měřítka pro výsledky získané na malých souborech.

Práce, jejíž výsledky jsou v tomto sdělení podávány, byla zaměřena jednak na upřesnění metodického postupu v některých směrech, jednak na orientaci po těch parametrech laboratorní analýzy komplexního podnětového pole, jež by měly užší vztahy k profesionální výkonnosti letce.

Dosavadní postup hodnocení nácviku v naší experimentální situaci se ukázal jako málo vhodný. Je již v současné době nahrazován jiným, který je součástí globálnějšího systému rejtování chování, motivace a postojů VO v experimentální situaci. Tak bude možno získávat další údaje, který je cenný tím, že poukazuje na některé rysy osobnosti a charakteru vyšetřované osoby.

Původní domněnka o přílišné náročnosti II. části experimentu (současně analýza opt. i akust. podnětů) nebyla potvrzena. Opakující se sled optických podnětových situací působí zřejmě svou složkou nácviku proti složitosti a náročnosti této části vyšetření.

Reakce dolními končetinami byly do metodiky umístěny proto, aby reakční odpovědi byly volbou náročnější, a také proto, aby činnost VO v experimentu se více blížila práci pilota. Počet chybných reakcí, připadajících na dolní končetiny, i jejich distribuce ukazují, že odpovídající podnětové situace byly pro vyšetřované nepoměrně méně náročné než reakce končetinami horními. Přes zdánlivý opak valná většina vyšetřovaných osob také tuto relativní snadnost řešení reakcí pro dolní končetiny po ukončení experimentu verbalizovala. Pokládáme celkem za možné, že tento neočekávaný výsledek je ve spojení se skutečností, že podnět. situace, odpovídající reakcím dol. končetinami, postrádaly prvek prostorové diskriminace. Současně je ale také tento výsledek nepřímým zdůrazněním tohoto faktoru v podnětové situaci.

Průměry ZS jako limity pro skupiny malých vzorků

Průměrné hodnoty základního souboru sloužily k rozhraničení hodnot získaných v malých vybraných souborech na podlimitní a nadlimitní, přičemž limitem se rozuměl aritmetický průměr sledovaného parametru.

Toto dichotomické rozčlenění ukazuje názorně vztah vybraných vzorků k základnímu souboru v některých parametrech (uvádíme nejvýraznější výsledky).

	RD I. limit: 111,1		CH I. limit: 5,8		Kor. RD I. limit: 136,3	
	— %	+ %	— %	+ %	— %	+ %
Piloti voj. — proud stroje	100	0	92,8	7,2	100	0
Pil. žáci — I. ročník	94,7	5,3	89,5	10,5	94,7	5,3
Pil. — pacienti	61,6	38,4	76,9	23,1	80,—	20,0
Pil. žáci — absolventi	100	0	75,0	25,0	100	0
Nelétající	40,0	60	70	30	55	45

Hodnoceno kritériem limitu zákl. souboru jsou všichni piloti rychlých proudových letounů a všichni pilotní žáci, kteří skončili praktický výcvik v LU s výtečným prospěchem, v našich experimentálních vzorcích co do rychlosti i kvality analýzy optického podnětového pole bez výjimky pod průměrem ZS. Jinými slovy každý pilot proudových letounů a každý pilotní žák — výtečník ze skupin námi sledovaných řešil experimentální optické podnětové situace vždy rychleji (RD I.) a také celkově lépe (korig RD I) při porovnání s průměrnými hodnotami ZS. A naopak při tomto srovnání vychází nejhůře skupina pilotů — pacientů a skupina nelétajících. Rozložení výsledků této poslední skupiny kolem stanoveného limitu (průměr ZS) není však příliš asymetrické, což je nepřímým potvrzením obecnější platnosti průměrných hodnot základ. souboru.

Vzájemné porovnání výsledků jednotlivých skupin

Především bylo provedeno porovnání aritmetických průměrů a rozptylů 10 sledovaných kritérií (viz výše) stanovením pořadového indexu (PI) a jeho průměru ve všech vyšetřovaných skupinách. (PI je výrazem pořadí průměrného výsledku vzhledem k ostatním skupinám; průměrný PI je pak počítán ze součtu PI jednotlivých parametrů každé skupiny.)

Souhrnně lze říci, že skupinové průměry všech kritérií v metodice použitých staví výrazně na prvé místo skupinu pilotů, létajících na rychlých proudových strojích, která jako celek dosahovala podle všech měřítek s výjimkou jediného (% AA) absolutně nejlepších výsledků. Výše průměrného pořadového indexu PI, který je shrnutím relativního hodnocení všech kritérií metodiky, ukazuje, že skupiny vyšetřovaných zabývajících se aktivně létáním dosahovaly mnohem lepších výsledků než obě skupiny krátce označované jako „nelétající“.

Podle dosažených výsledků je však nutno připustit možnost, že průměrný PI je pravděpodobně ovlivňován dalším faktorem — motivací, již

Průměrné hodnoty PI a jejich rozptyl

	$\bar{x}$		σ^2
1. pil. voj.:	1,2	1. pil. voj.:	1,6
2. pil. žáci:	3,0	2. pil. SV:	3,2
3. pil. SV:	3,4	3. pil. žáci:	3,8
4. pil. pac.:	3,5	4. pil. ČSA:	3,9
5. pil. ČSA:	4,45	5. pil. pac.:	4,4
6. pal. mech.:	5,45	6. nelétající:	5,2
7. nelétající:	6,7	7. pal. mech.:	5,3

Pulsová difference

(pořadí co do počtu výskytu PD > 15/min.)

1. pil. voj. . . .	0 %
2. pil. ČSA . . .	10 %
3. pil. SV . . .	11,1 %
4.—5. pal. mech. ,	20,0 %
4.—5. nelétající .	20,0 %
6. pilotní žáci . .	26,3 %

je možno předpokládat velmi silnou u skupiny pilotních žáků, naopak slabší u skupiny pilotů ČSA. Relativně nejvyšší výskyt emočních pulsových změn u pilotních žáků svědčí alespoň pro to, že pro tuto skupinu byla experimentální situace nejzávažnějším situačním stresem z důvodů věkových i existenčních.

Sledování rozptylu PI všech kritérií v jednotlivých skupinách ukazuje na větší homogenitu výsledků u skupin „letců“, na prvé místo i zde možno zařazovat piloty rychlých strojů. Vysoký rozptyl hodnot ve skupině pilotů pacientů jde patrně na vrub jejich aktuálního stavu vyšší nervové činnosti, event. na vrub rozdílnosti klin. diagnózy.

Pro statistické ověření významnosti rozdílů skupinových průměrů bylo použito metody kritického stupně rozdílů, podle něhož lze pokládat rozdíl průměru za významný, je-li aspoň třikrát větší nežli pravděpodobná chyba.

Byly konfrontovány navzájem ty z průměrných hodnot, u nichž byla hypotéza rozdílů průměrů pravděpodobná. Přehledně uvádíme pouze výsledky, u nichž byl rozdíl prokázán jako významný:

V mnoha dalších srovnáních přibližoval se KS hranici významnosti (hlavně u RD I. a kor. RD I., II.).

Z přehledu vyplývá, že nejprůkaznějším rozlišovacím kritériem jsou v naší metodice především obě korigované RD, které v sobě zahrnují jak rychlost, tak i kvalitu prováděné analýzy, a také samotná rychlost v první části experimentu. Podle výsledků se v našich vzorcích liší vždy statisticky významně skupiny pilotů (tryskových, civilní dopravy i Svazarmu) od nelétajících v tom, jak rychle a přitom i správně provádějí analýzu experimentální podnětové situace, když jde o odpověď na současně exponované optické i akustické podněty. Stejně významný byl nalezen v témže smyslu rozdíl mezi výtečnými a slabými pilotními žáky. Dále byl nalezen významný rozdíl mezi voj. tryskovými piloty a piloty civilní dopravy ČSA v rychlosti analýzy, event. rychlosti i kvality analýzy v I. části experimentu.

Diskuse

V přehledné a velmi instruktivní práci shrnuje Seifert závěry mnoha amerických autorů, kteří provedli celou řadu výzkumných prací o vztahu mezi výsledky různých senzomotorických zkoušek (testů) a prakticky ověřenou schopností řídit letoun. Na základě výsledků faktorové analýzy uvádí, že specificky nejvalidnější psychomotorické testy modelují tyto komponenty činnosti pilota:

1. Pohyby (motoriku) pro nepřetržité sledování cíle,
2. pohyby (motoriku) pro jemné nastavení cíle,
3. kompenzační pohyby pro udržení cíle,
4. odvozování způsobu reakce podle analýzy podnětové situace, v níž podněty jsou prostorově uspořádány.

Zvolený způsob experimentálního vyšetření se plně kryje s poslední, čtvrtou kategorií senzomotorických testů, kdy charakter výsledku principiálně neleží ve vlastním motorickém úkonu, ale v centrální synteticko-analytické činnosti. Naše uspořádání vychází ze zkušeností jiných autorů, podle kterých hodnota validity senzomotorických testů, které patří do prvních tří kategorií podle Seifertova dělení, silně klesá vzhledem k úspěšnosti výcviku na proudových letou-

Porovnávané skupiny	Krit.	SD	Pch	KS	Dif. význ. ve prospěch pro
1. pil. voj. proudoví: nelétající	RD I	40,0	13,6	3,61	pil. voj.
	Kor. RD I	66,3	12,5	5,5	pil. voj.
	Kor. RD II	42,2	14,3	4,4	pil. voj.
2. pil. Svazarm: nelétající	Kor. RD II	41,1	13,6	3,9	pil. Svazarmu
3. pil. ČSA: nelétající	Kor. RD II	45,9	14,2	3,1	pil. ČSA
4. pil. voj. proudoví: ČSA	RDI	23,4	7,3	3,2	pil. voj.
	Kor. RD I	27,3	8,3	3,99	pil. voj.
5. pil. žáci-absolventi 1960, v praktickém výcviku výteční: neúspěšní	Kor. RD I	22,0	11,0	4,8	výteč. pil. žáky

nech oproti tzv. základnímu pilotnímu výcviku. Tento fakt lze vysvětlovat tím, že létání na rychlých moderních letounech přineslo podstatnou a kvalitativní změnu do pracovní činnosti pilota. Objem jeho práce za letu, která je prováděna jako odpověď na bezprostřední smyslovou informaci v podmínkách letu, se zmenšuje a dochází tak k přesunu těžiště pracovní činnosti pilota během letu z oblasti víceméně prvosignální na oblast druhosignální — na létání převážně podle přístrojů.

Uchazeč o pilotní výcvik, který splňuje určité základní požadavky, jež klade létání na senzomotorické funkce, může se sice naučit létat. Zda ale bude létat úspěšně každý typ letounu, záleží na dalších kritériích, jejichž hodnota roste s vyspělejší leteckou technikou právě na úkor psychomotoriky. Jelikož je dnes cílem výběrových metodik vybírat nikoli pouze podle kritérií vhodnosti na jakoukoli leteckou techniku, ale na velmi rychlé stroje, je třeba přihlížet k tomu, co bylo právě řečeno.

Kromě toho se dnes obecně uznává jako prvořadé kritérium vhodnosti k létání na velmi rychlých strojích odolnost vůči zátěži („stress“, „Belastung“). Je tím myšlena zátěž nejen fyzikální, ale i psychická, ve všech svých důsledcích na funkce organismu různé úrovně. Předpokládáme-li, že určitou formou psychologického stresu může být jakákoli činnost pod silnějším časovým tlakem, pak v uspořádání naší metodiky je zastoupen i tento prvek. Přitom časový tlak jako stressový faktor je rovněž přítomen ve většině reálných situací při pilotáži velmi rychlých strojů, nevyskytuje se tedy tento činitel pouze v experimentální situaci.

Lze zcela souhlasit s názorem D. R. Davise (1948), že pro bezpečné létání je významnější stabilita dynamických stereotypů pilota za stressových podmínek než tyto stereotypy („skills“) samy o sobě. Proto tento autor doporučuje také jako jednu z možností pro výběr pilotů nebo i pro odhalování „sklonu k nehodám“ testy komplexní povahy, v nichž by ukazatelem stability byla zátěž, představovaná nesnadností úkolu.

Shrneme-li výše uvedené názory, obsahuje naše experimentální uspořádání tyto požadované faktory:

1. diskriminaci podnětů s prostor. komponentou,
2. psychologický stress ve formě časového tlaku (akustická analýza) a
3. relat. nesnadnost úkolu (II. část experimentu).

Poměrně největší diskriminační potenciál s ohledem na specifické podmínky dobrého výkonu při řízení letounu mají za použití naší metodiky komplexní analýzy podnětového pole kritéria, která zachycují kvantitativně současně obě základní složky analýzy — rychlost i kvalitu (tj. korig. RD I., korig. RD II.), ale i samotná rychlost řešení situací v I. části metodiky (RD I). V tomto ohledu se významně od sebe lišily nejen skupiny pilotů a nelétajících, ale

také výteční pilotní žáci od slabých a piloti voj. tryskových letounů od civilních pilotů dopravních.

Porovnání všech ukazatelů metodiky odlišuje také zcela jednoznačně letce od nelétajících. Přitom piloti voj. proudových letounů dosáhli jako skupina daleko nejlepších a také nejhomogennějších výsledků ve většině sledovaných kritérií.

Všechny získané výsledky nás opravňují k závěru, že piloti — a zvláště piloti proudových letounů — se dovedou, řečeno obecně, lépe adaptovat na složitější experimentální situaci než nelétající, resp. než piloti pomalejších letounů. Zatím je ovšem ještě obtížné odpovědět na velmi důležitou otázku. Je tato dokonalejší a kvalitnější adaptace v zásadě podložena dokonalejšími schopnostmi neb jinou kvalitou, nebo je výrazem funkční zdatnosti, získávané dlouhodobým speciálním výcvikem. I kdyby však byla tato druhá hypotéza bližší skutečnosti, znamenalo by to, že funkce zdokonalované samotným leteckým výcvikem jsou identické s těmi, které postihuje laboratorní metodika. Pro objasnění těchto otázek je třeba provést práce dvěma směry: dlouhodobě sledovat soubor v jeho letecké kariéře, který byl vyšetřen dříve, než nabyl jakoukoli zkušenost v létání. Kromě toho by bylo třeba ověřit, jak mnoho a jakým způsobem může dřívější životní zkušenost (výcvik v povolání, sportovní činnost, záliby apod.) ovlivnit výsledky metodiky.

Závěry

1. Byla konstruována nová metoda sledování výkonnosti — komplexní analýzy optického a akustického podnětového pole.

2. Popsaná metodika obsahuje 3 aspekty z oněch, které jsou vyžadovány pro složitější psychomotorické testy, jež by byly validní vzhledem k leteckému výcviku a praxi: složka prostorové diskriminace podnětů, složka relativní nesnadnosti úkolu a složka práce pod časovým tlakem.

3. Metodika klade záměrně na první místo kvalitu centrální syntézoanalýzy proti kvalitě vlastního průběhu motorické akce, čímž se v modelu opět přibližuje pilotáži na rychlých letounech.

4. V první etapě prověřování metodiky byl vyšetřen homogenní soubor 200 uchazečů o pilotní výcvik, jehož výsledky jakožto limity sloužily k porovnání některých údajů, získaných na menších vzorcích letecké i neletecké populace. Bylo zjištěno, že každý vyšetřovaný tryskový pilot a každý pilotní žák — výtečník řešili podnětové situace I. části vyšetření rychleji a kvalitněji, než činil průměrný výsledek uchazečů.

5. Matematicko-statistická analýza výsledků ve vzorcích letecké i neletecké populace ukázala, že:

- a) průměrné skupinové hodnoty sledovaných kritérií i jejich variability (δ^2) stavěly na první místo téměř bez výjimky piloty rychlých letounů, na poslední skupiny neletců (stanoveno metodou PI — pořad. indexů).

- b) Signifikantní rozdíly v hlavních kritériích obou částí metodiky byly zjištěny mezi všemi skupinami VO s delší pilotní praxí a skupinou nelétajících.
- c) Významné difference nalezeny rovněž pokud se týká rychlosti i kvality výkonu v I. části metodiky mezi vojenskými piloty tryskovými a piloty civilní dopravy a mezi výtečnými a neúspěšnými žáky LU.

Souhrn

Popsána nová metodika laboratorního sledování schopnosti analýzy komplexního podnětového pole, jejíž těžiště leží v centrální analyticko-syntetické činnosti. Metodika obsahuje v sobě prvky prostorové diskriminace podnětů, prvek nesnadnosti úkolu a práce pod časovým tlakem. Výsledky vyšetření 340 osob letecké i neletecké populace ukazují významné rozdíly v hlavních kritériích metodiky nejen mezi osobami s delší leteckou praxí a skupinou nelétajících, ale i mezi skupinami s různým druhem pilotního zařazení nebo rozdílným hodnocením kvality pilotáže.

Резюме

Описан новый лабораторный метод определения способности анализировать комплексное импульсное поле, центр тяжести которого лежит в центральной аналитическо-синтетической деятельности. Методика содержит в себе элементы пространственного восприятия раздражений, элемент затруднительности и требует выполнения задания в строго ограниченный срок времени. Результаты обследования 340 лиц, занимающихся и не занимающихся лет-

ной работой, выявили отчетливые различия в главных критериях методики, причем выявлялись они не только между лицами с долгим стажем летной работы и группой не летающих лиц, но и в группах летчиков, работающих на разных типах самолетов, как и среди летчиков, которым давалась различная оценка качества пилотажа.

Summary

A new method for the laboratory study of the ability to analyse a complex stimulation field is presented. This ability is predominantly dependent on a central analytico-synthetic function. The method comprises elements of spatial discrimination of stimuli, an element of difficulty, and work under time pressure. The results obtained in 340 flying and not flying subjects show significant differences in the principal criteria not only between subjects with longer flying experience and the group of not flying persons, but also between pilots performing different kinds of flying duties and between pilots a higher or lower flying efficiency.

Písemnictví

1. Armstrong H. G.: U. S. A. F. Developments in the selection and classification of flyers (Mil. Surg. 102, 469-473, 1948).
2. Bathias A. — Grousset J.: Sélection et surveillance médicopsychologique des pilotes et du PN de l'aéronautique navale. Bull. Int. des Serv. mil. de Santé 12, 523, 1957.
3. Baumgarten F.: Die Berufseignungsprüfungen. Oldenburg R., 328-363, München-Berlin 1928.
4. Davis Russel D.: Pilot error. Some laboratory experiments. Air Ministry A. P. 3139 A. His Majesty's stationery office, London 1948.
5. Laboureur P. — Jest C.: Présentation d'un test syntétique pour la sélection des élèves pilotes. La méd. aeron. 11, 101, 1956.
6. Manning R. V. — Jellowlees L. A.: RCAF Aircrew selection methods. J. Aviat. Med. 20, 58, 1949.
7. Seifert Rüd.: Referat über Untersuchungsmethoden der Psychomotorik (Psychomotorik und Fliegerauslese I.). Diagnostika V, 4, 135-154, 1959.
8. Zavjalov E. S.: ústní sdělení.