

## SKIRTINGO TANKUMO SIGNALINIŲ DIRGIKLIŲ SUVOKIMO EFEKTYVUMAS IŠ ĮVAIRAUS ATSTUMO

A. PENKAUSKAS

**Tiriamasis klausimas.** Inžinerinės psichologijos uždavinys — ištirti žmogaus veiklą arba tos veiklos atskirus aspektus valdymo sistemose. Žmogaus funkcijų analizė valdymo sistemose, kaip ir kitų valdymo sistemos komponentų analizė bei jų lyginimas, įgalina surasti valdymo sistemos optimaliausią struktūrinę schemą, sudaro pagrindą paskirstyti funkcijas tarp žmogaus ir mašinos. Žmogaus darbo veiklos efektyvumas visų pirma priklausys nuo to, kaip gerai bus ištirta žmogaus veikla atskirose valdymo sistemos grandyse ir kiek bus atsižvelgta į tyrimo rezultatus, konstruojant mašinas, kurias turės žmogus valdyti. Todėl būtinai reikia žinoti optimalias žmogaus veiklos sąlygas, taip pat ir jo funkcijų ribas. Žmogaus funkcijos sistemoje „žmogus—mašina“ gali būti labai įvairios. Jis gali priimti informaciją, ją retransliuoti, analizuoti ir, padaręs tam tikrus sprendimus, juos vykdyti. Visa tai siejasi su žmogaus psichine veikla — suvokimu, mąstymu ir kitais psichiniais procesais.

Valdymo procesas yra apibūdinamas tam tikru laiko ciklu. Vienas iš valdymo požymių yra laikas, nes signalas turi pereiti visą valdymo sistemą. Štai informuojantis signalas nuo informacinio skydo turi pasiekti operatoriaus analizatorių ir nuo efektoriaus vėl grįžti į objektą. Todėl ir yra labai svarbu ištirti žmogaus reakcijų pobūdį.

Kai kurie psichologiniai tyrimai rodo, kad, esant dideliame objektų tankumui, suvokimo rezultatai blogėja (J. Gipsenreiter<sup>1</sup>, V. D. Hitts<sup>2</sup>, J. E. Murray<sup>3</sup>, A. Penkauskas<sup>4</sup>). Tačiau, antra vertus, mažinant dirgiklių tankumą, didės regėjimo laukas ir nemaža dirgiklių dalis pateks į periferinį regėjimą, o tai duoda neigiamus rezultatus (T. Ušakovos ir kitų tyrimai<sup>5</sup>).

<sup>1</sup> Ю. Б. Гиппенрейтер, О некоторых новых параметрах работы зрительной системы человека, Тезисы докладов на II съезде общества психологов, вып. 3, М., 1963, p. 110—112.

<sup>2</sup> W. D. Hitt, An evaluation of five different abstract coding methods, „Human factors“, t. 3, 1961, Nr. 2, p. 120—131.

<sup>3</sup> J. E. Murray, Depth perception in a stereoscopic display as a function of number of stimuli, depth range and number of scale markers, „Journal of applied psychology“, t. 41, 1957, Nr. 6.

<sup>4</sup> A. Penkauskas, Regėjimo signalinių dirgiklių suvokimo efektyvumas, kintant jų tankumui (žr. šio leidinio 35—47 p.).

<sup>5</sup> Т. Н. Ушак ова, О зависимости времени реакции от места раздражителя в поле зрения, Вопросы изучения высшей нейродинамики в связи с проблемами психологии, под. ред. Е. И. Бойко, М., 1957, p. 240—254.

Be to, suvokimo efektyvumas daug priklauso nuo regėjimo kampo. Keičiant nuotolį nuo informacinio skydo iki subjekto, galima didinti ir mažinti regėjimo kampą. Šiuo atveju svarbu pasekti, kokia yra suvokimo priklausomybė tarp dirgiklių tankumo ir regėjimo kampo.

**Tyrimo uždaviniai.** 1. Nustatyti optimalų dirgiklių išdėstymo tankumą plokštumoje, suvokiant juos iš įvairaus atstumo;

2. Pasekti reakcijos laiko kitimą pagal dirgiklių tankumo ir stebėjimo distanciją;

3. Nustatyti suvokimo efektyvumo priklausomybę nuo tankumo ir atstumo;

4. Pasekti, koks yra santykis tarp regėjimo lauko apimties, regėjimo kampo, atstumo/ir tankumo.

**Tyrimo metodika.** Kadangi, kaip buvo minėta, yra svarbu tirti reakcijų pobūdį, o dabartinėse valdymo sistemose nemažas vaidmuo tenka reakcijų greičiui, tai mes savo tyrimams ir pasirinkome reakcijos laiko tyrimo metodą, kuris psichologijoje žinomas gana seniai ir labai įvairiai buvo vertinamas. Dabartiniu metu, mūsų nuomone, šis metodas vėl iškyla į pirmąją vietą. Pirmasis šį metodą pradėjo vartoti 1850 m. H. Helmholtzas<sup>6</sup>, su jo pagalba norėdamas nustatyti nervo laidumo greitį. Tačiau pats H. Helmholtzas pripažino, kad nervo laidumo greičiui nustatyti šis metodas ne visai tinka.

F. C. Dondersas 1865 m., plačiai paskleidęs reakcijos latentinio laiko metodą, aiškino, kad, nuosekliai pereinant nuo paprastos Helmholtzo reakcijos prie kompleksinių reakcijų, t. y. paprastą reakciją darant sudėtingesne, galima išaiškinti daugelį psichinių aktų.

Panašias mintis propagavo V. M. Vuntas ir kiti.

Liudvikas Langė nustatė reakcijų tipus. Reakcijos metodo klausimu ilgą laiką psichologijoje vyko ginčai. Tačiau, nepaisant daugelio nesėkmių ir neaiškumų, tiriant pačias reakcijas ir kitus psichinius aktus, su šio metodo pagalba buvo atskleista daugelis psichikos dėsningumų.

Dabar yra aišku, kad reakcijos laiko metodas moksliniuose tyrimuose užima žymią vietą ir yra plačiai vartojamas. Su reakcijos laiko metodo pagalba nagrinėjamos tokios sudėtingos problemos, kaip nervų sistemos tipologinės ypatybės (B. Teplovas<sup>7</sup>), individualinės psichologinės žmogaus savybės (J. Vabalas-Gudaitis<sup>8</sup>), aukštosios nervinės veiklos dinamika (J. Boika), darbo ir sporto psichologijos problemos (P. Rudikas, A. Punis, K. Platonovas, S. Geleršteinas ir kiti).

Mūsų nuomone, reakcijos laiko metodas, nagrinėjant darbo efektyvumo klausimus ir darbo psichologijos klausimus, gali būti plačiai vartojamas dėl to, kad valdymo procesas ir darbo efektyvumas bei psichiniai aktai apibūdinami laiku, o operatoriaus veikloje daugumas veiksmų yra paremta greitomis ir tiksliomis reakcijomis, kurias apsprendžia psichinių procesų eiga.

Tyrimams pasigaminome specialų eksperimentinį įrenginį, su kurio pagalba galima gauti sensoverbalinę reakciją, t. y. laiką nuo pradžios dirgiklių eksponavimo iki visiškai sąmoningo jų suvokimo (apie eksperimentinį įrenginį ir tyrimo techniką žr. šio tomo straipsnį „Regėjimo signalinių dirgiklių efektyvumas, kintant jų tankumui“).

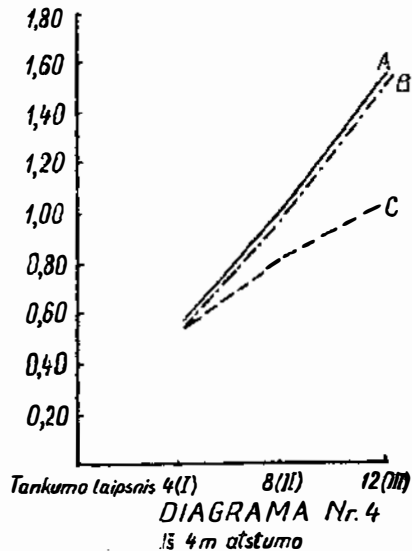
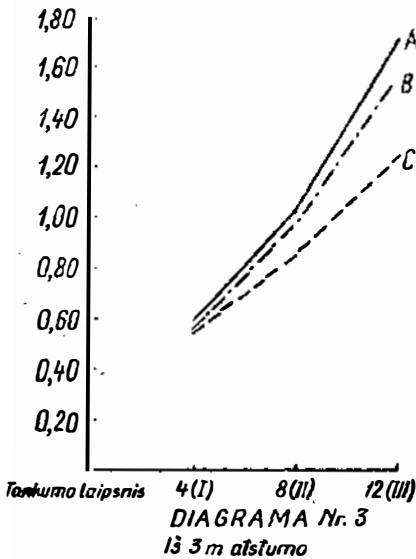
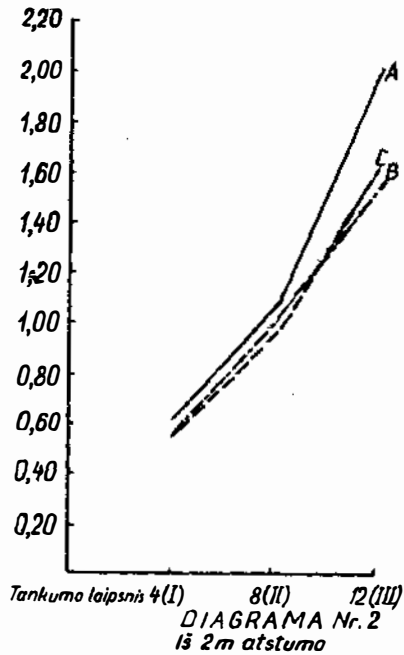
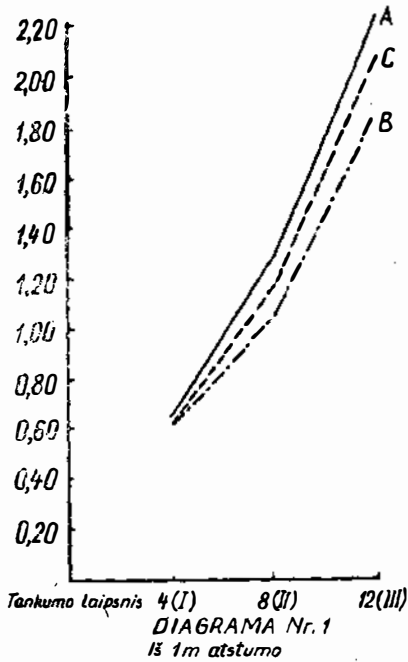
<sup>6</sup> P. Вудвортс, Экспериментальная психология, М., 1950.

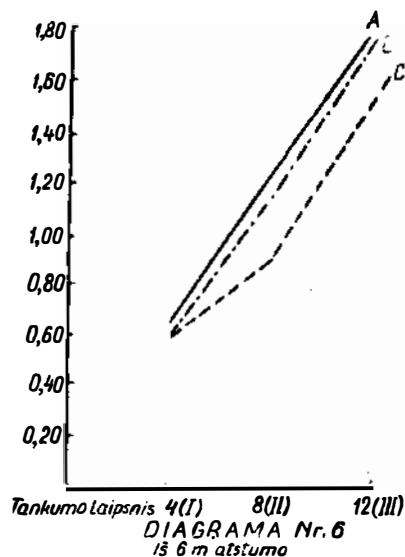
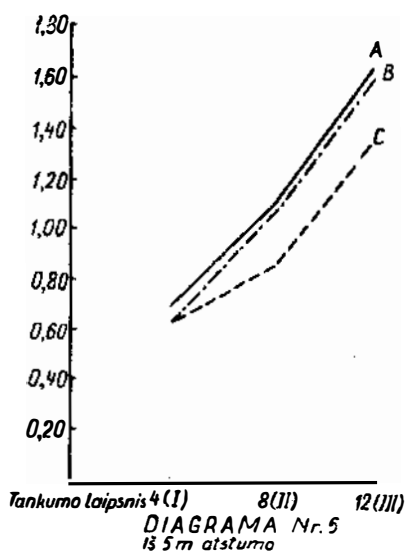
<sup>7</sup> Б. М. Теплов, Исследование свойств нервной системы как путь к изучению индивидуально-психологических различий, Психологическая наука в СССР, т. II, М., 1960, р. 3—46.

<sup>8</sup> J. Vabalas-Gudaitis, Patobulintas psichinių reakcijų metodas žmogaus darbingumui tirti, Kaunas, 1927.

Savo tyrimuose panaudojome reakcijos laiko metodą, į kurį įjungti tachistoskopinio metodo elementai atitiko mūsų uždavinius ir tikslą.

Eksperimentas buvo organizuotas taip, kad galėjome pašalinti tiesioginį dirgiklių veikimą į regėjimo analizatorių, kada to nereikėdavo, registruoti dirgiklių suvokimo laiką, keisti dirgiklių tankumą ir sudaryti tiriamajam galimybes sąmoningai suvokti dirgiklius. Eksperimente buvo varijuojamas tankumo laipsnis, regėjimo lauko apimtis bei nuotolis, su kuriuo kartu keitėsi ir regėjimo kampas. Tokiu būdu gaudavome du tankumo atvejus: K tankumo atvejis, kai pastoviamo regėjimo lauko plote



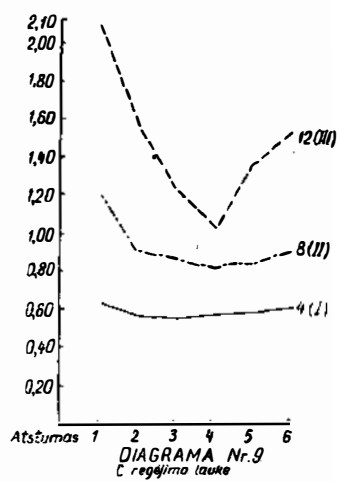
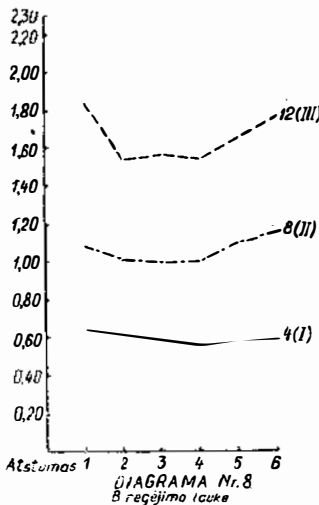
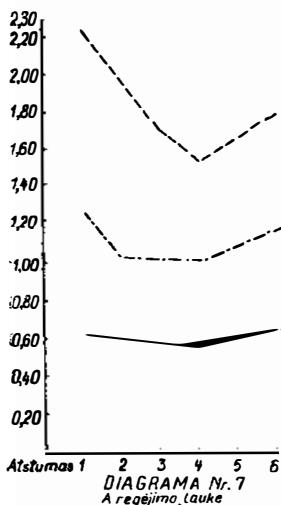


K tankumo suvokimo diagrama

didėja dirgiklių kiekis ir didėja tankumo laipsnis, ir R tankumo atvejais, kai, esant pastoviam dirgiklių kiekiui, didinama regėjimo lauko apimtis ir tuo pačiu mažinamas tankumo laipsnis (žr. straipsnį „Regėjimo signalinių dirgiklių suvokimo efektyvumas, kintant jų tankumui“). Vertinimo kriterijumi buvo reakcijos vidutinis aritmetinis vidurkis ( $\bar{x}$ ) iš 12 matavimų. Eksperimente dalyvavo 6 tiriamieji. Matavimų tikslumas nustatomas pagal vidutinį linijinį nukrypimą ( $d$ ), vidutinį kvadratinį nukrypimą ( $\sigma$ ), dispersiją ( $\sigma^2$ ) ir variacijos koeficientą ( $V$ ).

Instrukcija reikalavo, kad tiriamasis pasakytų tikslų dirgiklių skaičių per trumpiausią laiką.

**Tyrimo rezultatai.** Pateikiame K tankumo suvokimo rezultatų lentelę. A, B ir C regėjimo laukuose iš 6 atstumų: nuo 1 metro iki 6 metrų. (Dėl



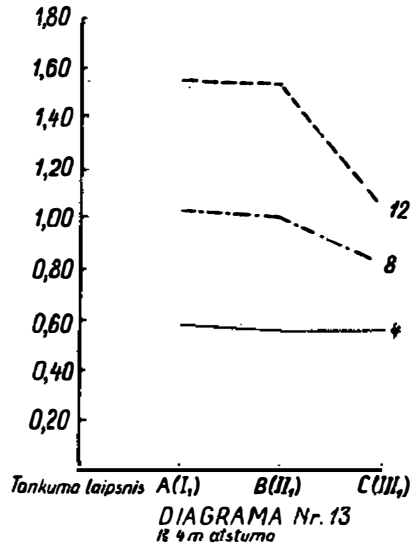
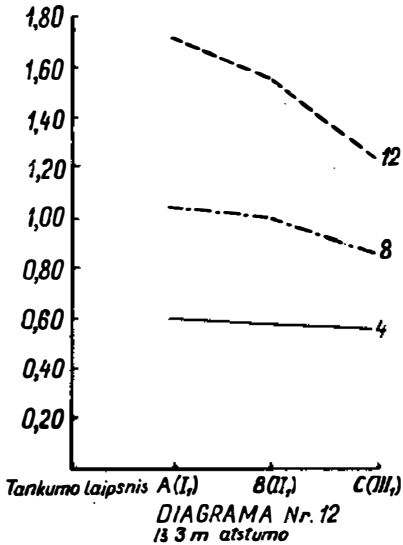
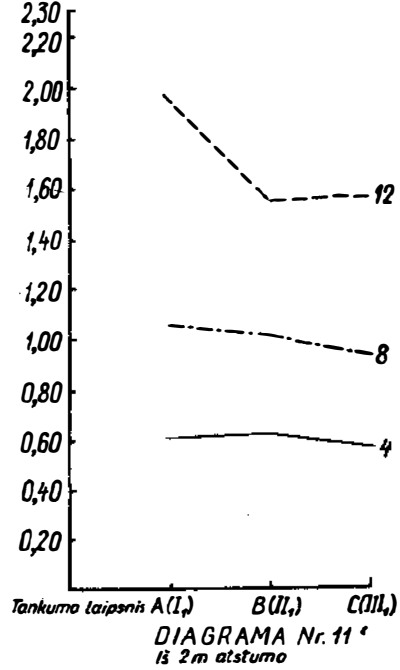
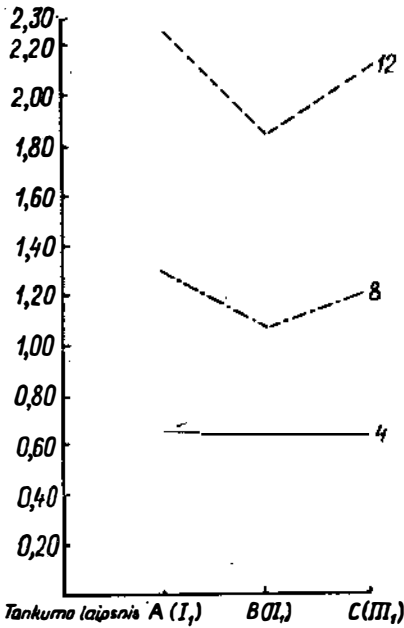
K tankumo suvokimo iš įvairaus atstumo diagramos

vietos stokos lentelėje duodami tik reakcijos aritmetinis vidurkis ir variacijos koeficientas.)

Iš lentelių Nr. 1, 2 ir 3 matome, kad variacijos koeficientas nėra aukštas, nes daugeliu atvejų jis svyruoja tarp 12—15% ir aukščiausias koeficientas yra 21,47%. Sie skaičiai rodo, kad matavimai yra atlikti pakankamai tiksliai ir aritmetinį vidurkį galima laikyti patikimu.

Pateiksime regėjimo signalinių dirgiklių K tankumo suvokimo aritmetinio vidurkio diagramas, kur abscisėje atidėta tankumo laipsnis, o ordinatėje — suvokimo laikas.

Iš diagramų Nr. 1—6 matome, kad, didėjant tankumo laipsniui, visuose regėjimo laukuose ir iš visų atstumų suvokimo laikas ilgėja beveik



## K tankumo suvokimo lentelės

## A regėjimo laukas

Lentelė Nr. 1

Nuotolis metrais	1		2		3		4		5		6	
Regėjimo kampas <sup>a</sup>	22°38'		11°26'		7°38'		5°43'		4°34'		3°49'	
Matavimai	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %
Tankumo laipsnis	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %
I (4 dirgikliai)	0,65	13,15	0,60	10,87	0,59	10,02	0,57	11,75	0,63	8,99	0,65	11,16
II (8 dirgikliai)	1,28	21,06	1,04	13,95	1,03	14,38	1,02	14,14	1,10	15,41	1,19	21,47
III (12 dirgiklių)	2,24	21,23	1,96	12,41	1,70	15,49	1,54	12,08	1,65	13,22	1,78	16,08

## B regėjimo laukas

Lentelė Nr. 2

Nuotolis metrais	1		2		3		4		5		6	
Regėjimo kampas	43°36'		22°38'		15°12'		11°26'		9°8'		7°38'	
Matavimai	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %
Tankumo laipsnis	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %
I (4 dirgikliai)	0,63	17,72	0,61	12,91	0,57	12,17	0,56	13,32	0,58	10,15	0,58	12,17
II (8 dirgikliai)	1,07	19,61	1	20,56	0,99	16,23	1	18,25	1,08	16,60	1,14	15,94
III (12 dirgiklių)	1,83	18,09	1,54	15,73	1,54	12,67	1,53	17,51	1,64	13,95	1,76	19,83

## C regėjimo laukas

Lentelė Nr. 3

Nuotolis metrais	1		2		3		4		5		6	
Regėjimo kampas	61°56'		33°24'		22°38'		17°4'		13°42'		11°26'	
Matavimai	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %
Tankumo laipsnis	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %
I (4 dirgikliai)	0,63	14,67	0,56	13,19	0,55	13,37	0,56	12,18	0,58	14,95	0,59	13,59
II (8 dirgikliai)	1,19	16,28	0,93	17,67	0,86	15,54	0,83	15,22	0,86	15,86	0,90	19,65
III (12 dirgiklių)	2,09	13,58	1,56	14,62	1,24	14,11	1,04	14,33	1,36	17,37	1,51	16,23

<sup>a</sup> Regėjimo kampas apskaičiuotas pagal formulę:  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{d}$  iki 5° ir  $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{a}{2d}$  daugiau kaip 5°, kur  $a$  regėjimo lauko dydis horizontaliai arba vertikaliai,  $d$  – suvokimo distancija; Б. М. Теплов, Пространственные пороги зрения, зрительные ощущения и восприятия, отв. ред. С. В. Кравков и Б. М. Теплов, М.—Л., 1935, т. II, p. 194—226.

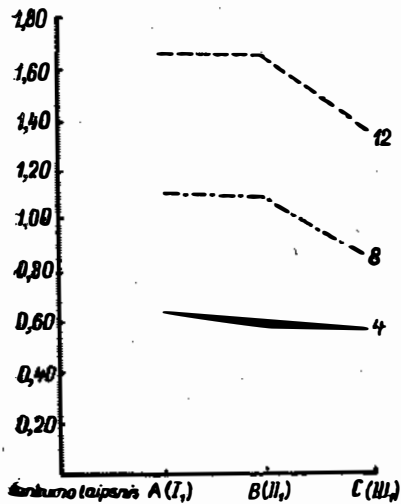


DIAGRAMA Nr. 14  
iš 5 m atstumo

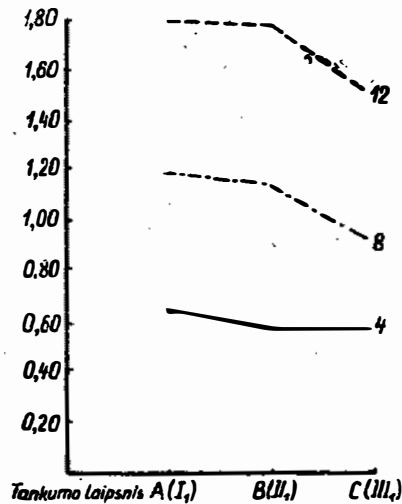


DIAGRAMA Nr. 15  
iš 6 m atstumo

R tankumo suvokimo diagrama

proporcingai tankumo laipsniui su tam tikrais svyravimais priklausomai nuo regėjimo lauko apimties ir atstumo.

Dėl aiškumo pateiksime diagramas, vaizduojančias K tankumo suvokimą iš įvairaus atstumo.

Diagramos Nr. 7, 8, 9 rodo, kad, didėjant dirgiklių skaičiui, t. y. didėjant tankumui, iš visų atstumų ir visuose regėjimo laukuose didėjant tankumui, laikas ilgėja, tačiau, imant atskirus atstumus, pastebimas tam tikras svyravimas ir tam tikri dėsningumai (apie juos kalbėsime vėliau).

Pateiksime R tankumo analogiškus duomenis:

Iš lentelių Nr. 4, 5, 6 matome, kad matavimai yra gana tikslūs, nes variacijos koeficientas nėra aukštas. Todėl toliau duodame R tankumo

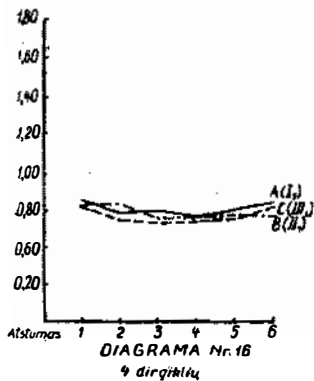


DIAGRAMA Nr. 16  
4 dirgiklių

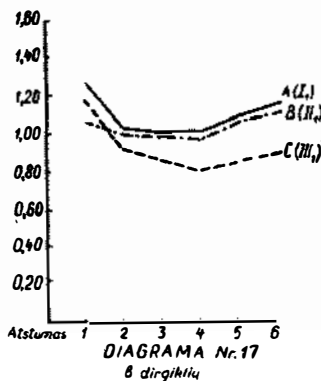


DIAGRAMA Nr. 17  
8 dirgiklių

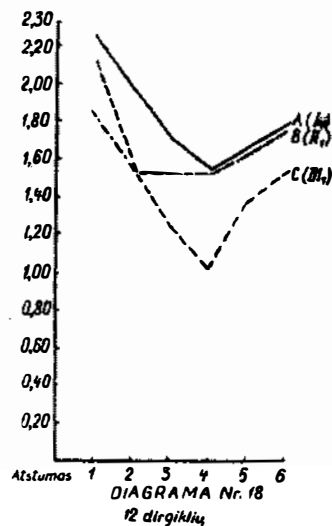


DIAGRAMA Nr. 18  
12 dirgiklių

R tankumo suvokimo iš įvairaus atstumo diagramos

R tankumo suvokimo lentelės  
4 dirgikliai

Lentelė Nr. 4

Nuotolis metrais	1		2		3		4		5		6	
Regėjimo kampas	A – 22°38' B – 43°36' C – 61°56'		A – 11°26' B – 22°38' C – 33°24'		A – 7°38' B – 15°12' C – 22°38'		A – 5°43' B – 11°26' C – 17°4'		A – 4°34' B – 9°8' C – 13°42'		A – 3°49' B – 7°38' C – 11°26'	
Matavimai	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %
Tankumo laipsnis												
A (I <sub>1</sub> ) regėjimo laukas	0,65	13,15	0,60	10,87	0,59	10,02	0,57	11,75	0,63	8,99	0,65	11,16
B (II <sub>1</sub> ) regėjimo laukas	0,63	17,72	0,61	12,91	0,57	12,17	0,56	13,32	0,58	10,15	0,58	12,17
C (III <sub>1</sub> ) regėjimo laukas	0,63	14,67	0,56	13,19	0,55	13,37	0,56	12,18	0,58	14,95	0,59	13,59

8 dirgikliai

Lentelė Nr. 5

Nuotolis metrais	1		2		3		4		5		6	
Regėjimo kampas	A – 22°38' B – 43°36' C – 61°56'		A – 11°26' B – 22°38' C – 33°24'		A – 7°38' B – 15°12' C – 22°38'		A – 5°43' B – 11°26' C – 17°4'		A – 4°34' B – 9°8' C – 13°42'		A – 3°49' B – 7°38' C – 11°26'	
Matavimai	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %
Tankumo laipsnis												
A (I <sub>1</sub> ) regėjimo laukas	1,28	21,06	1,04	13,95	1,03	14,38	1,02	14,14	1,10	15,41	1,19	21,47
B (II <sub>1</sub> ) regėjimo laukas	1,07	19,61	1	20,56	0,99	16,23	1	18,25	1,08	16,60	1,14	15,94
C (III <sub>1</sub> ) regėjimo laukas	1,19	16,28	0,93	17,67	0,86	15,54	0,83	15,22	0,86	15,86	0,90	19,65

12 dirgiklių

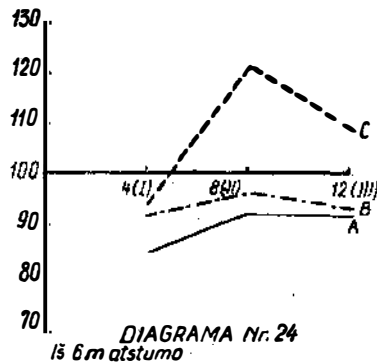
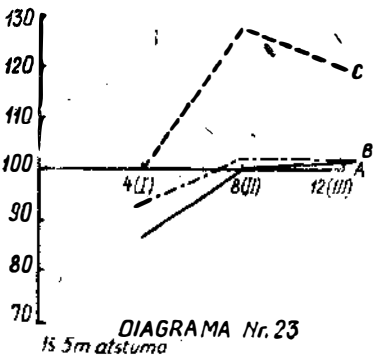
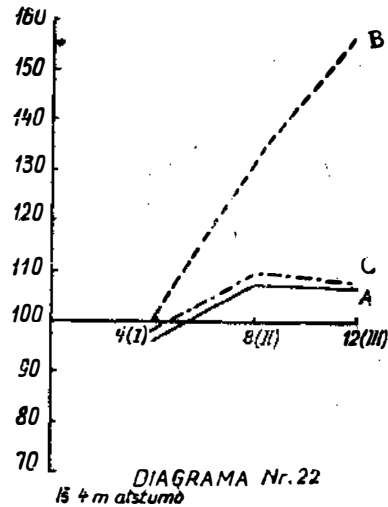
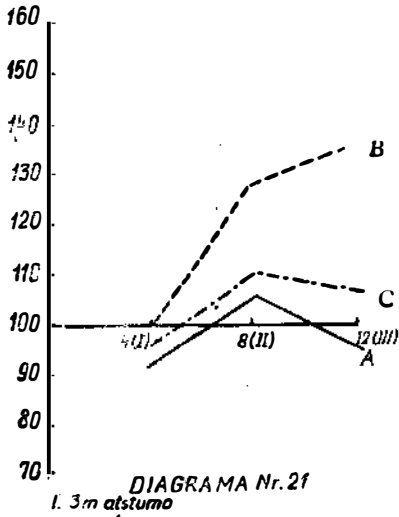
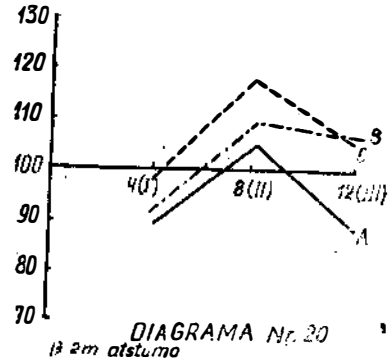
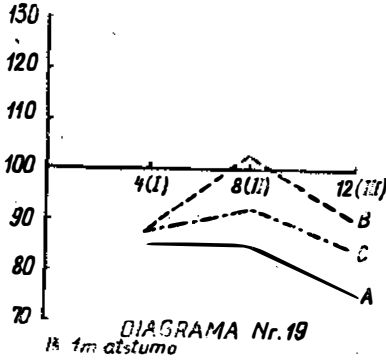
Lentelė Nr. 6

Nuotolis metrais	1		2		3		4		5		6	
Regėjimo kampas	A – 22°38' B – 43°36' C – 61°56'		A – 11°26' B – 22°38' C – 33°24'		A – 7°38' B – 15°12' C – 22°38'		A – 5°43' B – 11°26' C – 17°4'		A – 4°34' B – 9°8' C – 13°42'		A – 3°49' B – 7°38' C – 11°26'	
Matavimai	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %	$\bar{x}$	V %
Tankumo laipsnis												
A (I <sub>1</sub> ) regėjimo laukas	2,24	21,23	1,96	12,41	1,70	15,49	1,54	12,08	1,65	13,22	1,78	16,08
B (II <sub>1</sub> ) regėjimo laukas	1,83	18,09	1,54	15,73	1,54	12,67	1,53	17,51	1,64	13,95	1,76	19,83
C (III <sub>1</sub> ) regėjimo laukas	2,09	13,58	1,56	14,62	1,24	14,11	1,04	14,33	1,36	17,37	1,51	16,23



suvokimo aritmetinio vidurkio diagramas, kur abscisėje žymima R tankumo laipsniai, o ordinatėje — suvokimo laikas.

Iš diagramų Nr. 10—15 matome, kad, mažėjant tankumo laipsniui, t. y., didėjant regėjimo laukui, 4 dirgiklių suvokimo laikas visuose laukuose ir iš visų atstumų beveik nekinta, 8 dirgiklių — nežymiai kinta, mažėjant tankumo laipsniui. Suvokimo laikas trumpėja, išskyrus vieno metro atstumą. Beveik analogiškas tik su didesniais svyravimais yra 12 dirgiklių suvokimo laiko kitimas.

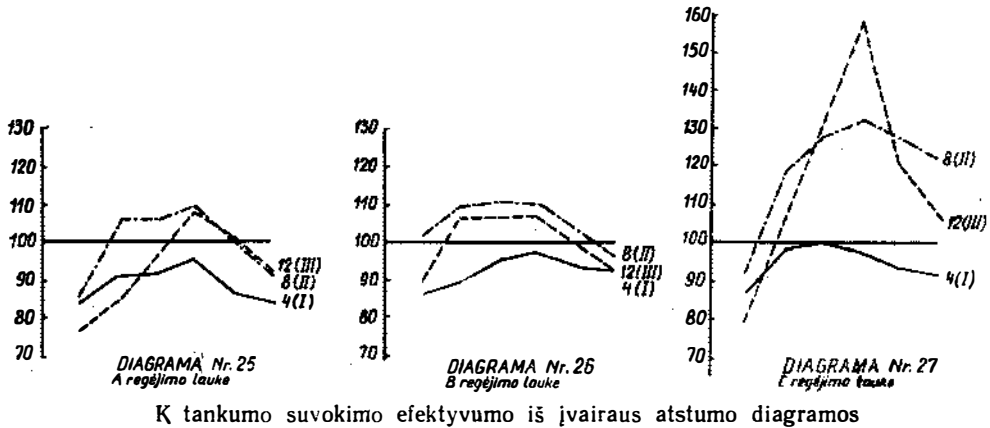


K tankumo suvokimo efektyvumo diagramos

Tiksliu tai parodys diagramos, vaizduojančios R tankumo suvokimą iš įvairaus atstumo.

Nagrinėdami diagramas Nr. 16, 17, 18, matome, kad, didėjant regėjimo laukui, t. y., mažėjant tankumo laipsniui, laikas trumpėja beveik iš visų atstumų; išimtį sudaro tik 8 ir 12 dirgiklių suvokimas iš 1 ir 2 metrų.

**Rezultatų aptarimas.** Matematiškai suvokimo procesas gali būti išreikštas laiko funkcija plačiąja šio žodžio prasme. Paėmę 4 dirgiklių (I tankumo laipsnio) C regėjimo lauke suvokimo laiką pagrindu ir lygindami jį su



K tankumo suvokimo efektyvumo iš įvairaus atstumo diagramos

kitais tankumo laipsniais, galime procentais išreikšti visų tankumo laipsnių suvokimo efektyvumą ir duoti kokybinę tankumo laipsnių suvokimo analizę, lygindami su I tankumo laipsniu C regėjimo lauke (žr. šio tomo straipsnį „Regėjimo signalinių dirgiklių suvokimo efektyvumas, kintant jų tankumui“).

Pateikiame K tankumo atvejo suvokimo efektyvumo lentelę Nr. 7 ir diagramas Nr. 19—27.

Nagrinėdami K tankumo atvejo suvokimo efektyvumą, matome, kad iš 1 ir 2 metrų geriausiai suvokiamas II tankumo laipsnis visuose trijuose regėjimo laukuose (A regėjimo lauke iš 1 m — 85,28%, iš 2 m — 105,50%, B — 102,20% ir 109,90%, C — 92,30% ir 118,68%). Iš 1 metro geriausiai suvokiami B regėjimo lauko visi trys tankumo laipsniai (87,25%, 102,20% ir 90,66%). Iš 2 metrų geriausiai suvokiami C regėjimo lauko I ir II tankumo laipsniai (98,35% ir 118,68%). C regėjimo lauko III tankumo laipsnis (105,48%) suvokiamas šiek tiek blogiau, negu B regėjimo lauko III laipsnis (107,13%).

Iš 3—4 metrų efektyviausias yra II tankumo laipsnis A ir B regėjimo laukuose (A — 106,60% ir 107,70%, B — 110,98% ir 109,90%) ir III tankumo laipsnis C regėjimo lauke (133,53% ir 158,25%).

Iš 5—6 metrų suvokimo efektyvumas, išlaikydamas beveik tuos pačius dėsningumus, pradeda kristi. K tankumo suvokimo efektyvumo dinamika rodo, kad suvokimo efektyvumas priklauso nuo dirgiklių išsidėstymo tankumo ir nuotolio, iš kurio jie yra suvokiami, nes iš 1, 2 ir 5, 6 metrų efektyviausias yra II tankumas visiems trimis regėjimo laukams (A, B ir C) ir iš 3, 4 metrų II tankumo laipsnis A ir B regėjimo laukuose ir III tankumas C regėjimo lauke.

Geriausias atstumas yra 2, 3 ir 4 metrai visiems tankumo laipsniams visuose variantuose (žr. diagramas Nr. 25—27).

Panagrinėję lentelę Nr. 7, matysime, kad, imant mažiausią regėjimo lauką (A), mažiausias regėjimo kampas ir, imant didžiausią regėjimo

Lentelė Nr. 7

K tankumo suvokimo efektyvumo lentelė

Regėjimo laukas		A regėjimo laukas						B regėjimo laukas						C regėjimo laukas					
Nuotolis metrais		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Tankumo laipsnis	Regėjimo kampas	22°38'	11°26'	7°38'	5°43'	4°34'	3°49'	43°36'	22°38'	15°12'	11°26'	9°8'	7°38'	61°56'	33°24'	22°38'	17°4'	13°42'	11°26'
	I/4		84,62	91,76	92,31	96,16	87,25	84,62	87,25	90,11	96,16	98,35	94,51	94,51	87,25	98,35	100	98,35	94,51
II/8		85,28	105,50	106,60	107,70	100,00	92,30	102,20	109,90	110,98	109,90	102,20	96,70	92,30	118,68	127,48	131,86	127,48	121,98
III/12		75,81	84,06	97,26	107,13	100,56	92,31	90,6	107,13	107,13	107,13	100,56	93,96	79,11	105,48	133,53	158,25	120,33	108,78

Lentelė Nr. 8

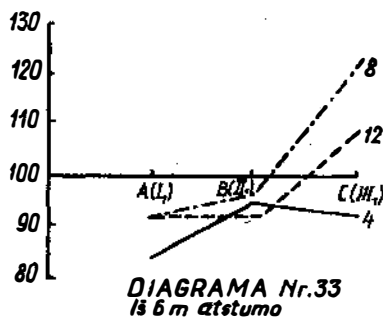
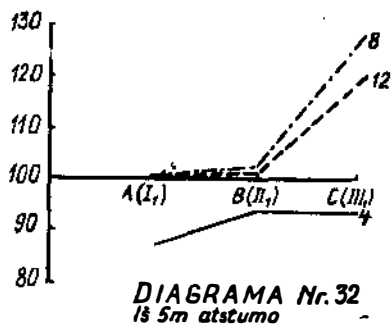
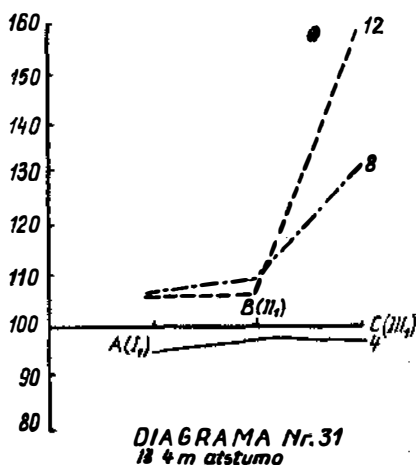
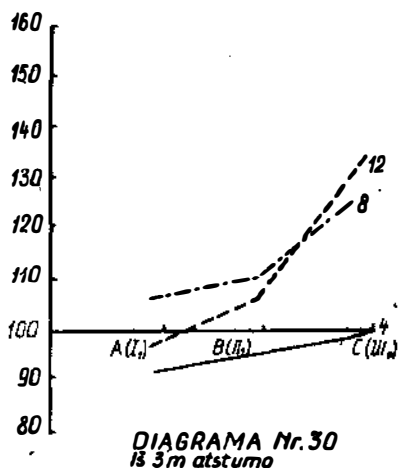
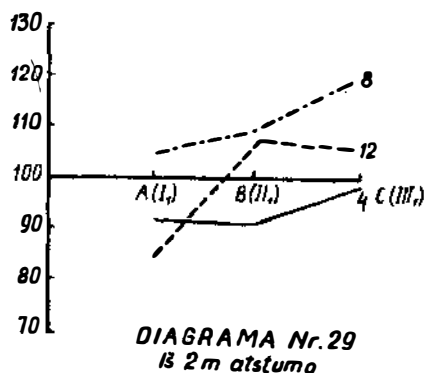
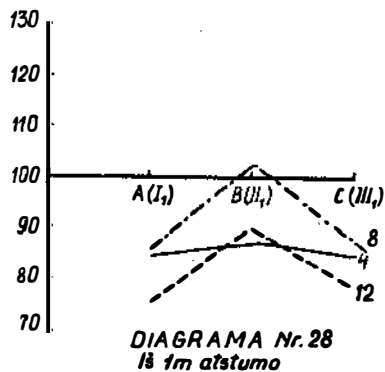
R tankumo suvokimo efektyvumo lentelė

Dirgiklių skaičius		4 dirgikliai						8 dirgikliai						12 dirgiklių					
Nuotolis metrais		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Tankumo laipsnis	Regėjimo kampas	22°38'	11°26'	7°38'	5°43'	4°34'	3°49'	22°38'	11°26'	7°38'	5°43'	4°34'	3°49'	22°38'	11°26'	7°38'	5°43'	4°34'	3°49'
	A (I <sub>1</sub> )		84,62	91,76	92,31	96,16	87,25	84,62	85,28	105,50	106,60	107,70	100	92,30	75,81	84,06	97,26	107,13	100,56
B (II <sub>1</sub> )		87,25	90,11	96,16	98,35	94,51	94,51	102,20	109,90	110,98	109,90	102,20	96,70	90,66	107,13	107,13	107,13	100,56	93,96
C (III <sub>1</sub> )		87,25	98,35	100	98,35	94,51	94,31	92,30	118,68	127,48	131,86	127,48	121,98	79,11	105,48	133,53	158,25	120,33	108,78

lauką (C), didžiausias regėjimo kampas tarp 2—4 metrų yra nuo  $5^{\circ}43'$  iki  $33^{\circ}24'$ , kur yra geriausias suvokimo efektyvumas iš 2, 3, 4 metrų. Todėl galima manyti, kad šių regėjimo kampų ribose yra efektyviausiai suvokiama, nors jose yra ir kiti atstumai (pvz., C regėjimo lauke 6 metrų nuotolyje), bet efektyvumas iš 6 metrų yra mažesnis. Čia, matyt, turi įtakos tankumas ir atstumas, apie kuriuos kalbėsime vėliau.

Toliau panagrinėsime R tankumo atvejo suvokimo efektyvumą (žr. lentelę Nr. 8 ir diagramas Nr. 28—36).

Stebėdami R tankumo diagramas, matome, kad iš 1 metro 8 dirgikliai geriausiai suvokiami  $II_1(B)$  tankumo laipsnio, 4 dirgikliai maždaug vie-

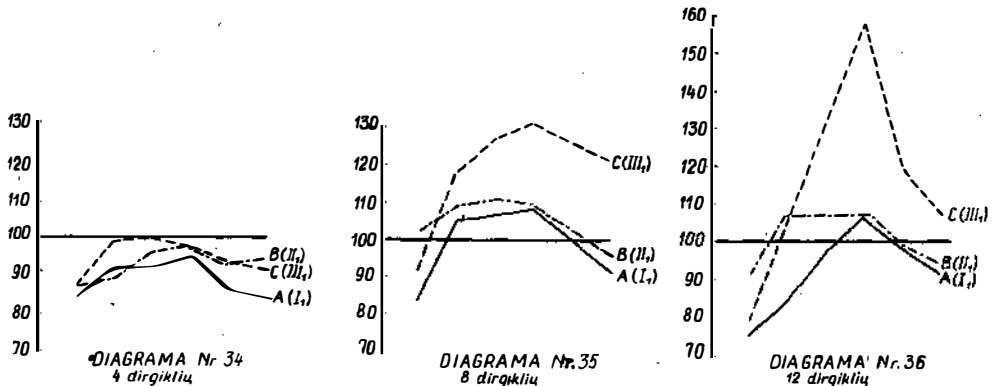


R tankumo suvokimo efektyvumo diagrama

nodai visų tankumo laipsnių ir 12 dirgiklių II<sub>1</sub>(B) tankumo laipsnio; iš 2 metrų 8 dirgikliai — III<sub>1</sub>(C) tankumo laipsnio. Iš 3 ir 4 metrų 12 dirgiklių III<sub>1</sub>(C) tankumo laipsnis iškyla į pirmąją vietą ir iš 5–6 metrų vėl pirmauja 8 dirgiklių III<sub>1</sub>(C) tankumo laipsnis.

4, 8 ir 12 dirgiklių įvairūs tankumo laipsniai taip pat geriausiai suvokiami iš 2, 3 ir 4 metrų, kurių regėjimo kampo ribos yra tos pačios, kaip ir K tankumo atveju (žr. lentelę Nr. 8 ir diagramas Nr. 34–36).

Tačiau, lygindami 4, 8 ir 12 dirgiklių suvokimo efektyvumą iš 1 metro diagramose Nr. 28 ir 34–36, matome, kad 4 dirgiklių visų laipsnių suvokimo efektyvumas mažai skiriasi, 8 ir 12 dirgiklių, blogiausiai suvokiami



R tankumo suvokimo efektyvumo iš įvairaus atstumo diagramos

I<sub>1</sub>(A) ir III<sub>1</sub>(C) tankumo laipsniai. Mūsų manymu, šie duomenys rodo, iš vienos pusės, didelių tankumo laipsnio I<sub>1</sub>(A) neigiamą poveikį suvokimo efektyvumui, o iš kitos pusės, didelę regėjimo lauko apimtį bei didelį žvilgsnio maršrutą regėjimo lauke ir dirgiklių patekimą į zoną periferinio regėjimo, kuris taip pat neigiamai veikia suvokimo efektyvumą.

Lygindami K ir R tankumo atvejų duomenis, galime padaryti bendrą išvadą, kad dirgiklių tankumas, regėjimo lauko plotas bei regėjimo kampas ir atstumas yra priklausomi vienas nuo kito. Mat, iš vieno metro atstumo geriausias yra B regėjimo lauko II tankumas (žr. diagramą Nr. 19), nes čia mažesnis regėjimo lauko plotas (80×80 cm) bei regėjimo kampas (43°36'), kai tuo tarpu C regėjimo lauko plotas 120×120 cm ir regėjimo kampas 61°56', o A regėjimo lauko plotas 40×40 cm ir regėjimo kampas 22°38'. Tokiu būdu C regėjimo lauko suvokimo efektyvumui turi neigiamos įtakos didelis regėjimo lauko plotas ir regėjimo kampas, nes akies žvilgsnis turi praeiti didelį kelią, o A regėjimo lauke neigiamą poveikį turi didelis tankumo laipsnis, nes mažesniame regėjimo plote yra labai arti vienas prie kito signalai ir veikia indukcinės sąveikos dėsnis, nors regėjimo kampas yra 22°38'.

Jeigu paimsime iš 4 metrų III tankumo suvokimo efektyvumą (žr. diagramą Nr. 22), tai C lauko regėjimo kampas yra 17°4', B — 11°26' ir A — 5°43'. Nors regėjimo lauko plotai yra ir skirtingi, tačiau suvokimo efektyvumas yra didelis (158,25%, 107,13% ir 107,13%). Čia skirtingo tankumo dirgiklių suvokimo efektyvumui teigiamo poveikio turi regėjimo kampas bei nuotolis, nes visų tankumo laipsnių ir visuose regėjimo laukuose yra aukščiausias suvokimo efektyvumas (žr. diagramas Nr. 25–27, 34–36).

Stebint iš 5–6 metrų, suvokimo efektyvumas pradeda mažėti, palyginus su 4 metrų duomenimis. Suvokimo efektyvumo mažėjimui neigiamos įtakos turi nuotolis.

Tyrimų duomenys rodo, kad dirgiklių tankumas, regėjimo kampas ir atstumas yra tie faktoriai, kurie apsprenžia suvokimo efektyvumą.

Tam tikslui reikia surasti optimalų dirgiklių tankumą, atsižvelgti į regėjimo lauko plotą bei kampą ir stebėjimo nuotolį.

Mūsų eksperimento sąlygomis optimaliausias yra II tankumas B regėjimo lauke iš vieno metro, II tankumas C regėjimo lauke iš 2 metrų, III tankumas C regėjimo lauke iš 3—4 metrų ir II tankumas C regėjimo lauke iš 5—6 metrų. Operatyviausias stebėjimo nuotolis — 2—4 metrai ir regėjimo kampas — nuo 5°43' iki 33°24'.

Suvokimo efektyvumo mažėjimas C regėjimo lauke iš 1 metro, reikia manyti, priklauso nuo to, kad, esant dideliame regėjimo lauko plotui (120×120 cm) ir regėjimo kampui (61°56'), šviesos signalai patenka į periferinę regėjimo zoną ir dėl to suvokimo efektyvumas krinta. Čia galima remtis T. Usakovos tyrimais<sup>10</sup>. Ji nustatė, kad periferinėje zonoje prasižeda jautrumo kritimas, kuris ryškiai pastebimas nuo centro už 30°.

Nedidelis suvokimo efektyvumas A regėjimo lauke iš 1 m, reikia manyti, priklauso nuo to, kad, esant dideliame dirgiklių tankumui, sustiprėja indukcinė sąveika<sup>11</sup> ir latentinis reakcijos periodas ilgėja ir mažina suvokimo efektyvumą bei susidaro „nuosavi akies judėjimo triukšmai“<sup>12</sup>. Mūsų nuomone, tuo galima paaiškinti ir suvokimo efektyvumo mažėjimą iš 5—6 metrų, nes, didinant atstumą, nors ir mažėja regėjimo kampas informacinio skydo maketo atžvilgiu, bet bendras regėjimo plotas ir regėjimo lauko apimtis padidėja. Iš 5—6 metrų regėjimo kampas maketo atžvilgiu akies tinklainėse dirgiklių atvaizdus vėl suartina. Tokiu būdu vėl sustiprėja indukcinė sąveika ir suvokimo efektyvumas mažėja.

VVU  
Pedagogikos ir psichologijos katedra

Įteikta  
1963 m. spalio mėn.

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ СИГНАЛЬНЫХ РАЗДРАЖИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТИ ПРИ РАЗНЫХ ДИСТАНЦИЯХ НАБЛЮДЕНИЯ

А. ПЯНКАУСКАС

#### Резюме

В статье ставится задача проследить изменение времени восприятия в зависимости от плотности при разных дистанциях наблюдения.

В результате исследования выявилось более эффективное восприятие для всех плотностей при дистанции наблюдения 2—4 метров.

<sup>10</sup> Т. Н. Ушакова, О зависимости времени реакции от места раздражителя в поле зрения, Вопросы изучения высшей нейродинамики в связи с проблемами психологии, под. ред. Е. И. Бойко, М., 1957, р. 240—254.

<sup>11</sup> Е. И. Бойко, М. М. Власова, Н. И. Чуприкова, Некоторые результаты и перспективы экспериментальной работы в области высшей нейродинамики, Пограничные проблемы психологии и физиологии, отв. ред. Е. И. Бойко, М., 1961, р. 21—40.

<sup>12</sup> Ю. Б. Гиппенрейтер, О некоторых новых параметрах работы зрительной системы человека, Тезисы докладов на II съезде общества психологов, вып. 3, М., 1963, р. 110—112.