

UDK 001(05)=089.2

YU ISSN 0048-9557

SCIENCA REVUO aperadas, plimalpli regule, ekde la jaro 1949. Post unujara paŭzo en 1961., ĝian aperigadon transprenis (de la antaŭa, privata, eldonisto J. Muusses el Nederlando) la Internacia Scienca Asocio Esperantista mem. Redaktata kaj presata en Jugoslavio, ĝi maturiĝis sufiĉe por transiri ekde la Vol. 21 al 6 numeroj jare po minimume 32 paĝoj.

# SCIENCA REVUO

VOL. 28

N-RO 6(128)

31.12.1977.

Eldono de  
Internacia  
Scienca  
Asocio  
Esperantista

Pli frue ol Scienca Revuo, en Esperanto aperadis kelkaj sciencaj periodaĵoj, el kiuj la plej menciindaj estas: Internacia Scienca Revuo (aperis, jam ekde 1904., 8 grandformataj volumoj kun multe pli ol 4000 paĝoj) kaj Bulteno de Internacia Scienca Asocio Esperantista (ekde la jaro 1926 ĝis la Dua mondmilito). ISAE mem estas fondita en 1906. en Genevo, restarigita en 1922. kaj denove en 1947.

BEOGRAD (Jugoslavio) 1977.

LA ESTRARO de Internacia Scienca Asocio Esperantista:

PREZIDANTO: Prof.d-ro Boj.Popovič (Ognj.Price 80, 11000 Beograd,Jugoslavio)

VICPREZIDANTOJ: Prof.d-ro C;Støp-Bowitz (Cam.Colletts vei 3,OSLO 2 Norv.)  
Prof.Ing.V.Peevski (Gogol 9, SOFIA 4, Bulgario)

ĜENERALA SEKRETARIO: d-ro Josef Kavka (Lužná 7-Vokovice, 16000 PRAHA  
Ĉeĥoslovakio)

SEKRETARIO-KASISTO: Prof.Ing.Mom.Šaponjič (Svetosavska 25/I,  
11000 BEOGRAD, Jugoslavio)

ALIAJ ESTRARANOJ:Prof.d-ro P.E.Kustaanheimo (040,DIA-E,451,Danmarks  
Tekniske Højskole, DK-2800 LYNGBY, Danlando  
d-ro W.A.V.van.Themaat (Vandelstraat 62, AMSTERDAM-West,Nederlando)  
d-ro G.Kalckhoff,(Schuckertstr. 14/XI, 8000 MÜNCHEN 70,okc.Germanio)  
Prof.d-ro S.Kawamura (424-7 Kinasityō Huzii, TAKAMATU 760,Japanio)

#### ĈEFA KAJ RESPONDECA REDAKTORO

Prof.d-ro Boj.Popovič, Ognjena Price 80, 11000 BEOGRAD, Jugoslavio

#### LINGVA KONTROLANTO

Prof. M. Šaponjič, Svetosavska 25/I, 11000 BEOGRAD, Jugoslavio

#### ELDONO DE INTERNACIA SCIENCA ASOCIO ESPERANTISTA (I.S.A.E.)

Aperas sesfoje jare

Por membroj de ISAE la jarabono (kune kun la kotizo al ISAE)  
50 steloj = 13 ned.gld. = 5 us.dol. aŭ 85 jug.din.

La abonojn kolektas la landaj delegitoj de ISAE  
(La listo troviĝas sur la lasta kovrilpaĝo)

Ekster la delegita reto de ISAE la jarabono 5,60 us.dol.aŭ 100 jug.din.

EKDE VOL. 29 SCIENCA REVUO NE PLU APERADOS  
EN JUGOSLAVIO. VERSĀJNE ĜI TRANSIROS AL  
ĈEĤOSLOVAKIO (LA KONTAKTADRESO ĈE LA  
ĜENERALA SEKRETARIO DE ISAE)

Izdaje nauĉna sekcija Saveza esperantista Jugoslavije, Terazije 42, Beograd  
= jugosl. podružnica Medjunarodnog esperantskog društva. Za izdavaĉa:  
glavni i odgovorni urednik Prof. Dr Bož.Popovič (Ognjena Price 80, Bgd)

Stampa: Jugoslovensko udruženje "Nauka i društvo", 11000 Beograd,  
B. Adžije 11/1, tel. 456-952; tiraž 1000 primeraka

Po pribavljenom mišljenju Republiĉkog Sekretarijata za kulturu SR Srbije,  
broj 413-99/72-03 od 10.X.1972, ĉasopis ne podleže plaĉanju osnovnog  
poreza na promet.

# SCIENCA REVUO

UDK 001(05)=089.2  
YU ISSN 0048-9557

Vol. 28, n-ro 6 (128)  
31.12.1977.

Aperas 6-foje jare. Jarabono: 56 stelojn, 15 ned.gul'd., 6 us. dol., 100 jug.din.

## ENHAVO:

*B. Popoviĉ*: Adiaŭaj vortoj de la ĉefredaktoro  
*B. V. Tokarev*: Pri metodologio de la scienco  
*T. Tyblewski*: Travivado de kontakto kun eksterlandanoj  
*Baracho K. Posim*: Tabelo por la kalkulado de  $MD_{95}$  en fungoj  
*Cz. Biedulski*: Bioluminesko - ĉu rezulto de plasmaj procezoj...  
*M. Ĝivoje*: Preparata bibliografio de vortaroj de... planlingvoj  
EL SCIENCOJ - Generatoro de magiaj kvadratoj  
Enhavtabelo de volumo 28

## ADIAŬAJ VORTOJ DE LA ĈEFREDAKTORO

Kiam mi transprenis, en la jaro 1961., provizore redakti "Scienca Revuon", mi neniel povis imagi ke "la provizoreco" daŭros 16 jarojn!

Sen redakta sperto, sen firma financa bazo, kun nur 200 abonadresoj - senditaj de la ekseldoninto (sen sendo de la mono!), kun tre malmultaj kunlaborantoj - mi kuraĝe eniris la laboron, por ke la revuo ne pereu, kun la espero ke baldaŭ troviĝos alia ĉefredaktoro kaj ke la anaro de ISAE liberigos la revuon de la financaj zorgoj.

Sed la espero kondukadis min ofte en la staton de malespero, Vivinte nur de la propra salajro, mi povis nur tre malofte kontribui finance al la revuo, sed mi faris kion mi povis: el la ŝparaĵo mi pruntedonadis la monon ĉiam kiam estis necese, klopodinte ke la revuo aperadu sen grandaj malfruoj. Krom tio la tuta laboro (redaktado, teknika aranĝoj, korespondado, kartoteko kun la eksped'listoj, eĉ preskaŭ la tuta ekspedado) kuŝis senpage sur miaj ŝultroj. Anstataŭ utiligi la propran energion por la scienca plifirmiĝo kaj socia pozicio (aŭ perlaboradi por pliluksa vivo!) mi konstante savadis la revuon, por ke ĝi ne malaperu.

Estis malmultaj membroj de ISAE kiuj la revuon subtenadis (finance kaj/aŭ morale) en la unuaj tagoj de ĝia vivo en Jugoslavio. Nur kiam estis klare ke ĝi ne pereos, ke male ĝi kreskis kaj komencis aperadi 6 foje jare, multaj helpis ĝin ankaŭ finance. La ŝuldo al mi, atinginta la pinton de 20000 steloj, komencis faladi kaj la abonantaro transsaltis la nombron 600.

En tia stato mi ŝatis liberiĝi de la eldona tasko, sed neniu bonvolis transpreni la eldonajn zorgojn (kvankam ili jam ne estis tiom grandaj kiom kelkajn jarojn pli frue). Devis bedaŭrinde veni la malagrabloj por ke oni tranĉu la aferon. Pro la motivoj aperigitaj en la BULTENO 46 de ISAE, mi devis ĉesigi ĉiun kunlaboron kun UEA. Se en la estraro de unu organizaĵo, unu estrarano povas senpune kalumnii kaj nomi malhonesta homon kiu duonon de sia vivo oferis sindone al E-movado, en tiu organizaĵo io estas malsana. Mi fariĝis la viktimo de tiu malsano - mi devis flankeniĝi.

La eldonado de Scienca Revuo, bazita antaŭe je mia honesteco kaj sindonemo, ne povas plu resti en manoj de la homo sur kies honesteco restis nelavita lamakulo farita senrespondece far estrarano de UEA. Malgraŭ ĝeneralaj deklaroj pri la honesteco, sen la publika malkaŝo de la plena vero, en la publiko restas ia malbona impresoj, tra la koridoroj oni flustras malveraĵojn k.t.p. Tion oni sentas ankaŭ en la iometa nombrofalo de la abonantoj kaj en nekutima konduto de du-tri delegitoj de ISAE. Prof. C. Stöp-Bowitz, samtempe vicprezidanto en UEA kaj ISAE, ne postulis energie ke oni nepre lavu la faritan makulon, sed agis tiudirekte tro milde. Ne sukcesinte per tia ago, li poste eĉ kulpigis min, deklarinte ke UEA faris sian devon! Krom tio li insistis ke ISAE restu nepre en UEA, kvazaŭ ISAE ne povus vivi sen UEA! Iuj estraranoj cedis lian minacon ke li forlasos siajn oficojn en ISAE se ISAE ekziĝus el UEA. Kaj ISAE povis montri la solidarecon kun sia prezidanto kaj eldoninto de la revuo nur per la minaco pri ekziĝo el UEA!

Kun tiaj sintenoj mi ne deziras disputi, sed lasi ĉion al la estonta evoluo. Mi adiaŭas Vin, la membrojn de ISAE (kaj abonantojn de Scienca Revuo) kun sento de doloro, sed aliflanke mi estas kontenta ke en preskaŭ ĉiu el viaj leteroj al mi troviĝas la dankesprimoj pri mia fervora agado por ISAE kaj SR.

Aliflanke mi estas feliĉa ke en tiel streĉa situacio troviĝis bona solvo por la plua eldonado de SR, en Ĉeĥoslovakio, tiel ke mia "flegita infano" ne sentos grandajn mankojn ĉe la komenco de sia nova vivperiodo, sen mia plua flegado.



SCIENCA REVUO de Internacia Scienca Asocio Esperantista BEOGRAD, Jugoslavio	El Vol. 28 n-ro 6(128) 31.12.1977.
--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

## PRI METODOLOGIO DE LA SCIENCO

(B.V. TOKAREV, MOSKVO, SOVETIO)

Dum esploro de iu ajn problemo necesas scii, je kiaj rezultoj oni povas esperi, kiaj ŝtupoj de la scio estas jam trairitaj, kaj al ricevo de kiaj rezultoj oni povas kaj devas aspiri. Ĉerte, oni devas aspiri al atingo de sekva ŝtupo, kaj estas fiaskontaj provoj transsalti la ankoraŭ ne trairitajn. Do, nia unua tasko estas formuli, el kiuj ŝtupoj konsistas la procedo de la ekscio.

Iu ajn sfero de homa agado havas du flankojn: praktiko kaj teorio. Ili disvolviĝas paralele; homo ĉerpas siajn sciojn el la vivo, do, el la praktiko, surbaze de ili kreas hipotezon kontrolotan praktike; tiu kontrolado kondukas al apero de nova teorio, kiu denove trapasas praktikan provon, k.t.p. Tamen dum tiu procedo la teorio kaj la praktiko ŝanĝiĝas kvalite; ilia karaktero esence aliiĝas. Do ni turnu atenton al tiuj kvalitaj ŝanĝoj, kiuj okazas kun la teorio kaj praktiko dum la procedo de l'eksciado.

### 1.

La unuajn sciojn la homo ricevas el sperto de la ĉiutaga vivo. Tiu sperto estas la unua ŝtupo de la praktiko. Provante iel klarigi al si okazaĵojn de la vivo, la homo hreas la unuan percepton pri la naturo. Ni nomos ĝin "*la primara, aŭ primitiva percepto*." Al tiaj primaraj perceptoj, kreitaj de la prahomo, apartenas kredo je diversaj spiritoj kaj dioj de la naturo, kiu poste disvolviĝis al religio. Do, la religio estas normala kaj neevitebla ŝtupo de la ekscio.

Kreinte la primaran percepton, la homo komencas observadi la naturon jam de la vidpunkto de la primara percepto, kiu tiamaniere estas kontrolata. Iom post iom la homo rimarkas, ke tiu percepto ne tre bone kongruas kun la naturaj fenomenoj, io en ĝi estas neplena, io - neĝusta. Reviziante la primaran percepton la homo venas al la dua ŝtupo de la scio, kreas aliajn, sekundarajn teoriojn, ankoraŭ ne farante eksperimentojn, sed penante trovi la veron per observado kaj rezonado. Tiun ŝtupon de la scio ni nomos *filozofio*.

Kreinte la filozofian teorion, la homo daŭre observas la naturon, denove trovas neperfektaĵojn en sia percepto pri ĝi, kaj iom post iom venas al penso, ke nura observado ne sufiĉas. Do, venas sekva stadio de la praktiko - *eksperimento*.

\*  
\* \*

Ni povas distingi kelkajn tipojn de la eksperimento. La plej primitiva el ili estas *sekiado*, t.e. provoj ekscii videblan strukturon de objektoj. Nur poste venas ideo pri propre *explora eksperimentado*, t.e. metado de aĵo en specialajn, artefaritajn kaj kontrolatajn kondiĉojn, kun notado de la rezultoj. El tiaspecaj eksperimentoj, ni nomu ilin *kvalitaj eksperimentoj*, disvolviĝas nova ŝtupo de la teorio - *priskriba scienco*.

La eksperimentado daŭras, kaj iom post iom ŝanĝas sian karakteron. La homo jam ne kontentiĝas je nuraj kvalitaj eksperimentoj, li transiras al eksperimentoj *kvantaj*, t.e. al la *mezurado*. Komence li ne scias, kiujn grandojn mezuri, kaj tial elektas objektojn kaj grandojn por la mezurado pli-malpli hazarde. Tio estas la tria tipo de eksperimento - *la mezurado de hazardaj grandoj*. Post teoria prilaboro tio donas unuajn *leĝecojn*. Kun sperto venas kompreno, kiuj grandoj estas pli gravaj, kiuj malpli. Tiam venas vico de pli alta nivelo de la eksperimento - *la mezurado de bazaj grandoj*, kio estas esenco de *analizo*. Tio jam donas eblecon trovi interdependecojn inter tiuj bazaj grandoj. La analizo permesas krei *kvantan teorion kaj sciencan lingvon*, kio faras la sciencon *preciza*.

Oni ne devas miksi la sciencan lingvon kun terminaro. La terminoj estas specialaj vortoj en ĉiutaga lingvo, al kiuj apartenas ĉiuj naciaj lingvoj, kaj ankaŭ Esperanto. Tiuj lingvoj estas tre bone adaptitaj al la ĉiutaga vivo, sed ne estas sufiĉaj por sciencaj celoj. Ĉiu elemento de ĉiutaga lingvo havas karakteron de neprecizeco, nedefiniteco. Preskaŭ ĉiu vorto havas almenaŭ du diversajn signifojn, ĉiu penso povas esti esprimita diversmaniere. Tiuj ecoj estas tre bonaj por la

ĉiutaga uzo, ĉar tiu neprecizeco donas flekseblecon al la lingvoj, ebligas nuanciajn esprimojn de emocioj, vortludojn kaj ŝercojn. Sed aplikante la ĉiutagan lingvon kiel ilon de scienca esploro, oni povas, nerimarkeble por simem, plurfoje anstataŭigi, miksi signifojn de vortoj, kaj tiel veni al la plej absurdaj konkludoj, aŭ nur tute hazarde - al la veraj. Per nuraj vortoj oni nenion povas pruvi. De la scienca lingvo estas postulata io alia, nome, senriproĉa precizeco, almenaŭ ĝis limoj de nia scio. La scienca lingvo estas la lingvo de formuloj, plej adekvate kaj ekzakte respondantaj al objekto de esploro, kiun rolon povas plenumi neniaj vortoj. Kiel ni jam skribis<sup>1)</sup>, nuntempe ekzistas du sciencaj lingvoj - lingvo de fiziko, matematiko, kaj ĥemia formula lingvo.

Ekzisto de kvanta teorio kaj scienca lingvo donas jam eblecojn al *sintezo*, kiun ni povas difini kiel kreado de aĵoj surbaze de trovitaj leĝoj kaj scienca lingvo. La sintezo estas la plej alta ŝtupo de disvolviĝo de la praktiko.

Certe, postulo pri la uzado de la sciencaj lingvoj tute ne signifas rifuzon de uzo de la ordinaraĵ, ĉiutagaj lingvoj. Fleksebleco de la lastaj, kaj precizeco de la sciencaj, formulaj lingvoj, kompletigas unu la alian, kaj permesas plej plene priskribi naturajn fenomenojn. La sciencaj lingvoj respegulas la naturon, sed ni devas ja ĉiun simbolon difini, klarigi, prezenti al ni per kutimaj nocioj de la homa vivo, kun ĉiuj dubaj kaj ne tre klaraj punktoj en nia scio. Ĝuste tiun rolon plenumas la ĉiutagaj lingvoj, ligante la precizajn simbolojn kun niaj pensoj, kaj ofte ankaŭ sentoj.

El ĉio dirita sekvas, ke filozofio ne estas aparta scienco, sed unu el gravaj ŝtupoj de la ekscio, nome la antaŭeksperimenta ŝtupo. Certe, la skizitaj ŝtupoj de la ekscio ne estas tiel strikte dividitaj en la historio; eksperimentoj ordinare komenciĝas kiam regas ankoraŭ filozofia, aŭ eĉ primitiva percepto en la scienco; ne perdas sian signifon filozofio ankaŭ en disvolvitaj sciencoj, ĉar solvado de ĉiu problemoj traŭras la samajn stadiojn - primara percepto, seneksperimenta rezonado - priskriba teorio - preciza teorio. En tiu vico pliiĝas antaŭdira potenco de la teorio; se primitiva percepto kondukas ordinare al eraraj konkludoj, kaj pere de la filozofio - seneksperimenta rezonado - malofte eblas doni iun realan antaŭdiron, la kvalita teorio jam povas doni almenaŭ tre ĝeneralajn kaj kvalitatajn antaŭdirojn, sed nur kvanta teorio, bazita sur scienca lingvo - la kvantajn kaj precizajn.

La dirita estas montrębla per jena skemo:

### ŜTUPOJ DE LA SEKCIO

#### PRAKTIKO

#### TEORIO

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sperto</li> <li>3. Observado</li> <li>5. Eksperimento             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Sekciado</li> <li>b) Esplorado.</li> </ol> </li> <li>7. Mezurado             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) de hazardaj grandoj</li> <li>b) de bazaj grandoj<br/>(analizo).</li> </ol> </li> <li>9. Sintezo.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Primara, primitiva percepto.</li> <li>4. Filozofio.</li> <li>6. Priskriba scienco.</li> <li>8. Preciza scienco kaj kvanta teorio.</li> </ol> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Ni pridiskutu ankaŭ demandon, per kio do komenciĝas propre *scienco*. Per tiu vorto ni signas ne iun sistemon de scio, destinitan por instruado - por tio ni uzas la vorton *lernobjekto*, sed certan parton de la homa scio, havantan propran difinitan objekton de la studado. En tiuj okazoj ambaŭ nocioj certe povas koincidi. Kompreneble, la primara percepto ne povas esti konsiderata scienco. La unua vorto de ĉiu scienco, kiel sekvas el la ĵus donita difino de tiu nocio, estas difino de ĝia objekto de studado, tiujn objektojn ni klasifikas surbaze de tiu difino, kaj nur poste, surbaze de tiu klasifiko, transiras al eksperimentado, kvalita aŭ kvanta, el kio ni faras certajn konkludojn. Difinoj estas tre gravaj, ĉar ili dekomence donas ĝustan direkton al la esplorado. Se ne estas bonaj difinoj, homoj ofte diskutas pri signifo de vortoj, opiniante, ke diskutas pri esenco de afero. Sed la difinoj estas unue formulataj en kadroj de filozofio; doni la difinojn estas tre grava ĝia tasko. Apero de difinoj (eĉ neperfektaj) ni opinii komenco de la filozofia ŝtupo de la scienco. Ankaŭ en kadroj de la filozofio tre ofte aperas unuaj klasifikoj. Tiuj primaraj klasifikoj plej ofte estas malperfektaj, aŭ eĉ krude eraraj, sed ili donas hipotezon por eksperimentado. Sen antaŭa teorio, eĉ malvera, oni povas fari eĉ ne unu eksperimenton. Do, filozofio povas esti rigardata kiel la unua, komenca ŝtupo de ĉiu scienco, kiu donas la unuajn difinojn, la unuajn klasifikojn kaj laborajn hipotezojn por eksperimentado, t.e. por la plua movo al priskribaj sciencoj.

vidpunkto de ilia loko sur la skizita skemo. Ni pridiskutos nur la bazajn sciencojn en ilia natura genetika sinsekvo<sup>1)</sup>, t.e. en la ordo: fiziko - ĥemio - biologio - sociologio. Do, unue pri la *fiziko*, "kiu studas formojn de la ekzistado (de movado) de la materio, komencante de ĝiaj plej elementaj eroj."<sup>1)</sup> Ĝi estas alte disvolvita scienco, havanta ankaŭ tre bone disvolvitan sciencan lingvon - matematikon, kiu fariĝis aparta lernobjekto, kaj kies ebloj fakte eĉ superas bezonojn de la scienco mem. Karaktero de la matematiko estas tre interesa. Por naturaj sciencoj kriterio de la vereco estas la praktiko. La matematiko tiun kriterion ne havas. Oni opinias matematikan kalkulon vera, se ĝi konformas al iuj bazaj reguloj. Sed ties plena kaj konsekvenca formulado mankas, kaj ekzistantaj reguloj havas trajtojn de arbitreco. Tion bone montras jena ekzemplo. La fama problemo pri "kvadratingo de cirklo" estis unue formulita jene: desegnu kvadraton, samgrandan al donita cirklo, uzante nur liniilon kaj cirkelon. La sama kondiĉo estis metita por alia antikva problemo - trionigo de angulo. Certe, kondiĉo de uzado de nur certaj instrumentoj estas arbitraĵo, kiu estas neniel ligita kun leĝoj de la naturo, ĝi estas regulo de ludo, inventita de homoj. Ĉu eble la tuta matematiko estas tia ludo, de iuj ne plene formulitaj reguloj? Ja eĉ tiaj bazaj nocioj, kiel 'nombro', 'grando', 'punkto', 'rekto' (aŭ pli vaste - 'linio'), 'plato' (pli vaste - 'surfaco') estas malfacile difineblaj. La matematiko, kiel ĉiu ajn lingvo, estas kreita de homoj, en la naturo ĝi ne ekzistas. Ĉiuj ĝiaj nocioj signas abstraktaĵojn. Kaj ni ne povas precize difini ilin per nocioj por realaĵoj, prenintaj el la naturo. Tio estas *la principa* neebleco. Ni povas nur diri, ke certa matematika nocio *similas* certan realan objekton aŭ fenomenon, estas ĝia abstraktaĵo. Tial estas celkonforme skizi minimuman aron da nedifineblaj abstraktaĵoj, kiuj povas servi kiel bazo por konstruado de ajna matematika teorio. Al tiuj nedifineblaj bazaj nocioj verŝajne devas aparteni 'unu', operacianta kiam ni ricevas 'grandon' (la operacioj mem estas arbitraj, difinendaj en certa teorio), 'spaco' (sen antaŭe difinitaj ecoj), en kiu ekzistas 'lokoj' kaj 'movoj' (difinendaj) k.t.p.

Tial ni ne rajtas paroli, ekzemple, pri tio, kiu geometrio estas pli vera, ĝusta, ĉu la eŭklida, de Lobaĉevskij, aŭ de Riman. Tiaspecaj rezonoj enhavas ne pli da senco, ol demando, kiu lingvo estas pli vera, ĉu keĉua aŭ suaĥili. Eblas paroli nur pri *celkonformeco* de apliko de tiu aŭ alia matematika konstruo por priskribo de naturaj fenomenoj.

La nuntempa matematiko estas bazita sur nocio de seninterrompa kon-

tinuo, kiu estas abstraktaĵo (arbitraĵo), ~~kreita de homoj~~. Sed nun aperas dubo, ĉu tiu seninterrompa kontinuo ekzistas en la naturo, aŭ ne. Jam estas provoj disvastigi principon de kvantumado de energio al spaco kaj tempo; oni eĉ indikas eblajn grandecojn de tiuj "atomoj de tempo kaj spaco". En aliaj sciencoj - ĥemio, biologio, diskreteco de elementoj estas eĉ pli videbla. Ekzistas hipotezo pri diskreta karaktero de intenseco de emocioj<sup>2)</sup>. Kaj nur en unu okazo, nome kiam ni pririgardas statistikan distribuon laŭ iu parametro de tre multaj objektoj aŭ statoj, uzado de la seninterrompa kontinuo estas plene pravigita. Nun, en la priskribo de la naturo, fizikistoj uzas ankaŭ diskretajn funkciojn kaj grandojn (ekzemple, delta-funkcion de Dirak, kaj ĝiajn integraĵojn).

## 3.

La sekva scienco estas la ĥemio, studanta ne ajnan materion, ne ajnan movadon, sed nur la difinitajn, nome, *ĥemio studas la atomojn kaj ŝanĝojn en iliaj elektronaĵ ŝeloj*.<sup>3)</sup> Ĝi ankaŭ havas sian sciencan lingvon, kaj estas tre disvolvita scienco, sed ne tiom, kiel la fiziko. La ĥemia lingvo ne havas tiom abstraktan karakteron, kiel la matematiko, ĉar se simboloj de fiziko-matematiko prezentas *rilatojn* inter aĵoj, la ĥemiaj simboloj signas *reale ekzistantajn materiajn objektojn*: la atomojn. Tial la ĥemia lingvo ne iĝis aparta lernobjekto, ne "deŝiriĝis" de sia scienco, kaj tute ne havas trajtojn de iu "ludo laŭ certaj reguloj". Ĉefaj stadioj de la disvolviĝo de la ĥemio estas jenaj. Teorio de elementoj de Aristotel, kiel la pinto de la "filozofia" ŝtupo. Poste sekvis longa periodo de kvalita eksperimentado, konata sub la nomo de alĥemio. Nur en la fino de la XVIII jarcento, dank'al studoj de Boyle, Lomonosov, Lavoisier kaj aliaj, estis plenkonstruita la ĥemio kiel priskriba scienco. Sed ĝi ne longe restis tia. Sekvis genia malkovro de atomo-molekula teorio fare de J. Dalton. De tiu tempo ĝi disvolviĝis kiel la preciza scienco, jam kun sia specifa lingvo, tre klare montranta diskretan karakteron de ĝiaj studobjektoj - atomoj, kaj derivitaj el ili aliaj korpuskloj - molekuloj kaj jonoj.

Tamen ĝi havis ankoraŭ du preskaŭ samtempajn skuojn. Tio estas malkovro de la perioda leĝo, fare de D.I. Mendelejev, unu el la plej profundaj leĝoj de la naturo (1869.) kaj kreado de la teorio de strukturo de organikaj kombinaĵoj, fare de A.M. Butlerov (1864.), A. Kekule k.a. Poste la ĥemio daŭre disvolviĝas kiel preciza scienco. Ĝi pliriĝis per novaj metodoj, kiel kinetiko (mezurado de rapideco de ĥemiaj reakcioj), termodinamiko kaj termoĥemio, kromatografio, aŭ per metodoj pre-

nitaj de fiziko, kiel spektraj metodoj (ultraviolaj, infraruĝaj, spektroj de nuklea magneta rezonanco, mas-spektroj) kaj aliaj, kio permesas pli profunde penetri subtilan strukturon de molekuloj. La plej granda sukceso en la ĥemio de la XX jarcento estas la malkovro de mekanismo de ĥemiaj reakcioj, de tri tipoj de ĥemia atako (nukleofila, elektrofila kaj radikala - Ingold), kiu komenciĝis de la malkovro de ĉenaj reakcioj fare de N.N. Semĥnov.

Tre specifa branĉo de la ĥemio estas organika ĥemio. Ni pridiskutos ĉi tie ĝian difinon, ĉar ĵetiu ekzemplo estas tre klare montreblaj kelkaj trajtoj, necesaj por la difinoj.

Ekzistas du difinoj de la organika ĥemio. Laŭ tiu de Gmelin<sup>4)</sup>, organika ĥemio studas kombinaĵojn de karbono. Laŭ difino de Schorlemmer<sup>5)</sup> (rig. ankaŭ<sup>6)</sup>) ĝi estas ĥemio de hidrokarbonoj kaj ĝiaj derivaĵoj. Tamen la lasta difino ne estas kontentiga, ĉar ĉiu difino devas eliri el nocioj ne apartenantaj al la difinata scienco. Sed en la difino de Schorlemmer du nocioj - "hidrokarbonoj" kaj "derivaĵoj" apartenas al la difinita scienco. Ni provu aldone difini tiujn terminojn. Por la hidrokarbonoj tiun difinon estas facile doni: ili estas kombinaĵoj de karbono kaj hidrogeno. Sed kun la termino "derivaĵo" la afero statas pli komplike. Ĝi havas kelkajn signifojn, el kiuj la ĉefaj estas du, nome: derivaĵoj de t.n. funkciaj grupoj (pli ofta senco, rig.<sup>7)</sup>), kaj derivaĵoj de ciklaj sistemoj de atomoj. En la senco "derivaĵoj de hidrokarbonoj" tiu vorto estas malplej uzata, kaj difini ĝin ne estas simpla afero. Ekzemple por t.n. heterociklaj kombinaĵoj, kies molekuloj enhavas ciklojn, konsistantajn kiel el atomoj de karbono, same kiel el atomoj de aliaj elementoj, kiel nitrogeno, oksigeno, sulfuro, estas tute neklare, de kiuj "hidrokarbonoj" oni ilin derivu. Sed klasifiko de organikaj kombinaĵoj devas ja baziĝi sur la difino de la scienco.

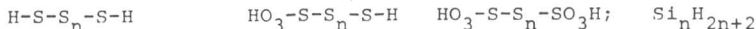
Do, la difino de Schorlemmer tute ne taŭgas, ĉar ĝi enhavas la terminojn, apartenantajn al la scienco mem, des pli, ke unu el ili estas ne difinita kaj difinebla malfacile, dume la difino de Gmelin estas tre simpla kaj klara. Tamen, Ŝdanov<sup>6)</sup> kritikis la Gmelin-difinon jene. Pro kiaj kaŭzoj, demandas li, oni distingu unu elementon, kaj honori ĝin per aparta ĥemio? Ŝajnas, ke oni ja povus samrajte krei diversajn ĥemiojn de iu ajn elemento.

Do ni devas montri nun, ke ĥemioj de diversaj elementoj estas tute ne egalaj laŭ sia signifo. Kaŭzo de tio, ke la ĥemio de karbono estas rigardata kiel aparta scienco estas grandega, enorma kvanto da ĝiaj kombinaĵoj. Estas ricevitaj kelkaj milionoj (4 aŭ 5) da organikaj

kombinaĵoj, teorie ilia kvanto estas absolute senlima, dume kombinaĵoj de ĉiuj aliaj elementoj kune estas kalkulataj nur per centoj da miloj. Sed tio estas nur ekstera, aŭ pli ĝuste, senpera kaŭzo de apartigo de la ĥemio de karbono, siavice kaŭzita de specifaj ecoj de karbona atomo. Nome, tiu atomo kapablas formi fortikajn ĉenojn de ajna longeco el la samaj atomoj; eco, kiun entia grado posedas neniu alia elemento. Vere, kelkaj elementoj (N, B, O, P, S, Ge, Si kaj eĉ Hg) povas formi ĉenojn el la samaj atomoj, sed tiuj ĉenoj estas ordinare nestabilaj, kaj neniam estas longaj. Ekzemple, la plej longa ĉeno el atomoj de oksigeno estas tri atomoj - en sola substanco - ozono, sed ordinare nur du - en peroksidoj (ekzemple, hidrogena peroksido):



Ĉenoj el atomoj de Si kaj S ordinare ne superas ses atomojn, en kombinaĵoj de tipoj:



Por boro la plej longa ĉeno konsistas el 14 ĝiaj atomoj, por nitrogeno - en azotetrazolo - el 10:



Azotetrazolo.

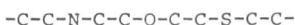
Sed por longeco de ĉeno el karbonaj atomoj ne ekzistas ia limigo. Tiaj ĉenoj povas esti branĉigitaj aŭ ne:



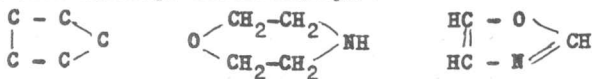
La atomoj entiaj karbonaj ĉenoj povas esti ligitaj per ordinaraĵ, unuoblaĵ, aŭ per duoblaĵ kaj trioblaĵ ligiloj (kvaroblaĵ ligiloj ne ekzistas en la naturo):



Ekzistas ĉenoj el nuraj karbonaj atomoj, kaj ĉenoj kun partopreno de aliaj elementoj, kiel N, O, S:

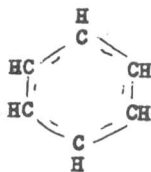


La karbonaj atomoj povas formi ciklojn, sole, aŭ kun atomoj de aliaj elementoj (la tiel nomatajn heterociklojn):





Ekzistas ankaŭ tre interesaj, "aromaj" cikloj, en kiuj oblecoj de la ligiloj estas plie aŭ malplie egaligitaj, kiel en molekulo de benzolo:



Ĉiuj tiuj specoj de ĉenoj povas formi plej diversajn kombinojn. Plue, en la organika ĥemio estas sciata tia fenomeno, kiel funkciaj grupoj, apenaŭ konataj en ĥemioj de aliaj elementoj<sup>7)</sup>.

Ĉio ĉi donas teorie kaj praktike senliman diversecon de organikaj kombinaĵoj, ĉar estas nenia limigo por kvanto de iliaj klasoj kaj homologaj vicoj, kaj ĉiu klaso kaj homologa vico povas enhavi senliman kvanton da substancoj, ne nur pro la fakte senlima longeco de ĉeno, sed ankaŭ pro fenomeno de izomerio, kiam ekzistas substancoj, havantaj saman formulon, sed diversajn ecojn. Kvanto da izomeroj kun pliiĝo de longeco de la karbona ĉeno kreskas tre rapide. Ekzemple, se oktanoj  $C_8H_{18}$  havas 18 izomerojn, dekanoj -  $C_{10}H_{22}$  jam 75, hidrokarbonoj  $C_{20}H_{42}$  jam 366 319, kaj kvanto da izomeroj por formulo  $C_{40}H_{82}$  estas esprimata per nombro, enhavanta 14 ciferojn. Sed tio estas nur struktura izomerio, kiun kaŭzas diversa ordo de interligiĝo de atomoj, kaj ekzistas ankaŭ izomerio spaca, kaŭzita de diversa lokiĝo de atomoj en la spaco... Tiu multnombro kaj specifeco de organikaj kombinaĵoj ne nur faras necesa eligon de ĥemio de karbono, kiel aparta scienco kaj lernobjekto, sed permesas sur bazo de tiu ĥemio siavice konstrui novajn branĉojn de la scienco, kiel ĥemio de organikaj polimeroj, substancoj kun granda molekula pezo, kaj biologian ĥemion, studentan substancojn de vivaj estaĵoj.

#### 4.

Nun ni transiras al sciencoj, studentaj la vivan naturon - biologio kaj sociologio. La biologio studas *vivajn estaĵojn*. La lastaj estas malfermitaj mikrosistemoj, apartigantaj sin de la ekstera medio per ŝelo, produktantaj varmon, kaj sin reproduktantaj. Tiu mallonga difino bezonas kelkajn klarigojn. Malfermitaj sistemoj - estas termodinamika termino. Ĝi signifas, ke la sistemo interŝanĝas substancojn kaj energion kun la ekstera medio. Kaj la vivaj sistemoj havas almenaŭ tri aliajn ecojn: ili apartigas sin per ŝelo, produktas varmon, kaj sin reproduktas. Ĉiuj ĉi ecoj estas aktivaj; la sistemo mem kreas la ŝelon. Al tio kapablas diversaj ĥemiaj miksaĵoj, sed ili ne havas aliajn ecojn - ne

eligas varmon kaj ne reproduktas sin. La vivaj sistemoj *mem* produktas varmon, kaj eliĝas ĝin en la eksteran medion. Econ de la produktado de varmo posedas iu ajn brulanta aĵo, sed ĝi ne formas ĉirkaŭ si ŝelon kaj ne reproduktas sin. Se la sistemo eligas varmon, tio signifas, ke ĝi iĝas pli ordigita, kaj malpli probable. Efektive, se kvanto de varmo estas  $Q$ , kaj temperaturo -  $T$ , laŭ konata formulo de termodinamiko:

$$\frac{dQ}{T} = dS$$

kie  $S$  - estas entropio, kiu karakterizas ĝuste la probablecon de la sistemo. Se la sistemo eligas varmon,  $dQ$  estas negativa, kaj sekve entropio ankaŭ malpliĝas, t.e. probableco de la sistemo malkreskas, ke la sistemo iĝas pli ordigita. La reproduktado ŝajnas esti la unika eco de la vivaĵo, kiun havas neniu aliaj sistemoj; eble ĝi estas la sekvo de la aliaj ecoj.

En tiu difino estas nenio dirita pri konsisto de la vivaĵoj, tio ne estas necesa por la difino. Sed estas tre verŝajna, ke la vivo povas ekzisti nur surbaze de ĥemio de karbono, ĉar nur senlima diverseco de ĝiaj kombinaĵoj donas eblojn por tio. La sciataj de ni vivaĵoj konsistas el nukleaj acidoj, proteinoj, lipidoj (ekzemple, grasoj), sukeroj, akvo k.t.p. Povas esti, ke tio estas ankaŭ la sola ebleco konstrui la vivajn sistemojn.

La biologio ŝajnas esti nun en transira periodo, kondukanta al la preciza scienco. Distinge de la ĥemio, biologio jam tre delonge, de antikvaj tempoj, estis la priskriba scienco. Al multaj eĉ ŝajnis, ke tia estas la naturo de la biologio, ke ĝi por ĉiam restos la priskriba. Tial novaj kvantaj genetikaj metodoj estis akceptitaj nesensone. La unuaj simptomoj de turniĝo de la biologio en precizan sciencan aperis en la 1866. en la genia studo de Mendel<sup>8)</sup>, en kiu li la unua trovis la ĝustajn grandojn por la mezurado, kaj donis la unuajn indikojn pri diskreta karaktero de la herederoj. Ĝuste la genetiko estas la vojo al precizigo de la biologio, kaj informoj pri kvanto de kromosomoj, mapoj de ilia strukturo, estas la ĝermoj de la aperanta biologia lingvo. Tiuj mapoj prezentas rilatojn inter diversaj genoj kaj iliaj partoj, do, laŭ la karaktero la biologia lingvo devas iom simili la matematikon. Do, la biologia analizo estas ne la ĥemia analizo de la konsisto de la vivaĵoj, sed studado de la strukturo de kromosomoj. Estas jam provoj de sintezo, kiuj estas nomataj "gena inĝenierado".

disvolvita la scienco. Se la sciencoj, studentaj malvivan naturon - fiziko kaj ĥemio, estas la precizaj, t.e. havantaj la proprajn, specifajn sciencajn lingvojn, la biologio estas sur la nivelo de priskriba scienco, kvankam alte evoluita; la propran sciencan lingvon ĝi ankoraŭ ne havas (eble nur la ĝermojn), kaj uzas sciencajn lingvojn de la antaŭaj en la genetika vico sciencoj - fiziko kaj ĥemio. Des pli malalta estas la grado de disvolviĝo de la scienco traktanta pri la plej komplika studobjekto - *la aro de homoj*, la sociologio. Sed se ni difinas la studobjekton de la lasta, kiel aron de homoj, tiam en kadroj de la sociologio neeviteble okazas tiaj studobjektoj, traktantaj pri diversaj fenomenoj de la vivo de la homoj, kiel ekonomio, psikologio, lingvistiko k.t.p., kiuj estas konsiderendaj kiel diversaj branĉoj de la sociologio.

Estas tre interesa demando, kiam komenciĝis eksperimentado en la sociologio. Formale oni rajtas nomi eksperimento ajnan agon, direktitan al ŝanĝoj en homa socio, ekzemple militiroj de antikvaj caroj kaj gentestroj. Kaj certe tiuj eksperimentoj estis bazitaj sur certaj "teorioj" - laboraj hipotezoj, ekzemple, ke per fortoj de unu (plej ofte malgranda) popolo oni povas konkeri la tutan mondon kaj konservi tiun konkeron dum jarmiloj. Ho ve, tiu absolute malĝusta teorio, plurfoje refutita per la praktiko, eĉ nun trovas siajn adeptojn, kaj tro freŝaj estas suferoj kaj damaĝoj kaŭzitaĵoj pro tio. Ĉio koncernanta sociologian eksperimenton estas tro proksima al homoj, tro intime ligita kun iliaj interesoj, kaj dum tiaj eksperimentoj homo ne povas esti flanka trankvila observanto, kia li estas dum eksperimentoj fizikaj aŭ ĥemiaj. La unua amasa sociologia eksperimento, bazita ne sur tiaspecaj laŭdeziraj "teorioj", sed sur objektivaj faktoj, prenitaĵoj el la ekonomia scienco, estis la Granda Oktobra Revolucio kaj konstruado de la unua socialisma socio, kiu estis antaŭe skizita teorie, almenaŭ priskribe, kvalite. Tiu grandioza senprecedenca sukceso de la amasa sociologia eksperimento kredigis onin al preskaŭ senlima potenco de la uzita ekonomia teorio de Marx, pri ĝia kapablo solvi iajn ajn problemojn de la sociologio. Nun la ekonomio estas la plej disvolvita branĉo de la sociologio, ĝi estas bazata sur bone disvolvita eksperimentado, en ĝi estas vaste uzata la matematiko. Sed la lasta ne estas la specifa scienca lingvo de la sociologio, sed tiu de la fiziko, kaj tial ni ne rajtas nomi ekonomion preciza scienco; ĝi estas dume nur la priskriba. Apliko de marksismo-leninismo al la aliaj branĉoj de la sociologio, kiel psikologio, lingvistiko, estetiko, pedagogio k.t.p. donis sufiĉe mizerajn rezultojn, kaj tio ne estas hazarda.

\*  
\* \* \*

La ekonomiaj faktoroj, nivelo de produktantaj fortoj, estas la primara kaŭzo de la homa reago. Sed ili ne senpere kaŭzas agojn de homoj. Ili siavice efikas al homaj cerboj, elvokante sekundarajn fenomenojn, procedojn en ili, ekscitas ilin. Do, nur traირinte prismon de la homa cerbo tiuj primaraj ekonomiaj kaj aliaj faktoroj transformiĝas en agojn - erojn de la homa historio. "... neniel, - skribis Engels<sup>9)</sup>, - oni povas eviti tiun fakton, ke ĉio, kio instigas la homon al la agado, devas traირi lian kapon; eĉ manĝadon kaj trinkadon la homo komencas tial, ke en lia kapo reflektiĝas sensaco de malsato kaj soifo, kaj ĉesas manĝi kaj trinki pro tio, ke en lia kapo reflektiĝas sensaco de sateco. Efiko de la ekstera mondo al la homo fiksiĝas en lia kapo, reflektiĝas en ĝi en formo de sentoj, pensoj, aspiroj, elmontroj de la volo, unuvorte - en "ideaaj aspiroj", kaj en tiu formo ili iĝas "ideaaj fortoj"."

La ekonomiaj faktoroj estas studitaj kaj studataj sur sufiĉe alta nivelo. Sed ilia studado ne povas klarigi multajn fenomenojn en la homa vivo, kaj venis tempo turni apartan atenton al la *psikologio*, kiun ni difinas kiel *sciencon, studentan funkciadon de la cerbo*<sup>4)</sup>. Necesas *teorio de konduto de la homo*, kiun ni prezentas al ni laŭ jena skemo. Diversaj ekscitiloj, efikante homon, elvokas ĉe li emociojn, kio estas ekscitado de diversaj partoj de talamo kaj hipotalamo<sup>2)</sup>. Sed samaj ekscitiloj povas elvoki ĉe diversaj homoj diversajn emociojn; kaj ankaŭ *strukturo* de emocio povas esti komplika, ĉar la sama ekscitilo povas elvoki eksciton de diversaj nukleoj en talamo kaj hipotalamo samtempe (kaj ekzistas ĉirkaŭ 150 tiaj nukleoj<sup>10)</sup>), kaj **eksciton de diversa intenseco**. Krome oni konsideru, ke la diversaj nukleoj plej verŝajne estas ne sendependaj, sed iel ligitaj unu kun la alia. Do, necesas studi, al kiuj ekscitiloj kiuj emocioj respondas - kaj statistike, por kolektivoj, kaj ankaŭ individue, por apartaj homoj. Tiuj emocioj difinas *celon* (motivigon) de agoj. La ekscititaj nukleoj siavice ekscitas aliajn cerbopartojn, konservantajn akumulitajn spertojn, por difini, kiaj agoj estas plej efikaj por atingi la difinitan celon. Do, aperas la dua problemo, studi, kiel diversaj homoj kaj kolektivoj aĝas, havante certan emocion. Aĝas ili, certe, diverse, depende de la sperto. Tiuj studoj permesus akumuli sciojn por krei teorion, kiu siavice permesus pli

4)

Do, en sferon de la psikologio devas eniri ankaŭ elementoj de fiziologio kaj bioĥemio de la cerbo kiuj estas biologiaj *bazoj* de ĝi.

efike kaj konforme al celoj de la homaro gvidi agojn de homo, kaj sekve, disvolviĝon de la socio.

\*  
\* \* \*

En la 1888. Engels skribis<sup>9)</sup>: "Nun la tasko estas, ne en tio, elpensi interligojn el la kapo, sed en tio, malkovri ilin en faktoj mem. Por filozofio, elpelita el la naturo kaj historio, restas tiamaniere ankaŭ regno de pura penso, kiu ankoraŭ restas, scienco prileĝoj de procedo de la pensado mem, logiko kaj dialektiko."

Do, jam en la fino de la pasinta jarcento, Engels konstatis, fakte, ke la aliaj sciencoj jam trapasis la filozofian stadion, kaj jam en lia tempo en tiu stadio estas "scienco pri leĝoj de la procedo de la pensado mem", t.e. la psikologio. Li antaŭvidis, ke ankaŭ el tiu sfero la filozofio estas elpuŝota (la procedo "asimptota", neniam venonta ĝis la fino), kaj nun venas la tempo por transformi la psikologion en priskriban sciencon. Fakte ĉefaj partoj de la filozofio apartenas al la sfero de la sociologio, en ties kadroj, de la psikologio. La lastan eniras ankaŭ la ĉefa demando de la filozofio - la demando pri la rilato de la konscio al estado, pri ebleco kaj vojoj de la ekscio. k.t.p. Sed la psikologio estas apenaŭ elrampanta el la filozofia stadio; difinoj jam aperadas, sed la eksperimentado estas ankoraŭ en la komenca, plejparte "sekcia" stadio, mezurado apenaŭ komenciĝis; kion mezuri, kiuj grandoj estas la bazaj, oni ankoraŭ ne scias. En komenco de la priskriba ŝtupo estas ankaŭ la lingvoscienco. La sekciado, t.e. studado de la strukturo de ekzistantaj lingvoj, estas bone disvolvita. La sola ekzistanta metodo de la esplora, krea eksperimento, estas la kreado de projektoj de planlingvoj (ordinare neĝuste nomataj artefaritaj lingvoj; fakte ĉiuj lingvoj estas artefaritaj, ĉar ilin kreis homoj<sup>11)</sup>), kaj observadoj pri ilia funkciado<sup>+</sup>). Tiaj eksperimentoj estas tre sendanka afero<sup>12)</sup>. Por unu sola eksperimento oni ordinare elspezas la tutan vivon, kaj ne nur ne ricevas salajron, sed eĉ male, iam eluzas por tio tutajn riĉaĵojn. La rezulto ordinare estas pli ol mizera, kaj profesiaj lingvistoj, kutimiĝintaj al nuraj sekciaj esploroj, apenaŭ agnoskas tiujn eksperimentojn. Nur unu el ili estas kronita per pli stabila sukceso - la kreo de Esperanto, kaj nur kelkaj aliaj projektoj (Volapük, Ido, Occidental, Interlingua) trovis ian uzadon en la praktiko, do, iel eliris el stato

+) Ĉi tie ne temas pri informaj lingvoj por komputiloj, ĉar ili apartenas al scienca lingvo, estante branĉo de matematiko.

de nura projekto. Estetikistoj eĉ ne pensas pri eksperimentoj, tiu branĉo de la sociologio estas plene en la filozofia stadio<sup>†)</sup>. En ĝi eĉ la difinoj estas tre neperfektaĵoj. Ekzemple fama difino de Ĉernyševskij<sup>13)</sup> "Bela estas la viva", estas nek necesa, nek sufiĉa. Ne ĉio viva estas bela, kaj ankaŭ en la senviva naturo ni trovas belecon. Alia difino de Ĉernyševskij: "Estas bela tiu estaĵo, en kiu ni vidas la vivon tia, kia ĝi devas esti laŭ niaj perceptoj, estas bela tiu objekto, kiu montras en si la vivon aŭ memorigas al ni pri la vivo." - estas fakte taŭtologio: "la bela estas tio, kion mi prezentas al mi kiel la bela...", jen kio restas, se ni forigas "apogpunkton" - "la vivo", servantan ĉi tie por nenio. Kiel ni jam skribis<sup>1)</sup>, la estetika sento estas ligita kun la seksa instinkto. Jen kion skribis pri tio Engels: "Koncerne la seksan amon, ĝi dum lastaj ok jarcentoj ekhavis tian signifon, kaj konkeris tian lokon, ke iĝis nepra akso, ĉirkaŭ kiu turniĝas la tuta poezio." Ni aldonu: ne nur la poezio, sed la tuta arto. Kaj kio koncernas ne nur la lastan jarmilon, sed eble la tutan homan historion.

Do, el la sociologiaj sciencoj oni antaŭ ĉio devas disvolvi la psikologion, surbaze de eksperimento, laŭeble la kvanta.

## 6.

El ĉio dirita jam sekvas la strategio de la scienca esplorado. Antaŭ ĉio oni devas difini sur kiu ŝtupo troviĝas esplorado de la problemo. La simptomo de la filozofia ŝtupo estas ekzisto de difinoj; la simptomo de la priskriba scienco estas eksperimento, kaj tiu de la preciza - ekzisto de specifa scienca lingvo. Do, la unua paŝo en ĉiu esploro estas kontrolo de ekzistantaj difinoj kaj klasifikoj. Povas okazi, ke ilia ĝustigo donos novan direkton al la studo. Se difinoj mankas, aŭ estas tute nekonvenaj, la demando estas tute ne esplorita, kaj oni estas devigataj komenci de la malplena loko. Oni devas konscii ankaŭ, ke filozofiaj, antaŭeksperimentaj difinoj kaj klasifikoj estas ordinare tre neĝustaj, kaj povas servi nur kiel la anticipaj, kiel labora hipotezo, ĝustigota aŭ anstataŭigota dum posta studado. Sed tiuj anticipaj difinoj kaj klasifikoj estas necesaj, ĉar sen ili ne eblas starigi la unuajn celojn, formuli laborajn hipotezojn, servantaj kiel plano por plua eksperimentado.

Post tiu anticipa pricerbumado de la problemo, ĝustiginte celojn kaj planon de la studo, oni transiras al eksperimento. Oni ĉiam devas

†)

Eble al eksperimentoj en sfero de la estetiko oni povas apartenigi laboron de désign'istoj;

aspiri al eksperimentoj kvantaj, memorante vortojn de granda Galilei: "Mezuru ĉion mezureblan, kaj faru la nemezureblan mezurebla". Tamen se la problemo estas neesplorita, plej celkonforme estas komenci de sekcio kaj kvalitaj eksperimentoj, ĉar ili ebligas ellaboradon de celkonforma plano de la eksperimentado kvanta - la mezurado, dum kiu oni ne nur mezuras, sed ankaŭ serĉas, kiuj grandoj estas la bazaj. Eĉ en alte evoluintaj sciencoj, kiel la fiziko kaj ĥemio, estas multaj neesploritaj demandoj, por kiuj la skizita plano tute taŭgas ekde la komenco. Sed se la scienco havas sian specifan sciencan lingvon, la rezultojn oni nepre devas esprimi kun helpo de tiu lingvo. Agante alimaniere oni malaltigas nivelon de sia studo, kiu multe perdas en sia konvinkigo kaj pruvebleco, se oni ne uzas jam ekzistantan sciencan lingvon, des pli specifan lingvon de la koncerna scienco. Serĉado de novaj sciencaj lingvoj estas malofta afero; kiel ni jam skribis<sup>1)</sup>, oni povas atendi aĉeron nur de du novaj sciencaj lingvoj - de la biologio kaj de la sociologio (psikologio), krom la jam ekzistantaj - matematiko kaj la ĥemia lingvo. Apero de aliaj sciencaj lingvoj en kadroj de la eksplikita teorio ne estas antaŭvidata. Sed tiu ĉi teorio havas filozofian karakteron. "Postuli de filozofio solvado de ĉiuj kontraŭdiroj, signifas postuli, ke unu filozofo faru tian aferon, kiun kapablas plenumi nur la tuta homaro en sia antaŭeniranta disvolviĝo" - skribis Engels<sup>9)</sup>. Tial ni ne povas pretendi je plena solvado de la problemo, ni nur plenumas ordinaran taskon de la filozofio - starigas la demandojn.

+  
+ +  
+ + +

Ni vidas, kiel diversaj branĉoj de la homa scio iom post iom forlasas la filozofian stadion, kaj iĝas la priskribaj, kaj poste - la precizaj sciencoj. Ĉu la sama sorto atendas tian branĉon de la sociologio, kiel la sciencologio? Kvankam oni jam komencas sekcii sciencojn, nuntempe estas malfacile imagi, kiel oni eksperimentos kun sciencoj kaj mezuros ilin. Sed kiu scias la estonton? Ĉiukaze ne superflua estas la principo, esprimebla per kelkaj vortoj: *difinu - klasifiku - eksperimentu - mezuru - konkludu.*

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

1. В.В. Токарев, *Scientia Revuo*, 18, 51 (1967).
2. В.В. Токарев, *Scientia Revuo*, 26, 17 (1975).
3. Р.В. Гарковенко, Химическая форма движения, в кн. "Пространство, время, движение", изд. "Наука", Москва 1971, стр. 395.
4. L. Gmelin, *Handbook of organic chemistry*, 1, 4 (1848).
5. C. Schorlemmer, *The rise and development of organic chemistry*, London, 1894.
6. Ю.А. Жданов, Очерки методологии органической химии, изд. "Высшая школа", Москва, 1960, стр. 218.
7. В.В. Токарев, *Scientia Revuo*, 22, 121 (1971).
8. G. Mendel, *Versuche über Pflanzen-Hybriden*, en "*Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften*", No 121 (eldonoj 1901, 1911, 1923, 1940).
9. F. Engels, *Ludwig Feuerbach und der Ausgang der klassischen deutschen Philosophie*.
10. В.М. Смирнов, А.И. Трохачев, О психологии, психопатологии и физиологии эмоций, в кн. В.С. Дерябин, "Чувства, влечения, эмоции", изд. "Наука", Ленинград, 1974, стр. II.
11. М.И. Исаев, Е.А. Бокарев и интерлингвистика, в кн. "Проблемы интерлингвистики", изд. "Наука", Москва, 1976, стр. 9.
12. E. Drezon, *Historie de la mondlingvo*, "Ekgelo", Leipzig, 1931.
13. Н.Г. Чернышевский, Эстетические отношения искусства и действительности /диссертация, 1885/.



SCIENCA REVUO de Internacia Scienca Asocio Esperantista BEOGRAD, Jugoslavio	El Vol. 28 n-ro 6(128) 31.12.1977.
--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

## TRAVIVADO DE KONTAKTO KUN EKSTERLANDANOJ

(T. TYBLEWSKI, JELENIA GÓRA, POLLANDO)

Kontakto kun la naturo, kun kulturo kaj kun homoj formas bazan celon de la turismo en ĝia plej frua, oni povas diri - la klasika - kompreno. Efiko de ĉiu tia kontakto estas iu sento, difinata en psikologio kiel la procezo de travivado kaj respegulado de kontakto de la homo kun la ĉirkaŭa kaj kun si mem.<sup>1/</sup>

La naturo, la kulturo kaj la homoj estas por turistoj la fonto de diversaj sentoj, kiuj - la pozitivaj - kreas plezuron aŭ - la negativaj - kreas malplezuron. Plezuro kaj malplezuro eniras en la kompleksojn de pli komplikaj emociaj procezoj, nomataj propulso (altiro) kaj repulso (forpuŝo) - rilate al la ajna fonto de emocioj.

Rezignante pri la detala prezento de la sentoj, traviveblaj per la turismo (tiam provon ni entreprenis en la priskribo de la psikosociaj efikoj de la regiona turismo en Jelenia Góra - la esploro daŭras), oni povas konstati preskaŭ ilian maleston en ĉirilata literaturo. La manko povas esti efiko aŭ de nesufiĉa klareco de la turismo kiel sciencosfero, aŭ el la ekonomia supereco de la premisoj, laŭ kiuj la turismo estas rekonata kaj pritaksata.<sup>2/</sup>

Sajnas tamen, ke ĝi antaŭ ĉio estas rezulto de tro singarda rilatiĝo al tiuj sferoj de la socia realo, kiujn la malbona nuntempa tradicio kvazaŭ rezervis por konsideroj en la fermita rondo de specialistoj, haltante antaŭ larĝa kunlaboro kun la "subkomisionoj de la imago".<sup>3/</sup>

Kiel ni konstatis, senco de la turismo estas atingadi far turistoj diversajn kontaktojn kun la konsideroj de la rekonata ĉirkaŭo, kaj en ĝi - kun la homoj.

Karakteriza eco de la kontaktoj estas ilia *trapasado*, kaŭzata per la portempa aperado de turistoj sur vizitata teritorio.

En la socia psikologio oni uzas la nocion de socia distanco. Kiam homoj kontaktiĝas kun si aŭ ili scias pri la ebleco kontaktiĝi laŭdezure, la distancon oni konsideras *malgranda*; se tamen ili ne povas kontaktiĝi aŭ ne faras tion, la distanco estas *granda*.<sup>4/</sup>

Inter la konstanta loĝanto kaj la turisto la socia distanco estas - kompreneble - tre granda. La fakto estas utiligita en la esploro koncerne la eksterlandanojn kiel montrilo de la distanco laŭ la skalo de Bogardus. La sama - modifita - skalo servas al la francaj psikologoj en multfoje ripetita eksperimento kaj estas ankaŭ aplikita en Jelenia Góra (1972-1976) rilate al plenaĝaj studentoj de la porinstruista, porhotelista kaj porekonomiista altlernejoj.<sup>5/</sup> En la socioj oni akceptis pritaksi la homojn laŭ ilia aparteno al la grupoj (la etnaj, la religiaj, la ideologiaj), kio esprimiĝas en *sintenoj* rilate al ili. La amerikanaj esploroj (ŝtatoj Missisipi, Alabama kaj Georgia) montris, ke la blankaj amerikanoj reprezentas tre diferencajn sintenojn al diversaj naciaj grupoj. Kvankam, depende de la regiono kaj de la aĝo de la esploritoj, iliaj sintenoj rimarkeble diferencis, la konsisto de la preferoj estis pli malpli simila kaj konstanta.<sup>6/</sup>

La saman dependecon konfirmis esploroj de la subskribinto, kiuj en Jelenia Góra (Pollando) liveris la pruvon, en kia grado la partoprenintoj de la eksperimento konsentus malgrandigi distancon kun la personoj de diversa nacieco (rigardu la Tabelon 1.)

La esploritojn ni demandis: *Ĉu vi konsentus, ke nian regionon vizitu ekzemple Dano kiel turisto? (poste aliaj naciecoj)*

Poste sinsekve: *Ĉu vi akceptus (nomo de la nacieco) kiel laborkolegon?... kiel najbaron?... kiel amikon?... kiel familianon per edz(in)iĝo?*

La studentoj de la menciitaj altlernejoj (nediferencigitaj ĉi-tie laŭsekse, sed plejpartigitaj de virinoj en la rilato 4:1), simile kiel amerikanoj, plej volonte imagis la eksterlandanojn kiel turistojn, do en la plej granda socia distanco.

En la tabelo precipe rimarkinda estas la alta pozicio de japanoj kiel laborkolegoj (34,78%), de rusoj kiel najbaroj (32,60%), de francoj kiel amikoj (28,26%) kaj kiel familianoj (19,56%) kaj de judoj kiel tiuj, kun kiuj neniu proponita distanco konvenis al la esploritoj (65,21%).

Facile legebla estas en la tabelo la malplinombriĝo de la indikoj laŭ la malgrandiĝo de la socia distanco kun la eksterlandano. La atenden dan escepton formas ĉi-rilate francoj kaj rusoj krom - en la mala senco - judoj. Dume la plej bonan konfirmon de la regulo prezentas indikoj ĉe ĉe-hoj, danoj kaj hispanoj.

TABELO 1.

NACIECO	Turisto	Labor- kolego	Najbaro	Amiko	Fami- liano	Nedi- fi - nita
Amerikano	65,21%	2,18%	10,87%	10,87%	10,87%	-
Bulgaro	60,78%	2,18%	15,31%	21,73%	-	-
Ĉeĥo	50,00%	-	21,73%	8,69%	-	-
Dano	58,69%	19,56%	10,87%	6,52%	2,18%	-
Franco	26,08%	19,56%	6,52%	28,26%	19,56%	-
Hispano	80,43%	8,69%	6,52%	4,34%	2,18%	-
Italo	58,69%	6,52%	10,87%	19,56%	4,34%	-
Japano	52,17%	34,78%	6,52%	8,69%	-	-
Judo	23,91%	2,18%	4,34%	4,34%	-	65,21%
Germano	41,30%	15,21%	15,21%	2,18%	-	30,43%
Ruso	21,73%	13,04%	32,60%	17,39%	2,18%	17,39%
Sviso	50,00%	19,56%	2,18%	17,39%	2,18%	-
Svedo	36,95%	19,56%	19,56%	10,87%	8,69%	-
Sume indikoj:	3.252	840	1.023	1.008	414	660

En la instrukcio antaŭ la eksperimento oni petis la esploritojn, ke ili imagu iun tipan reprezentanton de la nacieco, sed neniu proksiman aŭ eminentulojn en la pozitiva kaj negativa sencoj.

La ĝisnuna stato de la socia psikologio permesas konstati, ke la bazo por entabele prezentitaj distancoj estas komunaj *antaŭjuĝoj*. Kvankam antaŭjuĝo signifas principe *ĉiun opinion anticipi formitan en la pozitiva aŭ negativa sencoj* ekzistas la tendenco konsideri ĝin "antaŭjuĝo kontraŭ". En tia signifo antaŭjuĝo estas la sinteno malfavora, la tendenco *percepti, pensi, senti kaj agi kontraŭ io, kontraŭ iu au disde io, iu*.

Antaŭjuĝo ne estas iu fiksa sinteno, sed ĝi ampleksas tutan gamon de nuancoj. Karakterize estas, ke la sintenoj de antaŭjuĝo diferencas disde la favorsentenoj per du ecoj - per la tendenco distancigi la homojn kaj per la tendenco malhelpi al ili. Kvankam tiuj ambaŭ tendencoj aktivas ofte kune, ne ĉiam estas tiel. La antaŭjuĝo enhavas diversajn, ankoraŭ nekonatajn kunigojn de tiuj du tendencoj.<sup>77</sup>

Tie aŭ ĉi tie publikigata konvinko, ke antaŭjuĝoj devenas de "instinkto", estas dubigata pro la socia praktiko, kiu - atente observata - liveras pruvojn, ke antaŭjuĝoj estas akceptataj dum interagoj<sup>7/</sup> kun aliaj personoj. *Sendepende de tio, kiaj estas inklinoj de la persono senti malamikecon ĝenerale, li (ŝi) ne direktos la malamikaĵajn sentojn kontraŭ alia persono aŭ grupo, ĝis kiam li (ŝi) eklernos tion, akceptante la konformajn motivojn kaj sintenojn.* La ebleco eklerni malamikecon aperas en juna aĝo (en diversa grado ĉe diversaj homoj), sed tio, ĉu iu efektive eklernos antaŭjuĝi, dependas de la cirkonstancoj, de t.n. sociiga komplekso, kiu liveras modelojn de kunvivado.<sup>8/</sup>

Infanoj en la tuta mondo lernas senantaŭjuĝe kun samaĝuloj el aliaj etnaj grupoj; la antaŭjuĝoj aperas poste. Probable unu el la plej efikaj manieroj atentigi infanojn pri etnaj diferencoj estas montradi al ili du-specajn kondutojn rilate al aliaj, kiam tre malĝusta estas mensogado kaj ruzado aŭ ofendigado de "siaj", dume ili fariĝas aplikeblaj aŭ eĉ dezirindaj koncerne al "tiuj".

La personoj konataj pro siaj antaŭjuĝoj, demanditaj pri kaŭzo de la malemo aliu nacieco, klarigas siajn sintenojn per tio, ke ili havis malplezurajn travivaĵojn kun ĝiaj reprezentantoj. Ili estas veraj kaŭzoj de antaŭjuĝaro, spertita ankaŭ far grandaj sociaj grupoj. Tamen la praktiko montras, ke oni sentas antaŭjuĝon ankaŭ koncerne al tiuj, kun kiuj oni entute ne kontaktiĝis persone. Alia rimarkenda fenomeno estas, ke la homo inklinas rimarki kaj memori tiujn kontaktojn, kiuj firmigas la antaŭjuĝojn, sed li (ŝi) emas forgesi pri tiuj situacioj, en kiuj la reprezentanto de la etna grupo ekkondutis en la malkonfirma maniero.

\*  
\* \* \*

Konstatante, ke oni ekposedas antaŭjuĝojn grandparte dank'al la influo de la membroj de propra socia grupo, ne elĉerpante tamen ĉiajn eblajn kondiĉigojn, ni transiru al la priskribo de la esploro pri travivado de kontaktoj kun ekster (fremd-) landanoj. La sube menciitaj detaloj estas konsistero de la ampleksaj esploroj, farataj de la subskribinto en la ensemblo nomata Psikosociaj Problemoj de la Instruistaro.<sup>9/</sup>

Al la instruistoj studentaj en la Universitato de Vroclavo kaj en la Perfekta Centro de Jelenia Góra oni donis jenajn demandojn:

*Kio al vi plej plaĉas ĉe eksterlandanoj?*

*Kio al vi malplej plaĉas ĉe eksterlandanoj?*

Ni profitu la respondojn de 431 virinoj kaj 101 viroj en aĝo de 21 ĝis 55 jaroj kun la plejparto de tridek- kaj kvardekjaruloj. El inter 532 personoj grava parto rezignis pri unua aŭ dua respondoj (respektive 203 kaj 139 inter virinoj; 34 kaj 18 inter la viroj). Rimarkindas tio, kiel multe pli da personoj rezignis esprimi la pozitivan ol la negativan sentojn; alivorte - oni pli eme esprimis mallaŭdajn opiniojn. Maria Orsowska klarigas la fenomenon per la konstato, ke: "Oni postulas de homo pli por laŭdi lin ol por mallaŭdi".<sup>9/</sup>

Al la eksterlandanoj oni riproĉis *troan valorigon de si mem*: fanfaronado, malhumileco, tromemestimo, sento de supereco, orgojlo, traktado desupre, superiĝo, tromemfido (145 eldiroj).

Per alia esprimserio oni montris la sentitan *troan malvalorigon de aliaj*: manko de estimo por Pollando, por poloj, por ĉio pola, la kritiko de poleco, manko de takto, mokado, neglektemo, malestimo, misfamigo de Pollando, nigriĝo de nia nacio, ironio (79 eldiroj).

Apartan grupon de opinioj formis tiuj pri *kondutoj de la eksterlandanoj*: falsaj, tro laŭtaj, tro ekscitemaj sekse, malavaraj, avaraj, avidaj, trudiĝemaj, "traktas polojn kiel malsatulojn, kiujn oni povas feliĉigi per unu marko", "ili postulas ĉion, nenion donante", "ili fotografas la plej malbonajn scenojn" (62 eldiroj).

La materialismon, enspezemon kaj monavidon substrekis 27 respondintoj.

*La fremdecon de la eksterlandanoj* oni indikis jene: ili afiŝiĝas per sia fremdeco, ili akcentas sian devenon, mankas kontakto kun la homoj, mankas la societa vivo, la ignoro, ili parolas nur per sia lingvo, oni substrekas sian eksterlandanecon, la vizaĝtrajtoj, la siluetoj, la gest-paroloj (37 eldiroj).

La virinoj kaj la viroj respondis kun plena samopinieco, kiu - krom la seksa troekscitemo, menciita nur de la virinoj - malebligis la diferencigon, kaŭzitan de la sekso de la respondintoj.

La respondoj jela dua demando alportis atendindajn diferencojn, kondiĉigitajn de la sekso. Ekzemple al virinoj ekskluzive ekplaĉis: pureco, delikateco, ekzotikeco, kapitalo, sendependo, respekto por niaj moroj, praktikismo, originaleco, kuraĝo de la eldiroj, takto, toleremo, subtileco kaj lerteco - la ecoj menciitaj de neniu viro.

La viroj ekskluzive indikis: internaciismon kaj facilan eblon vojaĝi tra la mondo kiel plaĉindan ĉe eksterlandanoj.

La prezentita listo (Tabelo 2.) enhavas tion, kio plaĉis al 1 respondintoj - laŭ ofteco de la indikoj.

Kiel ni konstatis pli frue, 203 personoj el 532 ne nomis tion, kio al ili plaĉis. Pro manko de kromaj informoj (oni ne intervjuis kompare) oni povas nur supozii, ke aŭ tio esprimas la antaŭjuĝan malemon percepti ĉe la fremdlandanoj la objektivajn valorojn (kion tamen dubigas la tabelo) aŭ konfirmon de la senta malforteco, kaŭzita de manko de la kontaktoj. Se la dua, tiam la respektive malpli granda nombro da rezignoj pri la negativa opinio konfirmas la ekziston de la antaŭjuĝoj koncerne al fremdaj etnaj grupoj.

Alia aspekto, fremda lingvo, diferenca vivostilo kaj vico de aliaj distingiloj favoras firmigi la malemajn sintenojn al la eksterlandanoj, se la kontaktoj kun ili estas supraĵaj aŭ kondukas al la karakteriza objektigo (la priservo - la mono). Tio, kio en la turismo formas ŝancon limigi la antaŭjuĝaron estas multfojeĉo de la kontaktoj.

TABELO 2.

Plaĉis ĉe la eksterlandanoj	
al la virinoj:	al la viroj:
1.kulturo	2.afableco
2.vestoj	2.mastreco
3.aspekto	3.aspekto
4.Ŝparemo	4.kulturo
5.ordo	5.aŭtomobiloj
6.eleganteco	6.Ŝparemo
7.aŭtomobiloj	7.vestoj
8.ĝentileco	8.ordo
9.riĉeco	9.ebleco vizitadi
10.afableco	10.persona digno
11.mastreco	11.favora rilato al ni
12.vivostilo	12.lingva lerteco

La perceptebla efiko de tiaj multfojigitaj kontaktoj estas reduktado de la fremdeco kaj neevitebla modifado de la sintenoj (al la favoremo aŭ al la malamikeco), depende de kvalito de la kontakto inter loĝanto kaj turistoj. La emociaj sintenoj de la homoj rilate al si reciproke (la pozitivaj, la negativaj kaj la indiferentaj) ludas gravan rolon en la sociaj rilatoj, influante je la formoj kaj je la esenco de ilia kunvivado kaj eventuala kunlaboro kaj ankaŭ je la kvalito kaj profundeco de la reciprokaj sentoj.<sup>10/</sup>

Miro, nefido, envio, malestimo, timo, malamo - en la riĉa gamo de negativaj emocioj - povas cedi dank'al turismo antaŭ sciemo, favoremo, fido, ĝojo kaj ravo, donante al la travivoj la pozitivan enhavon, helpante al la proksimiĝo kaj al la malfacilaj streboj al internaciismo. La negativaj emocioj povas ankaŭ fortiĝi kaj firmiĝi, se la difinitaj kondiĉoj de la internacia turismo kreas tro abundan fonton por ili.<sup>11/</sup>

## BIBLIOGRAFIO KAJ KLARIGOJ:

- 1) *St. Gerstmann*: Psychologia. Warszawa 1969.
  - 2) *K. Rogoziński*: Wprowadzenie do teorii i badań turystyki (Enkonduko en la teorion kaj la esploroj de turismo). "Nauka Polska" 1975. n-ro 9-10.
  - 3) *J. Szczepański*: Okno do innego świata (La fenestro al alia mondo). "Polityka" 1977. n-ro 10.
  - 4) *Th. Newcomb, R.H. Turner, Ph.E. Converse*: Social Psychology. New York 1965.
  - 5) *P. Fraïsse*: Manuel pratique de psychologie expérimentale. Paris 1956.
  - 6) *Th. Newcomb*
  - 7) *Samfonte*
  - 8) *J. Szczepański*: Elementarne pojęcia socjologii, Warszawa 1973. (Elementaj nocioj de sociologio)
  - 9) *M. Ossowska*: Podstawy nauki o moralności (Bazoj de la scienco pri moralo). Warszawa 1963.
  - 10) *Z. Zaborowski*: Stosunki międzyludzkie (La interhomaj rilatoj). Wrocław 1976.
  - 11) *T. Tyblewski*: Internacia turismo de la esperantistaro. "Scienca Revuo" 1976. n-ro 4.
- + / Per interago oni komprenas, ke (almenaŭ) du homoj manifestas siajn kondutojn en ĉesto de la dua, kunkreas iujn produktojn, interkomunikiĝas.
- ++ / La esploroj ampleksas parton de la nombro de instruistoj, kiuj difinas sian psikologian memportreton kaj en ĝi ankaŭ la emociojn, sentatajn dum kontaktoj kun eksterlandanoj kaj diversaj homkategorioj.





SCIENCA REVUO de Internacia Scienca Asocio Esperantista BEOGRAD, Jugoslavio	EI Vol. 28 n-ro 6(128) 31.12.1977.
--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

## TABELO POR LA KALKULADO DE MD<sub>95</sub>, EN FUNGOJ

(I.R. BARACHO KAJ R.T. ROSIM, CAMPINAS, BRAZILIO)

Mortigaj dozoj povas esti taksataj per la metodo de probito de Bliss (5,6), sed la kalkulado bezonata de tiu taksado estas kelkfoje malfacila kaj tempkonsuma. Pro tio pluraj metodoj estis proponataj por redukti la tempon de kalkulado, sen perdo de la precizeco. Diskutado pri tio povas esti trovata, en la artikolo de Thompson (10) kaj ankaŭ en la artikolo de Armitage kaj Allen (1). Multaj artikoloj estas publikigitaj pri simpligadoj kaj taksado de MD<sub>50</sub>, per la probita metodo, kaj per aliaj metodoj de alĝustigo de kurvoj, kiel tiu de Wilson kaj Worcester (11, 12), aŭ tiu de Berkson (4), ambaŭ bazataj sur la logistika funkcio. Ankaŭ metodoj de interpolado estas proponitaj de Karber (7), Reed kaj Muench (9), kaj Thompson (10).

La studo de mortigaj dozoj en fungoj, estas grava por establi la nivelon de rezistokapablo al la mortigaj agantoj, kaj por determini la konvenan dozon por estigi mutaciojn, kiu, por iaj mutaciaj agantoj, estas MD<sub>95</sub> (3), termino kiu rilatas al la dozado kiu kapablas mortigi 95% de la estuloj kiuj ĝin ricevas.

La determinado de MD<sub>95</sub>, en fungoj, estas bazata ofte sur grafikaj metodoj, kiuj estas konvenaj por pluraj praktikaj celoj. Tamen la determinado de tia mortiga dozo per interpola metodo povas fariĝi kelkfoje pli konvena. Antaŭ nelonge Baracho kaj Piedrabunena (2) proponis metodon de taksado de mortiga dozo, en fungoj, surbaze de la funkcio  $N/N_0 = 10^{ad^2+bd}$ , kie  $N/N_0$  estas la proporcio - de postvivantoj,  $d$  la logaritmo de la dozo plus unu,  $a$  kaj  $b$ , determinotaj parametroj. Tiu

funkcio elvenis el la diferenciala ekvacio:

$$dy = (y - \alpha y \ln x - \beta y) d(\ln x)$$

kie  $\alpha = y_m / (y \ln x)$ , estas la koeficiento kiu esprimas la nombron da estuloj mortintaj pro la mortigaj agantoj ( $y_m$ ), rilate ĝin plennombrom ( $y$ ) multiplikatan de la logaritmo de la dozo plus unu ( $\ln x$ ). Kaj  $\beta = y_s / y$ , estas koeficiento de la pliiĝo aŭ malpliiĝo kiu dependas de la estularo, kie  $y_s$  estas la pliiĝo aŭ malpliiĝo de la estularo.

Per integriĝo oni havas

$$N = N_0 e^{-(\alpha/2) \ln^2(D+1) + (1-\beta) \ln(D+1)}$$

kie  $D =$  dozo. Kaj en decimala bazo

$$N = N_0 10^{ad^2 + bd}$$

Tie ĉi ni volas fari nenian detalan komparon de la precizeco de la proponata metodo kun tiu de Bliss. Longa diskutado pri tio povas esti trovata en la artikolo de Piedrabuena (8). Tamen pluraj  $MD_{50}$  kaj  $MD_{95}$  estas kalkulitaj per la du metodoj, kaj la rezultoj estis praktike la samaj. Por klarigo, tri rezultoj estas prezentitaj en Tabelo 1.

La Tabelo 2 permesas determini  $MD_{95}$ . Tiu tabelo estas kalkulita laŭ formuloj prezentitaj en la artikolo de Baracho kaj Piedrabuena (2).

La ĝenerala formulo por la kalkulado de  $MD_{95}$ , kiam oni uzas la Tabelon 2, estas:

$$MD_{95} = D_1 + (D_2 - D_1)r \quad (1)$$

kie  $D_1$ , kaj  $D_2$  ( $D_1 < D_2$ ) estas la dozoj uzataj en la kalkulo,  $r$ , la valoro en la Tabelo 2, je la proporcioj de postvivanto  $P_1$  kaj  $P_2$ , kiuj respondas al  $D_1$  kaj  $D_2$  respektive.

Ekzemplo: Konidioj de *Aspergillus niger* ricevis du dozojn de radioj ultraviolaj kaj rezultis la sekvantaj proporcioj de postvivantoj:

Dozo (minutoj)	Proporcio de postvivantoj
10	0,41
20	0,04

El tiuj donitaĵoj ni havas  $D_1 = 10$ ,  $D_2 = 20$ , kaj el la Tabelo 2,  $r = 0,91$ , ĉar  $P_1 = 0,41$  kaj  $P_2 = 0,04$ .

Do, se ni substituas tiujn valorojn en la formulon (1), ni havas

$$MD_{95} = 10 + (20 - 10) 0,91$$

$$MD_{95} = 19,1$$

19,1 minutoj de disradiado estas la dozado kiu kapablas mortigi 95% de la konidioj kiuj ĝin ricevas.

## REFERENCOJ

1. Armitage, P. kaj I. Allen, Methods of estimating  $LD_{50}$  in quantal response data, *J. Hyg* 48 (1950) 298 - 322.
2. Baracho, I.R. kaj A.E. Piedrabuena, Determinação de doses letais em microrganismos, *Ciência e Cultura*, 7 (1976) 298 - 302.
3. Barnett, J.L., *Mycogenetics*, John Weley and Sons, London (1975)
4. Berkson, J., Application of the logistic function to bio-assay, *Am. Stat. Assoc.* 39 (1946) 70 - 74.
5. Bliss, C.I., The Calculation of the dosage-mortality curve, *Ann. Appl. Biol.* 22 (1935) 134 - 167.
6. Bliss, C.I., The comparison of dosage-mortality data, *Ann. Appl. Biol.* 22 (1935) 307 - 333.
7. Karber, G. Beitrag zur kollektiven Behandlung pharmakologischer Reihenversuche, *Arch. expth. Path. Pharmakol.*, 162 (1931) 480 - 483.
8. Piedrabuena, A.E., Contribuição ao Estudo das Doses Letais, Ph. D. Thesis University of Campinas, S.P. Brazil (1975).
9. Reed, L.J. kaj H. Muench, A simple method of estimate fifth percent endpoints, *Amer. J. Hyg* 27 (1936) 493 - 497.
10. Thompson, W.R., Use of moving average and interpolation to estimate median effective dose, *Bac. Rev.* 11 (1947) 115 - 145.
11. Wilson, E.B. kaj J. Worcester, The determination of  $LD_{50}$  and sampling error in bio-assay, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 29 (1943) 79 - 85.
12. Worcester, J. kaj E.B. Wilson, A table determination  $LD_{50}$  or the fifty percent endpoint, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 29 (1943) 207 - 212.

## T A B E L O 1

Kalkulado de la mortiga dozo per la metodo de Bliss kaj per la proponata metodo

Aŭtoro	Mortiga aganto	Organismo	Dozo	Probato	Proponata metodo
Azevedo, J.L.	Tilosino	<i>X. campestris</i>	$MD_{50}$	2,45ug/ml	2,35ug/ml
Foresti, F.	r. ultraviola	<i>X. campestris</i>	$MD_{50}$	12,3 sek.	12,5 sek.
Baracho, I.R.	r. ultraviola	<i>A. niger</i>	$MD_{95}$	21,83 min.	19,23 min.

TABELO 2 - Valoroj de r

P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>											
	0,20	0,18	0,16	0,14	0,12	0,10	0,08	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01
0,55	2,38	2,25	1,91	1,72	1,54	1,38	1,23	1,08	0,92	0,84	0,74	0,63
0,53	2,46	2,32	1,95	1,74	1,56	1,39	1,23	1,08	0,92	0,84	0,74	0,62
0,51	2,56	2,40	2,00	1,77	1,58	1,40	1,24	1,08	0,92	0,83	0,74	0,62
0,49	2,67	2,49	2,05	1,81	1,60	1,42	1,24	1,08	0,92	0,83	0,73	0,61
0,47	2,81	2,61	2,11	1,85	1,63	1,43	1,25	1,08	0,91	0,83	0,73	0,61
0,45	3,00	2,75	2,18	1,90	1,66	1,45	1,26	1,09	0,91	0,82	0,72	0,60
0,43	3,24	2,94	2,27	1,95	1,69	1,47	1,27	1,09	0,91	0,82	0,72	0,60
0,41	3,58	3,19	2,38	2,02	1,73	1,49	1,28	1,09	0,91	0,82	0,71	0,59
0,39	4,10	3,55	2,52	2,10	1,77	1,51	1,29	1,09	0,91	0,81	0,71	0,59
0,37	5,04	4,12	2,71	2,20	1,83	1,54	1,30	1,10	0,90	0,81	0,70	0,58
0,35			2,99	2,33	1,90	1,58	1,32	1,10	0,90	0,80	0,70	0,57
0,33			3,42	2,52	1,99	1,62	1,34	1,10	0,90	0,80	0,69	0,56
0,31				2,80	2,11	1,67	1,36	1,11	0,89	0,79	0,68	0,55
0,29				3,28	2,28	1,74	1,39	1,12	0,89	0,78	0,67	0,54
0,27					2,55	1,84	1,42	1,12	0,88	0,77	0,66	0,53
0,25						1,98	1,47	1,13	0,88	0,76	0,65	0,52
0,23							1,53	1,14	0,87	0,75	0,63	0,50
0,21							1,63	1,16	0,86	0,73	0,61	0,48
0,19								1,18	0,85	0,72	0,59	0,46
0,17								1,21	0,83	0,69	0,57	0,44
0,15									0,81	0,66	0,54	0,41
0,13										0,62	0,49	0,37
0,11										0,56	0,43	0,32
0,10											0,40	0,30

SCIENCA REVUO de Internacia Scienca Asocio Esperantista BEOGRAD, Jugoslavio	El Vol. 28 n-ro 6(128) 31.12.1977.
--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

## B I O L U M I N E S K O

### ĈU REZULTO DE PLASMAJ PROCEZOJ EN VIVAJ ORGANISMOJ

(CZESŁAW BIEDULSKI, LUBLIN, POLLANDO)

Dum longa tempo la natursciencistoj strebis ekkoni la materion kiel mason kaj kiel videblan bazon de ĉiaj fenomenoj. Tiu ĉi masa vidpunkto estis plene respektata en la biologio, determinante direkton kaj metodojn de esploroj.

La funkciojn de la vivaj estaĵoj, posedantaj la kapablon de memreguligo, reprodukto kaj transformiĝo en daŭro de la tempo, oni ligis prefere kun la strukturo komprenata statike kaj se oni konsideris eĉ la dinamikan flankon, tamen oni traktis la funkciojn de la certaj strukturoj fenomenologie, makroskope, ne penetrante en la pli subtilajn mekanismojn de la reciprokaj influoj.

La biologiaj sciencoj larĝfronate atakis la fenomenon de la vivo en ĝiaj diversspecaj manifestiĝoj, tamen malgraŭ tio ni pli ne scias, kio estas vivo, kia estas ĝia naturo, kiaj estas kaj kiel agas la mekanismoj de la individua diferencigo kaj de la evolua disvolvo de la vivaj organismoj, kiel efektiviĝas la transdono de la genetica kodo, dank' al kio orde funkcias la ĝenerala koordinado tempo-spaca de la kompleksa kontinuo de la reakcioj kaj procezoj, dank' al kio eblas la ĝenerala direktado, kiu tenas la organismon en la dinamika ekvilibro.

Ĉar ekzistas multaj nesolvitaj problemoj, oni serĉas nun aliajn vojojn kaj alimaniere aliron al la problemoj de la vivekkono. Lige kun tio ek estas novaj branĉoj de la biologiaj sciencoj sur la limzono de multaj natursciencaj kampoj. Ili aplikas novajn fizikajn metodojn de esplorado konvinkite, ke helpe de ili oni povas pli profunde penetri kaj pli bone kompreni la tutan specifecon de la komplika fenomeno de la vivo.

En la problemaro ligita kun la vivo ekzistas kelkaj fenomenoj, kiujn oni ne povas tute klarigi nur per kemiaj leĝoj kaj teorioj. Al tiuj apartenas la tuta klaso de la malforta radiado de la organismoj precipe de tiuj, kiuj emicias la lumon periode kaj sub la kontrolo de la nerva sistemo, la perturbo de la nervo-hormona koordinado sub la influo de la elektromagnetaj kampoj, kiuj havas malaltan oftecon kaj malfortan potencialon, la biomagnetaj, fotoelektraj, piezoelektraj kaj similaj fenomenoj. Ili formas la fizikan flankon de la vivo.

Inter multaj fizikaj fenomenoj de la vivo mi elektas la fenomenon de la kvantuma emisio de radiado, kiuj komencas nun vekti pli seriozan intereson.

La lumantaj organismoj estis priskribitaj jam en la antikveco (Aristotelo, Plinio la Juna). La pliajn observojn oni faris zorgeme ankaŭ en la sekvaj jarcentoj, tamen ĉiam oni komprenis la lumineskon kiel interesan fenomenon de la abundaj formoj de la animala kaj vegetala regnoj ne konjektante, ke ĝi probable povas esti vico kondukanta al la kompreno de la esenco de la vivo mem.

La unuajn seriozajn provojn klarigi la lumineskon de la organikaj kombinoj entreprenis la pola esploristo, Bronislaw Radziszewski, en la dua duono de la pasinta jarcento. Li interpretis la fenomenon de la radiado surbaze de konataj tiam leĝoj de la kemio, koncernantaj precipe la procezon de la oksidado (29). Tial la tutan fenomenon de la lumado, aperantan ĉe multaj vivaj organismoj, oni difinis tiam kiel kemilumineskon. Krom tio oni opiniis, ke ĉi tiuj procezoj okazas nur en la organismoj, kiuj emicias la videblan lumon. Tiu konvinko evidentiĝis malprava jam en la dudekaj jaroj de nia jarcento, kiam A. Gurwicz malkovris t.n. mitogenetikan radiadon, aperantan en la spaco de la proksima ultraviolo. Tridek jarojn poste la kompleksaj esploroj konstatas, ke *senescepte ĉiuj organismoj* emicias la videblan lumon, sed de diversa kaj plej ofte de malforta intenseco.

Lige kun tio konturiĝas la nova maniero trakti la fenomenon de la vivo, bazita precipe sur la metodoj kaj atingoj de la moderna fiziko. La fiziko jam ne parolas escepte pri la strukturo de atomoj, elektronoj kaj aliaj elementaj mikroobjektoj. Ĝi konsideras prefere la materion kame, kaj la kampo ŝajnas esti la fundamenta speco de la fizika realo. Do la materion oni povas nomi sistemo de la fizikaj kampoj, kiuj influas reciproke unu la alian.

Esploratione la procezojn de la vivo oni komencas pli ofte konsideri la kampan teorion de la materio. Aperas la koncepto, ke eble la tuta vivo okazas en la submolekuloj, de en la regno de elektronoj. Ĝi estas sfero de la mezaj influoj, kie la fundamentaj fortoj estas elektromagnetaj fortoj. Do la esploroj strebas malkovri la mekanismojn kaj leĝojn de la molekula bioenergetiko, pli precize temas pri la tuta kompleksa de problemoj, ligitaj kun la reakcio de jonoj kaj liberaj radikaloj, kun la transporto de elektronoj, kun la fenomeno de transporto de elektra ŝarĝo. Temas tie ĉi ankaŭ pri la reakcioj de ekscititaj sistemoj, pri la inversaj interferoj de la influoj de elektraj kaj magnetaj kampoj, pri la resonancaj transdonoj de la informo kaj energio, fotoelektraj kaj laseraj procezoj.

En tiu situacio aperas ebleco de nova starigo de la ĉiam aperta problemo, kiun enhavas en si la fenomeno de la bioluminesko.

Ĝi komencas esti pli kaj pli interesa dank' al sia ofta manifestiĝo kaj proksima ligo kun la gravaj procezoj de la vivo sur ĉiuj ŝtupoj de ĝia evoluo.

## UNIVERSALECO DE BIOLUMINESKA FENOMENO

La homa okulo estas aparato tre sensitiva je lumo. Ĝi povas registri la radiadon, kies energio atingas ĝis  $5 \cdot 10^{-18}$  kal/sek, kio laŭ la longeco de ondo 500 nm respondas pli-malpli al 52 kvantumoj je sek.cm<sup>2</sup>. Ĉe la konforma adaptiĝo al la mallumo ĝi povas ricevi la radiadon, kiu respondas al 2-3 kvantumoj. Tamen en la normalaj kondiĉoj la okulo ne atingas tiun sojlon de siaj eblecoj. Nur la konvena elektronika aparataro kapablas kontinue funkcii ĉe tiuj limaj kvantoj de la luma energio. Ĝuste tia aparataro permesis en la j. 1954-1961 malkovri la egan riĉecon de la tre malforta biologia radiado en la limoj de la videbla spektro (ĝis 800 nm).

En la j. 1954. la italaj sciencistoj L. Colli, U. Facchini kaj A. Rossi (9) malkovris, ke la kreskantaj junaj radikoj de herboj emisas la videblan lumon, kiu havas tre malgrandan intensecon. En la sekva jaro A. kaj B. Pulman (28) komunikis pri la lumemisio de la ĝermantaj semoj.

T. Mamedov, J. Popov kaj V. Konev (22) inter la esploritaj 80 specioj de plantoj kaj animaloj, apartenantaj al ok tipoj ne sukcesis konstati la ultramalfortan lumadon ĉe la klorofitoj (*Chlorophyceae*) kaj la protozooj. La aliaj specioj produktis la malfortan lumineskon. Krom tio ili konstatis, ke pli intense lumas la reprezentantoj de pli altaj organismoj (angiaj plantoj kaj korduloj).

S. Konev kaj M. Kabitnikov (18) uzante la elektronan fotomultiplikilon, tipo FEU-18 kaj FEU-20, registris ultramalfortan biolumineskon de sukerbetaj folioj, hordeaj radikoj kaj de suspensio de *Chlorella vulgaris*. Ili konstatis maksimumon de luminesko en la spaco de 480 nm. La plena spektra spaco ampleksis la longecon de ondoj 350-550 nm.

Oni esploris ankaŭ multajn profundecajn algojn koncerne ilian lumsendivecon kaj lumineskan kapablon. Oni notis maksimumojn en la spaco de 450, 580, 645 kaj 700 nm (13).

Apud vigla interesiĝo de sciencistoj pri la emisio de lumo fare de la tutaj organismoj nun aperis interesiĝo pri la lumado de apartaj organoj aŭ histoj de vivaj organismoj. Evidentiĝis, ke nervaj ĉeloj, kiu kondukas elektrajn impulsojn, memposedas propran lumineskon (2). V. Karnauĥov kaj E. Melnikova farante mikrospektrajn esplorojn de la nervaj ĉeloj *Limnea stagnalis* konstatis la ampleksan spektran emision de fotonoj ekde 450 ĝis 610 nm (16).

Rezulte de plujaj esploroj oni konfirmis la konvinkon, ke la ultramalforta luminesko akompanas la vivprocezojn de ĉiuj organismoj kaj estas atribuata al la apartaj histoj kaj biosubstancoj. Do lumineskas ne nur la tutaj organoj, kiel koro aŭ hepato, sed ankaŭ unuopaj ĉeloj, iliaj organeloj kaj izolitaj albuminoj (45), nukleinaj acidoj (5), lipidoj kaj fosfolipidoj (44) kaj aliaj biologie gravaj organikaj kombinoj.

La menciitaj tipoj de luminesko, makro- kaj mikroskala, atestas pri tio, ke la fenomeno estas universala, ke ĝi estas neapartigebla eĉ de la vivo. Traktante ĉi tiun problemon aliflanke oni povas diri, ke tiu universaleca manifestiĝo de la bioluminesko atestas insiste pri tio, ke troviĝantaj ĉe ĝia hazo kvantumaj fenomenoj de la emisio de fotonoj estas por la viva organismo same gravaj procezoj kiel biokemiaj procezoj en ilia klasika kompreno. Cetera ambaŭ specoj de tiuj procezoj estas reciproke ligitaj.

## PROVOJ DE LA INTERPRETO

La klarigo de la luminesko kaj ankaŭ de aliaj novaj fenomenoj dependas de la aktuala stato kaj disvolvo de la natursciencoj. Do la unuaj provoj interpreti la emision de la lumo fare de kemiaj kombinoj devis esti bazitaj sur leĝoj de la kemio, kiu ŝajnis esti tie ĉi la plej kompetenta branĉo.

Jam en la j. 1667. la angla kemiisto K. Boyle komencis eksperimente serĉi kaŭzon de la lumado de vivaj organismoj. Li prezentis la ĝustan hipotezon, laŭ kiu - uzante la nuntempan lingvon - la lumado estas rezulto de la oksidado.

B. Radziszewski en la j. 1880. ankaŭ provis klarigi la lumadon de esplorataj deli organikaj kombinoj. Li difinas tri fundamentajn ecojn de tiuj reakcioj, kiuj ebligas la emision de la radiado. Ili estas: la ĉeesto de la oksigeno en la lumanta organismo, alkaleco de la medio kaj malrapide estiĝanta kemia reakcio - oksidado (29). Tiu ĉi skemo povas esti aktuala ĝis hodiaŭ por multaj reakcioj, ĝi estas tamen tro ĝenerala kaj ne klarigas aliajn procezojn de lumado, kiuj ne respondas al tiuj kondiĉoj.

La sekva paŝo al la klarigo de la lumadmekanismo estis ligita kun la enzimaj procezoj t.e. kun larĝe komprenata katalizo. R. Dubois en la j. 1885-1887 pruvis eksperimente, ke la faktoro, kiu obligas la fenomenon de la lumado en la organismo de la skarabo Phosphorus estas komplekso: albumino - enzimo, kiun li nomis konforme luciferino kaj luciferazo. La luciferazo kiel enzimo katalizis la oksidadon de la albumino de luciferino, kion akompanis la emisio de lumo (10). La skemo de la reakcio prezentigas jene: luciferino + luciferazo + akvo (oksigeno) → lumo (bioluminesko).

Post la kemiaj analizoj de la lumad-procezo en la XIX jarcento, novan aspekton en la komprenado de tiu fenomeno prezentis en la j. 1904. M. Trautz (42). Li rimarkis, la unua, la eblecon trakti kemilumineskon kiel inversan fotokemian reakcion. En la fotokemia procezo rezulte de la absorbo de la lum-kvantumo okazas ekscito de la parteto kio permesas al ĝi partopreni la kemian reakcion:



En la reakcio de la lumado la malaktiviĝo de la jam ekscitita parteto  $A^{\oplus}$  kondukas al la emisio de la fotono:



La novan etapon en la interpretado de la luminesko apertas la fiziko, kiu ekde la komenco de nia jarcento fariĝas la gvida scienco. Ĝiaj metodoj determinas novan alpaŝon al la esplorataj fenomenoj. Atentinda estas la radikala metodo en kiu la fundamentan rolon ludas la malaktiviĝo de la ekscititaj partetoj per la rekombino de ekscititaj atomoj aŭ radikaloj, t.e. de atomgrupoj, kiuj havas neparigitajn elektronojn (nesaturitajn ligojn), dank' al kio ili estas tre aktivaj kemie.

La radikala teorio de kemiluminesko (6) baziĝas sur la principon de la inverseco de la procezo de fotolizo kaj de luminesko. En la unua procezo la ensorbita kvantumo de la radiado detruas la partetojn kreante la radikalojn:





En la dua procezo la rekombino de radikaloj kondukas al la kreo de la ekscitita parteto kiu sekve emisias la kvantumon de la radiado:



En la sesdekaj jaroj E. Chandross kaj F. Sonntag (8) prezentis la teorion de transportado de elektronoj laŭ kiu la ekscitita korpusklo kreiĝas rezulte de la transporto de elektrono disde la radikalo, ekz. de la aroma karbonhidrogeno sur la konvenan akceptoron kiu povas esti oksidilo. Ĉi tiuj aŭtoroj opinias, ke la procezo de la transportado de elektrono estas verŝajne ligita kun la tunela fenomeno, dank' al kio ĝi liberigas energion en la malgranda volumeno de unuopa korpusklo dum tre mallonga tempo kompare kun la tempobezonata por liberigi termoenegion en la objekton de granda volumeno. La tempo de tia transsalto de elektrono estas ankaŭ pli mallonga ol la tempo bezonata por disigi la ligojn. La liberigita energio povas esti lokita sur la korpusklo fermita en la ero de solvilo. Pro tio la reakcioj de la transportado de elektrono povas produkti la ekscititajn korpusklojn, kaŭzante grandan produktivecon de la ekscito.

La plua teorio, kiuklopodis klarigi la procezon de ekesto de la ekscititaj korpuskloj, estas teorio de la samtempa disigo de kelkaj ligoj en unu korpusklo kaj kreo de kelkaj stabilaj produktoj (30). Ĝi koncernas anstataŭ ĉio la disfalon de superoksidoj, kiel ĉefan ĉenon, kiu okazas ĉe la reakcioj de oksidado per la oksigeno. La energio, uzata por aktivigo de la reakcioj dum la disfalo de superoksidoj, havas forton apenaŭ de kelkaj kkal/mol, kaj la energio de disigo de la ligo -0-0 havas ĉirkau 37 kkal/mol. Estas klare, ke la energia efekto de la reakcio ne sufiĉas por kaŭzi la emision de videbla radiado, kiu tamen akompanas la disfalon de superoksidoj. Do devas ekzisti iumekanismo, kiu kaŭzas la elektronan eksciton de la korpuskloj sur tiel alta energia nivelo, por ke ĉe ilia malaktivigo aperu la emiso de fotonoj. Ĝuste la prezentata teorio postulas la specifan procedon de malkompono de superoksidoj, kiu konsistus el la samtempa detruo de almenaŭ du ligoj kaj el samtempa kreo de stabilaj produktoj, sur kiuj loĝiĝas la energio de tiu ĉi procezo.

Do, la klarigoj pri la maniero de ekesto de la ekscititaj korpuskloj kaj la fotona emisio, kiu rezultis el ilia malaktivigo, ne estas tiel kompletaj por konstati, ke la problemoj jam estas solvita. Estas ankoraŭ bezonata pli preciza kono de mekanismoj, kiuj agas en la apartaj etapoj de reakcio, kaj anstataŭ ĉio pli bona kono de la specifa bazo, sur kiu okazas tiuj ĉi komplikaj energiaj procezoj.

Ĉi lasta plej grava postulo estas jam grandparte plenumita. Valoras rigardi tion almenaŭ supraĵe.

## ELEKTRONIKAJ ECOJ DE LA VIVA SUBSTANCO

La elektroniko estas freŝdata, ĉar ĝi ekzistas apenaŭ kelkdek jarojn, branĉo de la scio kaj tekniko, ligita kun la fenomenoj de la elektrona konduktanco kaj kun aliaj ecoj de t.n. duonkonduktoroj.

En la j. 1931. A.H. Wilson surbaze de la kvantuma mekaniko prezentis la teorion de la energiaj strioj en la konduktoroj. En la j. 1940-1950 oni ekkonis plibone la dislokiĝon de energiaj niveloj kaj movojn de elektronoj

Pro bedaŭrinda malatento de la presejo, la paĝoj 230-235 estas presitaj en malbona ordo. Por ne prokrasti plu la dissendon de la revuo (pro ebla riparo de la eraro) ni sendas ĝin tian kia ĝi estas, kun pardonpeto far la ĉefredaktoro kaj la presejo.

en la duonkonduktoroj, precipe en la germaniumo kaj en la silicio. La lavanga disvolvo de la ekkono de la duonkonduktoroj kaj teknika eluzo de iliaj ecoj komenciĝis en la j.1948., kiam J. Bardeen kaj W. Brattain konstruis surbaze de kvalitoj de la junto p-n la akraĵan transistoron. Evidentiĝis, ke la duonkonduktoroj konsistigas la plej interesan, plej fruktodonan kaj promesantan klason de la konduktoraj korpoj.

Lige kun tia stato de la afero naskiĝas demando, ĉu en la viva mondo, do en la organikaj kombinoj troviĝas ankaŭ duonkonduktoroj kaj se jes, kian rolon ili ludas.

Dum longa tempo oni opiniis, ke la organikaj kombinoj estas izolatoroj. Kvankam A. Szent-Gyorgyi jam en la j. 1941. sugestis, ke en la strukturoj de vivaj kombinoj devas troviĝi energiaj strioj de la konduktanco, laŭlonge de kiuj estas sendata "energio de vivo" (41), tamen neniu kontrolis tiun supozon. Nur post multaj jaroj pri la organikaj kombinoj interesiĝis elektronikaj teknikistoj, serĉante praktikajn aplikojn. Rezulte de tiuj esploroj oni konstatis, ke multaj heterociklaj kombinoj (1), aromaj senĵonaj kombinoj kaj olefinoj posedas ecojn de elektrona duonkonduktanco kaj fotokonduktiveco (17). La samon oni konstatis ĉe la policiklaj kaj aromaj karbohidrogenoj (24) kaj ĉemultaj organikoj polimeroj (25). Montriĝis, ke karotenoj (31) kaj porfirinoj (20) estas tipaj duonkonduktoroj.

Postaj multaj eksperimentoj konfirmis, ke ĉiuj albuminoj estas organikaj duonkonduktoroj, kiuj posedas tipajn ecojn por tiu ĉi klaso de materialo nome: supraĵan densigon de la ŝarĝo, drivon de elektronoj kaj de truoj, donoro-akceptorajn fenomenojn fotoelektrajn (43) kaj piezoelektrajn (3) efektojn.

Pluaj eksperimentoj montris, ke ankaŭ la nukleinaj acidoj (11,12) posedas ĉefajn ecojn de duonkonduktoroj kune kun la transsendo de liberaj elektronoj. Krom tio oni konstatis per la metodo EPR, ke la koncentriĝo de liberaj elektronoj nombras ĉe ili ĉirkaŭ  $10^{21}$  je  $\text{cm}^3$ , simile kiel en metaloj (5).

La hidrogenaj ligoj en la formo t.n. hidrogenaj pontetoj estas ordinaraj en la albuminoj kaj nukleinaj acidoj. Ili estas traktataj kiel duonkonduktoraj juntoj p-n. Tio estas nova detalo, kiu indikas la elektroniĝajn ecojn de la vivaj substancoj.

Oni diras ankaŭ pri la duonkonduktoraj kvalitoj koncerne la tutajn histojn, plantojn (21) kaj animalojn (4).

La specialan grupon de duonkonduktoroj formas piezoelektrikoj. La organiaj piezoelektrikoj estas la tuta osta (38), epitelia kaj muskola (39) histoj. Lastatempe oni komunikis, ke la piezoelektrikaj kvalitoj aperas ankaŭ ĉe la filogenetike sufiĉe junaj formoj. Tio koncernas la eksterajn skeletojn de la senvertebruloj (46).

## ELEKTROMAGNETISMA TEORIO DE LA VIVO

La analizo de unuopaj ĉelaj strukturoj, kiaj formas la materialan bazon de la vivprocezoj, kiel ankaŭ de karaktero de la kompleksaj reakcioj mem, kondukas al la konstato, ke la tuto de interakcioj de la vivo efektiviĝas en la sfero de la fortoj kaj influoj de la elektromagnetisma tipo, krom tio la plej aktiva kaj biologie krea ŝajnas esti la amplekso ekde proksima ultraviolo ĝis la proksima infraruĝo. Por la viva organismo ne estas

ankaŭ indiferenta la sfero de la radaraj kaj radiaj ondoj (27). Kiam la vivan organismon oni submetas al la influo de radiado, oni konstatas, ke en ĝi okazas karakterizaj por ĉiuj duonkonduktoroj tiaj fenomenoj kiel polarizo, jonigo, fotokonduktanco kaj fotovoltaj fenomenoj (33).

Tiuj kaj similaj faktoj estis bazo por formuli la elektromagnetisman teorion de la vivo (33,35). Ĉi tiu teorio klarigas la universalecon de la bioluminesko en la viva mondo. Eĉ pli, la kampo de esplorataj fenomenoj larĝiĝas kaj ampleksas laserajn fenomenojn en la vivaj sistemoj (34,37), en kiuj la organikaj duonkonduktoraj kombinoj (34,15) estas aktiva substanco.

Atentinde estas, ke la vivo en sia evoluo produktis konvenajn laserantajn mikrostrukturojn kiel mitohondrioj, klaroplastoj, ribosomoj, retikulaj sistemoj kaj la tuta aro da interĉelaj membranoj kun la citoplasma membrano inkluzive (19,40). Ĉi tiuj faktoj kaj aperanta en ĉiuj organismoj ĉu makroluminesko ĉu ultramalforta lumado postulas iun unuecan klarigon, precipe kiam ni konstato, ke la nun cititaj strukturoj kaj funkcioj formas parton de la fundamenta por la vivo procezo, nomata metabolismo, kaj traktata ĝis nun nekomplete nur en la kategorioj de kemiaj reakcioj.

La biokemio, konsideranta la metabolismon kiel kemian ligan kaj liberigadon de la energio, esprimis tion en du nocioj: oksidado kaj redukto. Tiun tradicion vidpunkton koncerne la procezon de la kemiaj reakcioj oni povas esprimi en la elektronika terminologio kiel donorakceptoran procezon, kiun iufoje akompanas emisio de kvantumoj de la radiado. Oni povas anstataŭi ilin per alia paro de nocioj: jonizado kaj rekombino. Tia interpreto havas la metodologian kaj esploran avantaĝojn, ĉar permesas kompreni homogenan fundamentan principon de la agado de la viva organismo inkluzive kun la fenomeno de la luminesko. Oni devas substreki, ke ĉiu nova nocio por difini la saman fenomenon nur ŝajne estas simpla sinonimo. Efektive ĝi estas konativa esprimo aŭ reflektado de la nova aspekto de esplorata objekto, procezo aŭ fenomeno. Tial ni ne haltas nur ĉe la lingva sfero kaj ne kontentiĝas nur per la ŝanĝo de la termino malgraŭ tio, ke ĝi donas pli riĉan enhavon ol la antaŭa termino.

## FIZIKA PLASMO EN VIVAJ ORGANISMOJ

Ni proksimiĝas nun al la pli ĝenerala rigardo sur la priparolatan fragmenton de la realeco. Ni troviĝas ĉe la problemaro de metabolismo kun ĝiaj anabolisma kaj katabolisma partoj, kiel kun du procezoj de la kemi-elektra naturo, reciproke kontraŭstaraj. Nekompleteco de la klarigo pri la dufaza fenomeno de premo kaj redono de la energio en la metabolisma procezo rezultis - ni diru klare - ne pro la manko de novaj formuligoj, sed pro la neebleco prezenti en unu formuligo la tutan riĉecon de estiĝantaj en ĉi tiu procezo de elektra, magnetaj, termaj, mekanikaj, gravitaj kaj kemiaj influoj.

Ekzistas tia stato de la materio, kiu ebligas preskaŭ samtempan estiĝon de tiuj fenomenoj. Tiun staton posedas la fizika plasm.

La transiro ekde la duonkonduktoroj al la plasm rezultas el la disvolvado de esploraj metodoj kaj sciencaj atingoj pri la elektroniko. Komence nur la juntojn p-n oni traktis kiel mikroplasmon. La plua precizigo de

- (23) Manczarski S.: Zagadnienie przenoszenia myśli w świetle badań radiotechnicznych. "Przegląd Telekomunikacyjny" 1946., 10, p. 228-290; 11-12, p. 315-326; 1947., 1-2, p. 25-35; 3-4, p. 82-96
- (24) Okamoto Y.: Effect of Impurities on the Electrical Conductivity of Simple Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. En: Organic Semiconductors, p. 100-107
- (25) Pohl H.A.: Semiconduction in Polymers. En: Organic Semiconductors p. 134-141
- (26) Presman A.S.: O roli elektromagnitnych polej w procesach zyzniediejatelno-sti. "Biofizika" 1964., 9,1, p. 131 s.
- (27) Presman A.S.: Elektromagnitnyje pola i zywaja priroda. Moskwo 1968.
- (28) Pullman A., Pullman B.: Cancérisation par les Substances Chimiques et Structures Moléculaires. Paris 1955.
- (29) Radziszewski B.: Über die Phosphorescenz der organischen und organisierten Körper. "Ann. der Chemie" 1880., 203, p. 305-336
- (30) Rauhut M.M., Sheehen D., Clarke R.A., Semsel A.M.: Structural Criteria for Chemiluminescence in Acyl Peroxide Decomposition Reactions. "Photochemistry and Photobiology" 1965., 4, p. 1097-1110
- (31) Rosenberg B.: Photoconduction Activation Energies in cis-trans Isomers of B-Carotene. "The Journal of Chemical Physics" 1961., 34, p. 63-66
- (32) Sedlak W.: Elektrostaza i ewolucja organiczna. "Roczniki Filozoficzne" 1967., 15,3, p. 31-58
- (33) Sedlak W.: ABC elektromagnetycznej teorii zycia. "Kosmos" A 1969., 2, p. 164-174
- (34) Sedlak W.: Plazma fizyczna i laserowe efekty w ukladach biologicznych. "Kosmos" A 1970, 2, p. 143-154
- (35) Sedlak W.: Wstep do elektromagnetycznej teorii zycia. "Roczniki Filozoficzne", 1970., 18,3, p. 101-126
- (36) Sedlak W.: Magneto hydrodynamika biologiczna w zarysie. "Kosmos" A 1971., 3, p. 191
- (37) Sedlak W.: Laserowe procesy biologiczne. "Kosmos" A 1972., 5, p. 533-545
- (38) Shamos M.H., Lavine L.S., Shamos M.I.: Piezoelectric Effect in Bone. "Nature" 1963., 197, p. 81
- (39) Shamos M.H., Lavine L.S.: Piezoelectricity as a Fundamental Property of Biological Tissues. "Nature" 1967., 213, p. 267
- (40) Szachow A.A.: O membranoj biologii. En: Niekotoryje wooprosy biodynamiki i bioenergetyki, Alma Ata 1972. p. 9-19
- (41) Szent-Györgyi A.: Towards a new Biochemistry? "Science" 1941., 93, p. 609
- (42) Trautz M.: Über neue Lumineszenz Erscheinungen. "Zeitschrift für Elektrochemie und Angewandte physikalische Chemie" 1904., 32, p. 593-596
- (43) Wladimirow J.A., Lwowa O.F.: Swiechslaboe swiecenie i okislitelnoje fosfolirowanie w mitochondriach. "Biofizika" 1964., 9,4, p. 406
- (44) Willesow F., Terenin A.: Photoelektrische Emision aus der Oberfläche von Halbleiter-Katalysatoren. "Naturwissenschaft" 1959., 46,5, p. 167
- (45) Wladimirow J.A., Zimina G.M.: Luminescencyja niekotorych bielok i triptofana pri monochromatycznym wozbuzdenii w rastworach z rozlicznymi pH. "Biofizika" 1965., 30,6, p. 1105-1114
- (46) Zilberstein R.M.: Piezoelectric activity in invertebrate exoskeletons. "Nature" 1972., 235, p. 174

SCIENCA REVUO de Internacia Scienca Asocio Esperantista BEOGRAD, Jugoslavio	El Vol. 28 n-ro 6(128) 31.12.1977.
--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

PREPARATA BIBLIOGRAFIO DE VORTAROJ  
DE ESPERANTO KAJ ALIAJ PLANLINGVOJ  
(SERĈATAJ HELPANTOJ POR 20 LINGVOJ)

= M. Ĝivoje, Zagreb, Jugoslavio =

En marto 1973. prof. Richard C. Lewanski, bibliotekisto de la Europa Centro de la Usona Universitato Johns Hopkins en Bolonjo, sendis al UEA anoncon pri eldonserio *World Bibliography of Dictionaries* (Monda Bibliografio de Vortaroj), eldonata de la Instituto Informatico Italiano - de kiu jam aperis 19 volumoj, ĉiu pri aparta lingvaro (ekz. la latina, la afrikaj, slavaj ktp.) - petante nomi iun, kiu povus kompili volumon pri la artefaritaj lingvoj, ĉefe Esperanto. La CO de UEA transdonis la aferon al Jonathan Pool, aganta direktoro de CED, kiu daŭrigis la korespondadon. Post lia alvoko pluraj indikis sian kunlaboremon kaj post diskutoj dum la Kongreso en Ateno kaj lastaj leteroj de prof. Lewanski kaj eldonejo Kraus-Thomson en Lihtenŝtejno estas decidite ke CED estos la jura kompilanto. Estas fiksitaj la ĉefaj kompilantoj E. Ockey kaj M. Ĝivoje, la kunordiganto E. Ockey, krome la kontrolantoj kaj aliaj kontribuantoj (Sadler, Lins, Gacond k.a.).

La volumo inkluzivos ne sole unu-, du- kaj plurlingvajn ĝeneralajn vortarojn kaj porlernantajn vortaretojn, sed ankaŭ specialajn vortarojn kaj terminarojn, tiel ke la nombro de bibliografiaj unuoj transiros la ciferon 1000.

La ĉefaj kunlaborantoj tuj eniĝis en la laboron kaj ni povas informi ke jam estas pretaj slipoj de dulingvaj vortaroj (700 en 54 lingvoj). Ĉar disponeblaj fontoj (Bibliografio de Stojan, Katalogoj de IEMW, Enciklopedio de Esp-o k.s.) ne sufiĉas por pretigo de bibliografia priskribo laŭ modernaj sciencaj postuloj, la kompilantoj devas okaze de la prilaboro de ĉiu unuopa vortaro (kaj diversaj eldonoj) havi ĉiun en lamano aŭ ke sperta(j) helpanto(j) ĉerpu necesajn informojn el la vortaroj kaj sendu al la ĉefa kunlaboranto.

Tial ni turnas nin kun peto al ĉiuj helpipretaj ges-anoj kiu povus neviditajn vortarojn eltrovi ĉu en iu publika aŭ privata (eble propra) biblioteko la E-vortarojn kiu aperis *ekde la komenco ĝis la Dua mondmilito*. La liston de tiaj vortaroj kun detalaj instrukcioj kaj internacia respondkuponon por la respondo pretas sendi Marinko Givoje, P.p. 5025, 41040 ZAGREB-Dubrava, Jugoslavio (telefono: 041/254-080 plej konvene inter 17-23 horo). Por nun estas serĉataj dulingvaj vortaroj kiu aperis ĝis la Dua mondmilito nur en jenaj lingvoj:

angla	estona	hungara	norvega
bulgara	finna	itala	pola
ĉina	franca	japana	portugala
ĉeĥa	germana	latva	rumana
dana	hispana	nederlanda	rusa sveda

Kiu posedas ilin afable informu al la jam indikita adreso. Necesaj precipe diversaj eldonoj, ekz. de The Edinburgh Esp. Pocket Dict. La tuta afero estas urĝa ĉar estas dezirinde baldaŭ prezenti jam pretan manuskripton.

INTERESAĴOJ KAJ NOVAĴOJ EL SCIENCO KAJ TEKNIKO
---------------------------------------------------

### GENERATORO DE MAGIAJ KVADRATOJ

Laŭ jam pli frue donita gazeta informo, docento de la Berdjanska Instituto, kandidato de fizik-matematikaj sciencoj M.T. Popov proponis signan kalkulsistemon kaj sur ĝia bazo trovis la algoritmon de magiaj kvadratoj.

En signa sistemo la nombroj estas skribataj per signoj pluso kaj minuso kaj legataj dekstren, maldekstren kaj transversen. Tiu sistemo diference de la aliaj operacias ne kun apartaj nombroj sed kun korteĝoj, t.e. kun aroj da vicigitaj nombroj.

Evidentiĝis ke algoritmo de la konstruo de magiaj kvadratoj prezentita en signa kalkulsistemo estas sufiĉe simple realigebla per elektra skemo. M.T. Popov prilaboris kaj konstruis aparaton kiu mem kunmetas magiajn kvadratojn.

En tiu generatoro de magiaj kvadratoj ne estas uzataj trige-roj tial en ĝia skemo tute forestas duonkondukiloj, ankaŭ konektaj kondukiloj en ĝi estas tre malmultaj. Kiel energifonto estas uzata unu baterio "Krona".

Ĉefa bloko de la generatoro estas sumigilo en kiun oni enmetas kvar ŝlosilojn - mallarĝaj platetoj de staniolita getinakso en kiuj estas boritaj truetoj. Sur la ŝlosiloj moviĝas legilo, signalo de kiu estas direktata al indikilo kiu indikas nombrojn en ĉeloj de la kvadratoj. Kiel indikilo en ĉi tiu generatoro estas uzata ordinara nadla elektromezurilo sed ĝenerale ĝi povas esti ekra-no de oscilografo, nombraj lampoj aŭ tajpilo.

Se ŝanĝi ordon de la ŝlosiloj, anstataŭ iun ŝlosilon de la alia aŭ inversa, la generatoro eldonas ĉiam novan kvadraton. Ok ŝlosiloj de la unua grupo donas 4224 magiajn kvadratojn inter kiuj 384 estas supermagiaj. Entute estas 28 ŝlosiloj, ili donas ĉiujn 7040 magiajn kvadratojn de la kvara ordo (16-ĉelaj) kaj ankaŭ ĉiujn duonmagiajn kvadratojn de tiu ordo.

Aŭtoro de la generatoro opinias ke ĝi estas la unua en la mondo speciala aparato kiu "produktas" magiajn kvadratojn - en neniu scienca eldonaĵo estis renkontita io simila. Tiu aparato estis konstruita en Berdjansk.

"Privdenna zorja" ("Suda aŭroro")-V.Kvantov

(El la ukraina tradukis M.T. Popov)



ENHAVTAFELO  
DE VOL.28

N-RO 1/2	paĝo
<i>M. Stojanoviĉ</i> : Grekaj popolaj kantoj en la traduko serba.....	3
<i>C. Støp-Bowitz</i> : Kial kelkfoje maraj moluskoj fariĝas venenaj....	17
<i>A. Wenclewski, I. Wysocka-Wenclewska</i> : Ĝenerala superriĝardo je la vitaminoj.....	31
<i>A. Ŝ. Ŝakirov</i> : Enigma de la...natura balzamo, mumijao.....	47
<i>O. Stolberg</i> : La periodo de "Sturm und Drang": J.G.Herder.....	57
<i>D.M. Cibulevskij</i> : Ŝanĝo de balkonoj dum la rekonstruado.....	67
<i>W.P. Roelofs</i> : Eugen Wüster (1898-1977).....	71
N-RO 3	
<i>T. Nomra</i> : Elkoveco de konservitaj ovoĵoj de <i>Acartia</i> .....	73
<i>G.V. Bôas Passos</i> : Rimarkoj pri la psikodiagnozo miokinetika....	79
<i>S. Flaks</i> : Pri la ligo inter temperaturoj kaj varmoj de fandiĝo por elementoj de la perioda sistemo, I.....	87
<i>Turenko k. Gonĉarov</i> : Evoluo de konstitucia analizo por polidispersaj sistemoj.....	95
<i>J. Manceau</i> : La mezurado de la tempo.....	103
<i>Novak k. Ŝpiĉka</i> : Scienco pri la sindefendo.....	107
N-RO 4	
<i>D.L. Armand</i> : La homaro kaj oceano de informado.....	113
<i>T. Tyblewski</i> : ...El regionoj de la memo.....	119
<i>T. Tyblewski</i> : Kontribue al la kompreno de la internaciismo.....	127
<i>Muraŝkovskij k. Altsuller</i> : Pri algoritmo de inventado.....	129
<i>D.L. Armand</i> : Scienco pri landŝafto (loĝiko-matematikaj metodoj). ...	137
<i>D.L. Armand</i> : Taskoj de homo lige kun la transformado de la naturo	145
<i>D.L. Armand</i> : Diskuto pri libro far E.P.Svadost "Kiel aperos universala lingvo?" .....	149
<i>L.V. Medvedev</i> : David Lvoviĉ Armand (1905-1976).....	155
N-RO 5 (ASTRONOMIA N-RO 4)	
<i>B. Popoviĉ</i> : Teorio de orbitoj de planedetoj kaj kometoj kun la ekiraj vektoraj pozicio kaj rapido kiel la orbit-elementoj.....	157
N-RO 6	
<i>B. Popoviĉ</i> : Adiaŭaj vortoj de la ĉefredaktoro.....	197
<i>B.V. Tokarev</i> : Pri metodologio de la scienco.....	199
<i>T. Tyblewski</i> : Travivado de kontakto kun eksterlandanoj.....	215
<i>Baracho k. Rosim</i> : Tabelo por la kalkulado de MD <sub>95</sub> enfungoj.....	223
<i>Cz. Bědulska</i> : Bioluminesko - ĉu rezulto de plasmaj procezoj.....	227
<i>M. Ĝivoje</i> : Preparata bibliografio de vortaroj de ...planlingvoj..	237
EL SCIENCŬOJ - Generatoro de magiaj kvadratoj.....	239
Enhavtabelo de volumo 28.....	240

PRO LA TRANSLOKIĜO DE SCIENCA REVUO EL JUGOSLAVIO  
nur ĝis fino de aprilo eblas la mendoj por la suba

**DENOVA DISVENDO DE  
MALNOVAJ NUMEROJ DE SCIENCA REVUO**

De Vol. 12 estas haveblaj nur nemultaj ekzempleroj de N-ro 3/4 po  
20 steloj EKZEMPLERO.

De Vol. 13-16 (kiel jam raraj volumoj) estas havebla nur eta kvan-  
to de kompletaj volumoj - 1 Vol. 40 st., ĈIUJ 4 VOLUMOJ 140 steloj.

De Vol. 17-20 estas same konservitaj nur kompletaj volumoj, en ne-  
granda kvanto - 1 volumo 30 steloj, Ĉiu 4 volumoj 100 steloj.

De la volumoj 21-24 estas haveblaj ankaŭ UNUOPAJ NUMEROJ (antaŭ ol  
oni likvidos la stokon) LAŬ BAGATELA PREZO: 1 numero 6 st., kompleta  
VOLUMO 30 steloj, Ĉiu 4 volumoj 100 steloj.

BULTENO de ISAE (1-38): Ĉiu EKZEMPLERO 1 stelo.

Multaj membroj sugestis nelikvidi la stokon, sed utiligi ĝin por  
la kursoj, ekzercaj kunvenoj k.s. Akceptinte la sugeston, la Estraro  
de ISAE decidis sendi al tiaj dezirontoj la PAKAĴOJN KUN MIKSITAJ  
NUMEROJ (pli da tiuj numeroj kies stoko estas pli granda) laŭ la pre-  
zo kiu apenaŭ superos la ekspedkostojn, nome 1 ekz. 2 steloj (duoblaj  
numeroj duoble kalkulotaj).

Kalkulu: 4 steloj egalas al 1 guldeno. Mendu tuj per  
la delegita reto de ISAE. (La sendkostoj estas ĉie  
enkalkulitaj).

LA AŬTOROJ KIUJ PAGADIS SIAN MEMBROKOTIZON (DO NE  
UTILIGIS LA HONORARIAN RAJTON) POVAS MENDI ĈION  
REKTE AL LA ADRESO DE LA ĜISNUNA ELDONEJO DE S.R.

L A N D A J D E L E G I T O J D E I . S . A . E .

(CIFEROJ PARENTEZE SIGNIFAS JARABONON AL SCIENCA REVUO, KUNE KUN LA JARKOTIZO POR I.S.A.E. - EN LA KONCERNA LANDA VALUTO)

- AŬSTRALIO (4,00): Dr K.McC.Bowling, 42 Catalpa Cresc. TURRAMURRA, N.S.W.  
 AŬSTRIO (100): Aŭstria Esperanto-Instituto, Fünfhausg.16, A-1150 WIEN  
 BELGIO (200): Léon Hauregard, rue du Centenaire 147, B-4600 CHÊNÉE  
 BRAZILIO ( ): F.S.Almada, Rua Galeao Carvalho 31, Apto 73, SANTOS (S.P.)11000  
 BRITIO (3,00): Dr M.Flint, 3 Longcroft Park, BEVERLEY, Yorks. HU17 7DY  
 BULGARIO (10): Ljub.Mihajlov, Val.Andreev 41, 1619 KNJAŽEVŌ, Sofio  
 ĈEĤOSLOVAKIO ( ): Dr Josef Hradil, 29501 MNIHOVO HRADIŠTE 325  
 DANLANDO (30): V.Jørgensen, Højv.Parkvei 36, 6700 ESBJERG (ne plu validas)  
 FINNLANDO (19): Matti Rekunen, Kautiala, 36200 KANGASALA, pĉk.413317-7  
 FRANCO (25): F.Jelenc, 97 rue A.Fradin, 86100 CHATELLERAULT, pĉk Limoges, 561 03 H  
 GERMANIO (15): Dr G.Kalckhoff, Schuckertstr.14/XI, 8000 MÜNCHEN 70  
 HISPANIO (540): L.M.Hernández Yza, Dro Zamenhof 12, SANT PAU d'ORDAL  
 (BARCELONA)  
 HUNGARIO ( ): Dr V.Toth, Veronika 4/2, BUDAPEST II  
 ITALIO (4500): Br.Casini, via Pietro Colletta 2, I 56010 CHEZZANO (Pisa)  
 JAPANIO (1800): Prof. Sin'itirō KAWAMURA, 424-7 Kinasityō Huzii, TAKAMATU 760  
 JUGOSLAVIO (85): inĝ.Adem Jakupoviĉ, Filipa Višnjiĉa 39, 11080 ZEMUN  
 MEKSIKIO ( ): Héctor Vazquez, Avenida 7, n-ro 267, MEXIKO 13, D.F.  
 NEDERLANDO (13): Inĝ. A.Nijhuis, Assumburgweg 35, HAGO  
 NORVEGIO (28): Prof. C. Støp-Bowitz, Cam. Colletts vei 3, OSLO 2  
 NOVZELANDO ( ): Prof.C.J.Adcock, Vict.Univ.of Wellington, Box 196, WELLINGTON  
 POLLANDO (250): D-ro Kaz.Ostrowski, ul.Lilli Wenedy 11/49, 30 681 KRAKŌW-N.Prokocim  
 PORTUGALIO ( ): Portugala Esperanto Asocio, Rua Dr. Joao Couto, Lote 1238. R/C A  
 SOVETIO (7,5): B.V.Tokarev, Ad.Mickeviĉa 10, kv.6, 103001 MOSKVA LISBOA 4  
 SVEDIO (22): Christer Fernström, Rackarbergsgatan 84, S-75232 UPPSALA  
 SVISIO (14): J.J.Sturzenegger, Am Wasser 60, Ch-8049, ZÜRICH 10  
 USONO (5,00): Ken Thomson, P.O.Box 663 (Internacia Scienca Aŝocio Esperantis-  
 ta), HOUSTON, Texas, 77001

