

ÜLELIIDULINE POLIITILISTE JA TEADUSALASTE
TEADMISTE LEVITAMISE ÜHING

BIOLOOGIATEADUSTE KANDIDAAT

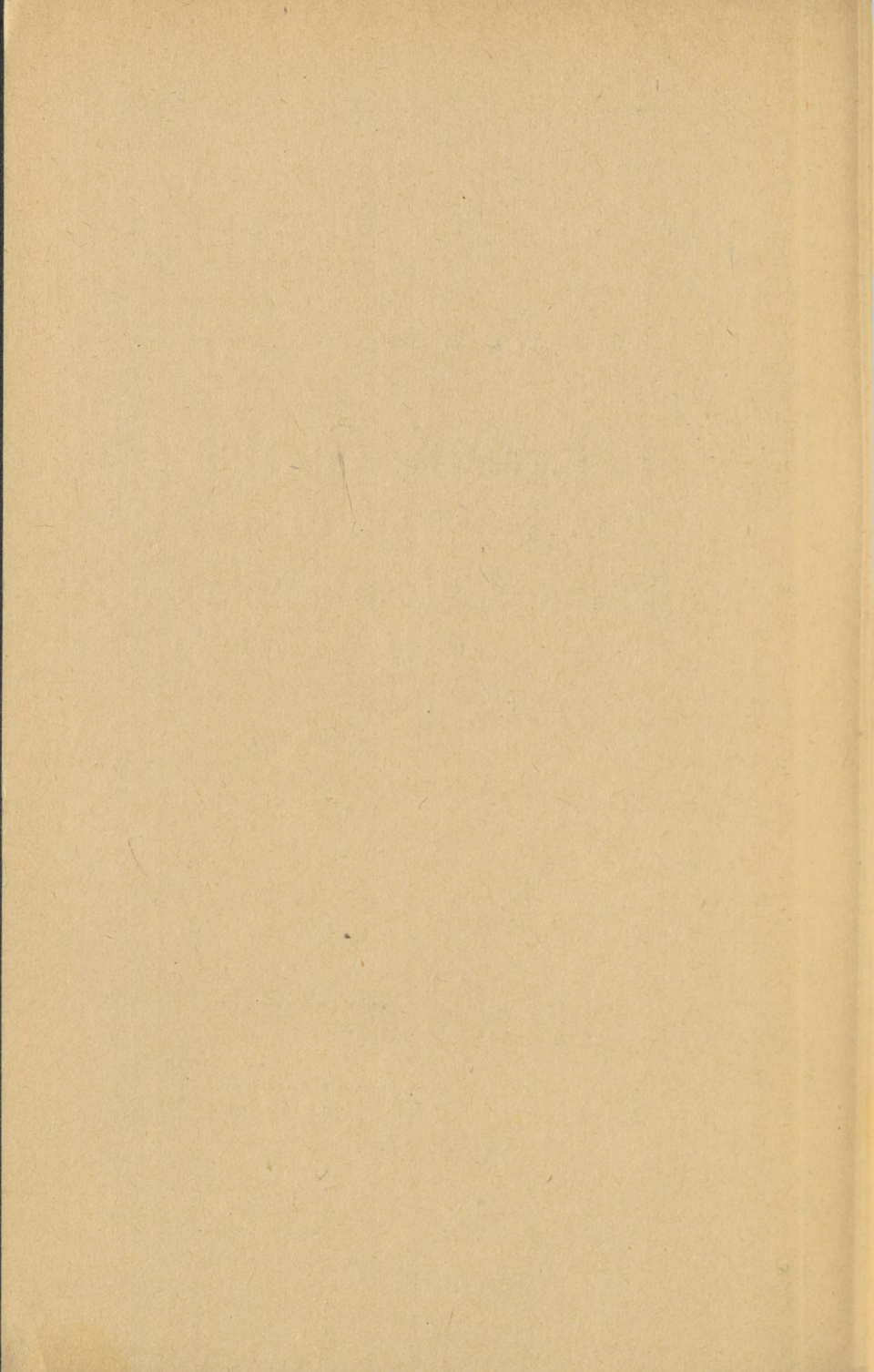
V. F. MIREK

I. P. PAVLOVI ÕPETUS
JA LOOMARIIGI
ARENEMISE PROBLEEM

Nr. 13 (173)

EESTI NSV
POLIITILISTE JA TEADUSALASTE TEADMISTE
LEVITAMISE ÜHINGU
VÄLJAANNE

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1954



A-17346

ÜLELIIDULINE POLIITILISTE JA TEADUSALASTE TEADMISTE
LEVITAMISE ÜHING

BIOLOOGIATEADUSTE KANDIDAAT

V. F. MIREK

I. P. PAVLOVI ÕPETUS
JA LOOMARIIGI ARENEMISE
PROBLEEM

EESTI NSV POLIITILISTE JA TEADUSALASTE TEADMISTE
LEVITAMISE ÜHINGU
VÄLJAANNE

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS · TALLINN 1954

Originaali tiitel:

В. Ф. Мирек

УЧЕНИЕ И. П. ПАВЛОВА И ПРОБЛЕМА РАЗВИТИЯ
ЖИВОТНОГО МИРА

Издательство „Знание“
Москва 1953

Tõlkinud Emilie Levin

SISUKORD

Esimene loeng

I. P. Pavlovi õpetuse üldbioloogiline tähtsus	3
Darvinism ja I. P. Pavlovi õpetus	7
I. P. Pavlovi vaated arenemisprobleemile	11
I. P. Pavlovi õpetus inimese kõrgema närvitajitluse arenemise spetsiifilistest seaduspärasustest	14
Organismi ja olustingimuste ühtsus. Väliskeskonna mää- rav mõju	17

Teine loeng

Tingitud reflekside kui kohanemuslike reaktsioonide iseärasused	21
Ajukoore pidurdusprotsesside kohanemuslik tähtsus	27
Närvismi-põhimõte ja loomariigi arenemise spetsiifilisus	33
Ontogeneesi ja fülogeneesi ühtsus. Omandatud reaktsioonide pärilikkuse probleem	37
I. P. Pavlovi õpetuse tähtsus eesrindlikule teadusele	42

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

Toimetaja A. Pärn. Tehniline toimetaja T. Mitt.
Korrektorid A. Kiho ja V. Kuresson.
Ladumisele antud 8. V 1954. Trükkimisele antud 12. VI 1954. Trükiarv 8000.
Paber 54:84, 1/16. Trükipoognaid 2,75. Formaadile 69:92 kohaldatud trüki-
poognaid 2,26. Arvutuspoognaid 2,58. MB-10906. Trükikoda „Bolševik“,
Viljandi, V. Kingissepa t. 26/31. Tellimise nr. 1311.

Hind rbl. 1.20

На эстонском языке

ESIMENE LOENG

I. P. Pavlovi õpetuse üldbioloogiline tähtsus

Akadeemik I. P. Pavlovi õpetus kõrgemast närvitalitlusest on kodumaise loodusteaduse tähelepanuväärne saavutus ja ühtlasi silmapaistev panus maailma teaduse varasalve.

Seda õpetust ei tohi käsitada ainult puhtfüsioloogilise õpetusena. I. P. Pavlov oli erilist laadi füsioloog — füsioloog-bioloog.

Pavlovi geenius, kes kuuskümmend kolm aastat kestnud innustunud töö ja pideva mõtlemise vältel oli suunitletud peamiselt füsioloogiliste probleemide läbitöötamisele, lähenes neile probleemidele üldbioloogilistelt seisukohtadelt; see asjaolu soodustas suurel määral rea üldbioloogia, s. o. elusolendite ja eriti loomariigi arenemise seaduspärasusi uuriva teaduse sõlmprobleemide loovat lahendamist.

Täie õigusega peetakse I. P. Pavlovi õpetust ühes I. V. Mitšurini teoreetilise pärandiga kaasaegse teadusliku bioloogia aluseks.

Eluslooduse suure ümberkujundaja Mitšurini õpetus pole samuti mitte ainult geneetilis-selektiooniline teooria kultuurtaimede uute sortide aretamiseks, vaid eelkõige üldbioloogiline õpetus, mis kogu eluslooduse, nii kultiveeritu kui ka metsiku ümberkujundamise eesmärgil on teaduse elust dialektilise materialismi efektiivse metodoloogia alustel ümber loonud.

Uurides loomade ja inimese elutegevust, avastas I. P. Pavlov terve rea väga tähtsaid seaduspärasusi elusolendite arenemises ning tegi kindlaks, et rööbiti organismi ja väliskeskkonna vaheliste alaliste seostega on olemas neist seostest kvalitatiivselt erinevad loomorganismide ja olelustingimuste vaheliste seoste vormid — ajutised seosed ehk tingitud refleksid.

Pavlovi poolt loodud uus füsioloogia erineb seega põhjalikult vanast analüütilisest füsioloogiast nii uurimismeetodite kui ka oma sisu poolest. I. P. Pavlov lõi tervikliku organismi analüütilis-süntheetilise füsioloogia, rajades selle närvismi-põhimõtetele ja normaalsetes tingimustes teostatava kroonilise eksperimendi meetodile, mis võimaldab kontrollida uurimise tulemusi ühe ning sama looma juures. Pavlovi õpetus terviklikust organismist kui füsioloogiateaduse arenemise kõrgeim etapp asendas vana, klassikalise, organismi liigestatuna käsitleva analüütilise füsioloogia koos selle algelise, primitiivse uurimismetoodikaga — patoloogilistes tingimustes teostatava akuutse eksperimendiga, mis ei võimalda teostada uurimise kontrolli ühe ning sama objekti juures. Pavlovi füsioloogia uurib tervikliku inim- ja loomorganismi talitlusi ja käitumist seoses nende tekkelooga, ühtsuses olustingimustega; see meetodika oli vanale klassikalisele mehhanistlikule füsioloogiale täiesti võõras. Avaratel üldbioloogilistel alustel, arenemisprintsipiidel, ajaloolise meetodi baasil, kujundas Pavlov füsioloogia põhjalikult ümber. «Lähtudes evolutsiooniõpetusest,» ütleb akadeemik K. M. Bõkov, «rajas Pavlov uue füsioloogia kui teaduse loomorganismi funktsionaalsetest talitlustest, alates elusale materiale omastest kõige primitiivsematest ärrituvusfunktsioonidest kuni organismi kõige kõrgemate eluavaldusteni, tema psüühilise tegevuseni. Olles oma ideoloogiliselt suuniltuselt materialist, jõudis Pavlov oma sügavaimates loodusteaduslikes uurimustes laiahaardeliste üldistusteni loodusteaduse kõige keerukamate probleemide lahendamisel.»¹

I. P. Pavlov oli füsioloogiateaduse selle suuna kõige silmapaistvam esindaja, mida teine tähelepanuväärne kodumaa loodusteadlane N. J. Vvedenski nimetas «bioloogiliseks suunaks füsioloogias».

Terve rida vanu, elu käsitlevale teadusele ammutuntud fakte, mis seni polnud leidnud mingil määral rahuldavat seletust, on nüüd I. P. Pavlovi õpetuse valgusel esmakordselt saanud ratsionaalse tõlgenduse. Ühtlasi võimaldab Pavlovi õpetus avastada arvukaid senitundmatuid

¹ Akadeemik I. P. Pavlovi füsioloogiaõpetuse probleemidele pühendatud teaduslik sessioon. NSV Liidu Teaduste Akadeemia väljaanne, 1950, lk. 13 (v. k.).

fakte eluslooduse elust ja arenemisest, mis avavad looduseuurijate ees täiesti ainulaadsed perspektiivid paljude aktuaalsete, eluliselt tähtsate bioloogiateaduse probleemide lahendamiseks.

Selles suhtes sarnaneb I. P. Pavlov teise kodumaise loodusteaduse korüfeega — K. A. Timirjazeviga. Taimefüsioloogina avastas K. A. Timirjazev oma klassikaliste uurimistega fotosünteesi energetika alal «taime kosmilise tähtsuse». Timirjazev tõestas, et samuti nagu anorgaanilises looduses toimuvad protsessid, allub ka roheliste taimede elutegevus põhilisele loodusseadusele — aine ja energia jäävuse ja muutumise seadusele. Sellega andis Timirjazev ühe veenvamaid argumente materialistliku kujutluse kasuks orgaanilise ja anorgaanilise looduse ühtsusest.

K. A. Timirjazev rajas oma uurimised rohelise taime põhilise funktsiooni — fotosünteesiprotsessi seaduspärasustest tähtsaimale materialistlikule põhimõttele — ajaloolisele meetodile. Nagu I. P. Pavlov, kes lõi sünteetilise füsioloogiaõpetuse olelustingimustega ühtsuses arenevast terviklikust loomorganismist, lõi K. A. Timirjazev taimorganismi sünteetilise füsioloogia organismi ja elutingimuste ühtsuse alusel. Mõlemad saavutasid seda tänu sellele, et nad olid kõigepealt bioloogid-materialistid, darvinistid.

Kuigi I. P. Pavlovi õpetus loomade, samuti ka terve ja haige inimese talitluste ning käitumise arenemise seaduspärasustest erineb I. V. Mitšurini ja K. A. Timirjazevi õpetusest taimede arenemise ja suunatud ümberkujundamise seaduspärasustest spetsiifiliste iseärasustega, mis tulenevad konkreetsete uurimisobjektide omapärasest, on need mõlemad õpetused oma olemuselt siiski ühtsed ning tähistavad loodusteaduste arenemises uue epohhi algust.

I. P. Pavlovi ja I. V. Mitšurini geniaalsed teosed on aluseks kaasaegsele materialistlikule bioloogiale kui kõrgeimale etapile selle teaduse arenemises, mis uurib orgaanilise looduse arenemise seaduspärasusi selleks, et teadlikult suunata looduse arenemist ja tema ümberkujundamist inimese huvides.

Loov nõukogude bioloogia, mille on oma töödega rajanud I. V. Mitšurin ja I. P. Pavlov, uurib orgaanilise looduse arenemise seaduspärasusi kogu tema mitmepalgelisuses, alates elusaine algelisematest vormidest, mis sei-

savad elusa ja elutu piiril, ning lõpetades orgaanilise elu avalduste äärmise piiriga — bioloogiliste nähtuste üleminekuga sotsiaalseteks nähtusteks, nimelt kõrgema närvitalitluse, inimese psüühilise elu materiaalse aluse füsioloogiaga.

Prof. A. G. Ivanov-Smolenski oma ettekandes «I. P. Pavlovi ideede arenemise teed kõrgema närvitalitluse patofüsioloogia valdkonnas» ütles: «Pavlovi geeniusel poolt loodud õpetus kõrgemast närvitalitlusest on oma tähtsuse poolest teaduses otsekui kõrgeimat vormi seoseks ühelt poolt bioloogia, eeskätt loova nõukogude bioloogia, ja teiselt poolt kodumaise arstiteaduse vahel.»¹

Rõhutades I. P. Pavlovi õpetuse bioloogilist olemust, viitas A. G. Ivanov-Smolenski sellele, et kõrgemat närvitalitlust käsitleva õpetuse põhilistes mõistetes — tingimatu ja tingitud seose mõistes — peegelduvad oma sügavuselt hämmastava sünteesiga, äärmise kokkusurutuse ja lakoonilisusega kõik tähtsaimad bioloogilised probleemid: evolutsiooniteooria, organismi ja keskkonna vastastikune mõju, kohanevus ja muutlikkus, pärilikkus ja omandatud kogemused, ontogeneetiline ja fülogeneetiline arenemine ning lõpuks omandatud omaduste pärilikkus.

I. V. Mitšurini ja I. P. Pavlovi õpetusel põhinev bioloogia on efektiivne teadus, mis ühendab teooria ja praktika ühtseks tervikuks.

I. V. Mitšurini õpetus kui õpetus elusolendite arenemise juhtimisest kujutab endast nõukogude agrobioloogia teoreetilist alust, sotsialistliku põllumajanduse loodusteaduslikku baasi.

I. P. Pavlovi õpetus kui õpetus loomade käitumise arenemise seaduspärasustest, samuti ka inimese kõrgema närvitalitluse nii normaalsetest kui ka patoloogilistest spetsiifilistest iseärasustest kujutab endast kaasaegse arstiteaduse, materialistliku psühholoogia ja pedagoogika teoreetilist alust, nõukogude rahva tervishoiu ja kehakultuuri loodusteaduslikku vundamenti.

I. P. Pavlovi õpetus rajab uusi teid ka rea põhiliste küsimuste otsustamiseks üldise keeleteaduse alal.

¹ Akadeemik I. P. Pavlovi füsioloogiaõpetuse probleemidele pühendatud teaduslik sessioon. NSV Liidu Teaduste Akadeemja väljaanne, 1950, lk. 44 (v. k.).

I. P. Pavlov oli veendunud, järjekindel materialist, kes halastamatult paljastas reaktsiooni ja vaimupimeduse iga-suguseid avaldusi teaduses. Pavlovi materialistlik õpetus, tema poolt loodud «tõeline peaaegu füsioloogia» on võim-saks relvaks võitluses idealismi vastu. Pole imestada, et välismaised teadlased — reaktsionäärid ja pimedusjüng-rid — suhtuvad Pavlovi õpetusse vaenulikult. Kuid reak-tioon välismaa teaduses ei ole võimeline pidurdama Pavlovi novaatorliku õpetuse levimist vabadustarmasta-vate rahvaste progressiivsete teadlaste hulgas, kus see õpetus võidab üha enam pooldajaid.

I. P. Pavlovi õpetus kõrgemast närvitalitlusest, mille kindlaks aluseks on marksismi-leninismi filosoofia, osu-tub omakorda marksistlik-leninliku filosoofia edasiseks loodusteaduslikuks põhjenduseks. Selle õpetuse reflektor-susprintsip on sisuliselt Lenini tunnetusteooria — pee-geldusteooria füsioloogiline konkretiseerimine. I. P. Pav-lovi kontseptsioon inimese käitumise kahe signaalsüsteemi ühtsusest ja vastastikusest seosest aga avastab keele baasil toimuva abstraktse mõtlemise kui kõige keerukama ühiskondliku nähtuse füsioloogilise aluse.

I. P. Pavlov oli järjekindel darvinist ning võitlev mate-rialist, kes uutel alustel kujundas ümber õpetuse elust ja tõstis selle õpetuse senisaavutamatu kõrgusele. Tema sügavad uurimised inimteadmiste kõige keerukamas vald-konnas — kõrgema närvitalitluse alal — andsid olulise panuse marksismi-leninismi filosoofiasse — dialektilisse materialismisse.

Darvinism ja I. P. Pavlovi õpetus

I. P. Pavlov oli järjekindel darvinist, kes võttis evo-lutsiooniõpetuse omaks mitte dogmaatilisel, vaid loovalt, kui juhendi loomariigi arenemise seaduspärasuste uurimi-seks. Selle õpetuse alusel lõi Pavlov uue teadusala — teaduse inimese ja loomade kõrgemast närvitalitlusest (käitumisest).

Pavlovi silmapaistvad uurimised loomade kõrgema närv-i-talitluse alal on bioloogiateaduse selle suuna loovaks edasiarendamiseks, mille kavandas Ch. Darwin oma klassikalistes teostes «Liikide tekkimisest loodusliku valiku teel» (1859), «Inimese tekkimine ja suguline valik»

(1871), samuti ka «Emotsioonide väljendamine inimesel ja loomadel» (1872), teostes, mille aluseks on loomorganismide arenemise idee teaduslik põhjendamine.

Küsimust instinktide olemusest ja osast, mida nad etendavad evolutsiooniprotsessis, puudutas Darwin juba oma teoses «Liikide tekkimisest». Teistkordselt puudutas Darwin neid küsimusi oma teoses «Inimese tekkimine». Kuid, nagu Darwin ise tunnistas, ta ei suutnud neid küsimusi rahuldavalt lahendada, sest see nõuab «peaaju funktsioonide» olemuse sügavat tundmist, nendest aga «me teame üsna vähe».

Üksikasjalisemalt analüüsis Ch. Darwin loomade käitumise probleemi oma eriuurimuses «Emotsioonide väljendamine inimesel ja loomadel», milles ta arendas kontseptsiooni loomadel esinevate instinktide ja kasulike assotsieeritud harjumuste evolutsioonilisest kujunemisest seoses loomade ajaloolise arenemisega. Selles teoses avaldas Darwin ka mõtet, et on vaja uurida loomade käitumist selle väliste avalduste järgi. Need Darwini katsed anda loomade käitumise mõnede külgedele evolutsioonilist tõlgendust ei ulatunud aga kaugemale tavalisest kirjeldavast kõrvutamisest ja faktilise materjali võrdlemisest. Darwin ei üldistanud seda materjali loomade käitumist käsitleva järjekindla tervikliku õpetuse tasemeni. Darwin ei avastanud ka konkreetseid füsioloogilisi mehhanisme, mis on loomade käitumise aluseks. Oma teose lõpus kirjutas Darwin, et loomade käitumise üksikasjaline tundmaõppimine väärrib «edasist uurimist, eriti mõne andeka füsioloogi poolt»¹.

Ch. Darwin ei suutnud lahendada ka inimese käitumise probleemi. Kõige tähtsam seejuures oli asjaolu, et Darwin käsitas inimese põlvnemise probleemi ainult bioloogia seisukohalt. Olles surutud kodanliku maailmavaate raamidesse ning järgides G. Leibnizi metafüüsilist põhiteesi, mille kohaselt «loodus ei tee hüppeid», ei arvestanud Darwin, kuigi tema õpetus elusolendite evolutsioonist oli objektiivselt materialistliku iseloomuga, inimühiskonna arenemise spetsiifilisi seaduspärasusi. Talle oli võõras kujutus inimese põlvnemise ja käitumise kvalitatiivsest omapärasusest, võrreldes loomade põlvnemise ja käitumi-

¹ Ch. Darwin, Teosed, 5. kd., lk. 920. NSV Liidu Teaduste Akadeemia väljaanne, 1953 (v. k.).

sega. Ta arvas, et inimese ja kõrgemate imetajate intellektuaalsete võimete vahel ei ole põhilist erinevust.

Inimese kui sotsiaalse olendi käitumise kvalitatiivse omapärasuse tegi esmakordselt kindlaks F. Engels oma klassikalises teoses «Töö osa ahvi inimeseks muutumise protsessis» (1872).

Darwini õpetus orgaanilise looduse evolutsioonist sisaldas rea väga olulisi puudusi, mida marksismi-leninismi klassikud on kriitiliselt nähtavale toonud. Teiselt poolt andsid aga just marksismi-leninismi klassikud Darwini õpetusele kõige kõrgema ja õiglasema hinnangu. K. Marx nimetas korduvalt Darwini «Liikide tekkimist» suurepäraseks ning väärtuslikuks teoseks, mis kõlbab ajaloolise klassivõitluse loodusteaduslikuks tugipunktiks. Oma järelehuüdes K. Marxi haul ütles tema sõber ja võitluskaaslane F. Engels: «Samuti nagu Darwin avastas orgaanilise maailma arenemise seaduse, nii avastas Marx inimajaloo arenemise seaduse...»¹ Lenin märkis, et Ch. Darwin «esimesena asetab bioloogia täiesti teaduslikule pinnale, tehes kindlaks liikide muutlikkuse ja järjekestvuse nende vahel»². J. V. Stalin leidis, et Darwini evolutsiooniline uurimismeetod «aitas jalule bioloogia...»³

Ka loomade käitumise uurimisel oli Ch. Darwini õpetus suure tähtsusega. Engels kirjutas, et Darwini õpetuses on mitte ainult seletatud olemasolevate orgaaniliste vormide tekkimine ja nende arenemine madalamatest vormidest kõrgemateni, vaid rajatud ka «alus inimese intellekti eelajaloo jaoks, intellekti arenemise eri astmete uurimiseks, alates alamate organismide lihtsast, struktuurist, kuid ärritusi aistivast protoplasmast ning lõpetades inimese mõtleva ajuga»⁴.

Loomade ja inimese käitumise konkreetset füsioloogilised alused, arvestades nende ühtsust ja kvalitatiivset omapära, on välja töötatud I. M. Setšenovi uurimuses peaaegu refleksidest (1863) ja eriti I. P. Pavlovi uurimuses tingitud refleksidest (1901), mis said aluseks kõr-

¹ K. Marx ja F. Engels, Valitud teosed kahes köites, II kd., lk. 157. Gospolitizdat, 1952 (v. k.).

² V. I. Lenin, Teosed, I. kd., lk. 121—122.

³ J. V. Stalin, Teosed, I. kd., lk. 292.

⁴ F. Engels, Looduse dialektika, lk. 156. Gospolitizdat, 1950 (v. k.).

gema närvitalitluse õpetuse loovale edasiarendamisele tõeliselt teaduslikel, materialistlikel alustel.

Selle, mis Darwinil oli antud kõige üldisemal kujul, töötas I. P. Pavlov sügavalt välja iseseisva tervikliku õpetusena kõrgema närvitalitluse füsioloogiast ja patoloogiast.

I. P. Pavlov viitas korduvalt oma uurimiste seosele Ch. Darwini ideedega. 1913. aastal peetud kõnes «Loomade kõrgema närvitalitluse objektiivne uurimine» ütles I. P. Pavlov: «Loomade kõrgemate eluavalduste kaas-aegse võrdleva uurimise ergutajaks ja innustajaks tuleb pidada Charles Darwinit, kes, nagu iga haritud inimene väga hästi teab, möödunud sajandi teisel poolel oma geniaalse illustratsiooniga evolutsiooni-ideele rikastas inimsoo kogu vaimutegevust ja eriti loodusteaduse bioloogilist haru. Hüpotees inimese põlvnemisest loomadest muutis loomade kõrgemate eluavalduste edasise uurimise muidugi kaasakiskuvalt huvitavaks.

Vastus küsimusele, kuidas seda uurimist kõige paremini korraldada, ja uurimine ise said Darwini-järgse perioodi ülesandeks».¹

Seoses Ch. Darwini 100. sünni-aastapäevaga 1909. aastal otsustati K. A. Timirjazevi ja ajakirja «Nautšnoje slovo» väljaandja meteoroloog G. K. Rahmanovi algatusel välja anda erikogumik «Ch. Darwini mälestuseks», mis oli koostatud kodumaa teadlaste algupärastest artiklitest. K. A. Timirjazevi ettepanekul andis I. P. Pavlov kogumiku jaoks oma ettekande «Loodusteadus ja peaaju», millega ta esines loodusteadlaste ja arstide XII kongressi üldkoosolekul 28. detsembril 1909. Selles ettekandes väitis Pavlov, et loodusteadusel, mille on loonud oma tööga inimese peaaju, on õigus käsitada peaaju mitte ainult tunnetamise subjektina, vaid ka uurimise objektina, nimetades peaaju loomade ja väliskeskkonna vaheliste keerukate suhete elundiks.

Kogumik «Ch. Darwini mälestuseks» ilmus 1910. aastal «Nautšnoje slovo» väljaandel. Peale K. A. Timirjazevi ja I. P. Pavlovi tegi kogumikule kaastööd veel rida teisi silmapaistvaid kodumaa darviniste: I. I. Metšnikov, M. A. Menzbir, N. A. Umov, samuti ka tuntud sotsioloog M. M. Kovalevski.

¹ I. P. Pavlov, Teosed, III kd., 1. raamat, lk. 236. NSV Liidu Teaduste Akadeemia väljaanne, 1951 (v. k.).

Ch. Darwini õpetuse looval edasiarendamisel kõige kõrgemal organisatsiooniasemel olevate loomade ja nende käitumise uurimise alal sammus I. P. Pavlov, I. V. Mitšurini kõrval esireas koos selliste väljapaistvate kodumaa darvinistidega, nagu I. M. Setšenov, K. A. Timirjazev, N. A. Severtsov, vennad A. O. ja V. O. Kovalevskid, I. I. Metšnikov ja teised.

I. P. Pavlovi vaated arenemisprobleemile

I. P. Pavlov mõistis arenemist avaralt kui materია liikumise ja vastastikuse mõjutamise üldist protsessi, mis hõlmab kogu lõpmatu maailmaruumi ja mis toimub alaliselt niihästi elusa kui ka elutu looduse rüpes.

«Mis on õieti kohanemise faktis?» küsis I. P. Pavlov 1903. aastal Madridis rahvusvahelisel arstiteadlaste kongressil peetud kõnes «Eksperimentaalne psühholoogia ja psühhopatoloogia loomadel», milles ta esmakordselt avaldas kõrgema närvitalitluse õpetuse alused, ja vastas: «Ei midagi... peale keeruka süsteemi elementide täpse omavahelise seose ja kogu nende kompleksi seose ümbruskonnaga.

See on aga täiesti sama, mida võib näha ka mistahes elutu keha juures. Võtame keeruka keemilise keha. See keha võib sellisena eksisteerida ainult seetõttu, et üksikud aatomid ja aatomiterühmad on omavahel tasakaalustatud ja et kogu nende kompleks on tasakaalustatud välistingimustega.»¹

Elusorganism, nagu iga teine keha, eksisteerib I. P. Pavlovi järgi ainult seni, kuni ta on igal antud hetkel välistingimustega tasakaalus. Niipea kui see tasakaal tõsiselt häirub, lakkab organism kui kindel ja terviklik süsteem olemast.

«...Niihästi kõrgemate kui ka alamate organismide kogu grandioosne keerukus eksisteerib tervikuna ainult seni, kuni kõik, millest nad koosnevad, on nii omavahel kui ka välistingimustega peenelt ning täpselt seotud ja tasakaalustatud.»²

Kõige täiuslikumalt põhjendas I. P. Pavlov oma vaateid arenemisele 1906. aastal ilmunud töös «Seedenäär-

¹ I. P. Pavlov, Teosed, III kd., 1. raamat, lk. 25 (v. k.).

² Sealsamas.

mete väline tegevus ja selle mehhanism». Selles töös ütleb Pavlov, et looma elundite tegevuse tingimuste tunnetamine peab kõigi teiste uurimise eesmärkide kõrval välja selgitama ka antud organismi seose välismaailmaga, samuti ka organismi eri osade omavahelise seose, s. o. uurima organismi sisemist ja välist tasakaalustust, mis ongi bioloogia lähimaks ülesandeks. I. P. Pavlov kirjutab, et «ülimal määral komplitseeritud organism võib eksisteerida ainult sel põhitingimusel, et tema üksikud koostisosad oleksid oma funktsioonis omavahel täpses tasakaalus, nende kompleks aga oleks täpses tasakaalus välistingimustega... See on kõige üldisem ja seaduspärasem mõiste, mida organismist võib endale luua. Alalist püüdu seda tasakaalu säilitada võib käsitada kas kohanemisena, kui asuda darvinistliku õpetuse seisukohal, või otstarbekohasusena, kui käsitada organismi subjektiivselt, antropomorfistlikult seisukohalt. Nende väljenduste kui faktiliste vahetõrgete üldtarvitatavate tähistuste vastu on muidugi raske vaielda seni, kuni meie käsutuses ei ole puhtfaktilist, objektiivset terminit. Ülalmainitud tähenduses käsitatud kohanemis- või otstarbekohasusidee on mitmesuguste teaduslike hüpoteeside ammendamatuks allikaks, alaliseks teaduslikuks teemaks, annab võimsa tõuke elunähtuste olemuse küsimuste edasiseks uurimiseks»¹.

Ühtlasi märkis Pavlov, et orgaaniline otstarbekohasus leiab vastuväiteid mitte niivõrd loodusteadlaste — järjekindlate darvinistide kui natuurfilosoofide ja «filosoofiliselt meelestatud bioloogide» poolt, nagu Pavlov idealistliku kallakuga biolooge irooniliselt nimetas. Seoses sellega kirjutab I. P. Pavlov: «Natuurfilosoofia ja mõnede kaas-aegsete filosoofiliselt meelestatud bioloogide liialdused, kes mõistavad füsioloogilist otstarbekohasust täht-tähelt, on nähtavasti tekitanud teaduses selle sõna vastu teatavat tülgastust, mis muide viimasel ajal on kadumas. Selle sõna rakendamine isegi puhtfaktiliste, kindlate vahetõrgete tähistamiseks annab rangelt objektiivse põhjuse näha selles kalduvust teleoloogiliseks mõtlemisviisiks. Teiselt poolt, asjaolu, et kujutus organismist kui terviklikust süsteemist pole meis veel küllalt kindlalt juurdunud ning et nimelt need sõnad — kohanemine ja otstar-

¹ I. P. Pavlov, Teosed, II kd, 2. raamat, lk. 417—418 (v. k.).

bekohasus — toovad endaga kaasa teatava subjektiivse värvingu, tuleb kirjutada selle arvele, et äsjaavastatud kohanemisjuhtudele vaadatakse sageli kui millelegi täiesti ootamatule ja erilisele, kuigi need just ongi keeruka aparadina käsitatava organismi olulised omadused.»¹

I. P. Pavlovi poolt arendatud põhitees, mis tõi nähtavale loomariigi arenemise protsessi kõige olulisema momendi, nimelt elusolendite otstarbeka kohanemise väliskeskkonnaga, on täielikus kooskõlas K. Marxi ja F. Engelsi hinnanguga, mille nad andsid Ch. Darwini õpetuse sellele küljele. K. Marx kirjutab, et Darwini raamatus «Liikide tekkimisest» on «mitte ainult antud surmahoop «teleoloogiale» loodusteaduse alal, vaid empiirilisel kindlaks tehtud ka tema ratsionaalne mõte...»² F. Engels aga pidas vaieldamatuks väidet, et «loomad... on... otstarbekalt kohanenud selle keskkonnaga, milles nad elavad»³.

I. P. Pavlov läks Ch. Darwinist kaugemale ja laiendas tasakaalustatuse — kohandamise mõistet mitte ainult elusolendite, vaid ka elutute ainete arenemisele, arvates, et tasakaalustatuse kaudu saavutatud kohandatus on kõikide, nii elusate kui ka elutute kehade üldine omadus.

Järjekindla materialistina kaitses I. P. Pavlov orgaanilise ja anorgaanilise looduse ühtsust, orgaanilise maailma arenemist anorgaanilistest kehadest, kõigi loodusnähtuste üldist seost. See elusolendite ja elutute ainete ühtsus seisab I. P. Pavlovi arvates selles, et iga materiaalse süsteemi olemasolu põhitingimuseks on selle süsteemi seos teiste materiaalsete süsteemidega, nende vastastikune tasakaalustatus.

Pavlovi vaated looduse arenemisele materiaalsete süsteemide vastastikuse tasakaalustatuse — kohanemise teel on täielikus kooskõlas marksismi-leninismi õpetusega looduse ja ühiskonna nähtuste vastastikusest seosest ja vastastikusest tingitusest. «Vastupidiselt metafüüsikale,» ütleb J. V. Stalin, «ei käsita dialektika loodust üksteisest lahutatud, üksteisest isoleeritud ega üksteisest sõltumate asjade, nähtuste juhusliku koguna, vaid ühtse, seos-

¹ I. P. Pavlov, Teosed, II kd., 2. raamat, lk. 418 (v. k.).

² K. Marx ja F. Engels, Valitud kirjad, lk. 121. Gospolitizdat, 1947 (v. k.).

³ Friedrich Engels, Anti-Dühring, lk. 64.

tatud tervikuna, kus asjad, nähtused on üksteisega orgaaniliselt seotud, sõltuvad üksteisest ja tingivad üksteist.»¹

Viidates mateeria liikumise eri vormide vastastikusele seosele ja vastastikusele tingitusele, rõhutas I. P. Pavlov ühtlasi iga üksiku vormi kvalitatiivset omapärasust.

Pavlovi kujutluste järgi arenevad kõik materiaalsed süsteemid, nii orgaanilised kui ka anorgaanilised, teatavates kindlates tingimustes erinevalt, mille tulemuseks ongi materiaalse maailma kvalitatiivne mitmekesisus.

Tunnustades mateeria liikumise eri vormide kvalitatiivset omapärasust, rõhutas Pavlov, et kohanemiste kõrgemate etappide seaduspärasusi ei saa üle kanda madalamatele etappidele. See ilmneb erilise selgusega selles, kuidas Pavlov tõlgendab bioloogiliste ja sotsiaalsete nähtuste ühtsust.

I. P. Pavlovi õpetus inimese kõrgema närvitalitluse arenemise spetsiifilistest seaduspärasustest

I. P. Pavlov, kes tunnustas mateeria arenemist ajas ja ruumis kohanemusliku tasakaalustuse, s. o. vastastikuste seoste muutumise ja ümberkujunemise teel, märkis ühtlasi arenemise progressiivset iseloomu, samuti ka materiaalse maailma arenemise eri etappide ehk, nagu ta tavatses väljendada, faaside spetsiifilisust. Pavlov kirjutas 1932. aastal: «Meie ees on grandioosne fakt, kuidas loodus oma esialgsest seisundist udukoguna lõputus ruumis arenes kuni inimolendini meie planeedil, tehes läbi ligikaudu järgmised faasid: päikesesüsteemid, planeetide süsteem, maakera looduse elutu ja elus osa.

Elusainel näeme arenemisfaase fülogeneesi ja ontogeneesi näol eriti selgesti.»²

I. P. Pavlov käsitas looduse arenemist kui liikuva mateeria omaduste järkjärgulise keerustumise ühtset dialektilist protsessi, mille tulemusena materiaalne maailm oma arenemise teatavil etappidel omandab rea uusi kvalitatiivselt erinevaid iseärasusi — spetsiifilisi seaduspärasusi. Nende seaduspärasuste tõttu erinevad mateeria liikumise järgnevad kõrgemad vormid põhjalikult eelnevatest mada-

¹ J. Stalin, Leninismi küsimusi, 1952, lk. 504.

² I. P. Pavlov, Teosed, III kd., 2. raamat, lk. 186—187 (v. k.).

lamatest vormidest ja järelikult ei ole nendele redutseeritavad.

Pavlovi järgi on loodus oma tekkimiselt ühtne, kuid seejuures oma avaldusvormides ka erilaadiline. See erilaadilisus on tekkinud looduse ajaloolises arenemises, alates tema esialgsest seisundist udukoguna lõputus ruumis kuni inimolendini meie planeedil.

See ilmneb eriti silmanähtavalt ja veenvalt selles, kuidas Pavlov tõlgendab inimese kvalitatiivset omapära, mis teatavasti osutus Ch. Darwini teooriale komistuskiviks.

Väites, et inimene on arenenud loomariigist, ning tunnustades bioloogilise ja sotsiaalse maailma ühtsust, eitab Pavlov siiski mehhanistlikku kujutlust nende samasusest. Järjekindla materialistina arvas Pavlov, et «inimene on muidugi süsteem (jämedamalt öeldud, masin), nagu iga teine looduses esinev süsteem, mis allub kogu looduse jaoks paratamatutele ja ühtsetele seadustele, kuid meie kaasaegsete teaduslike tõekspidamiste juures oma kõrgeima isereguleerimise poolest ainulaadne süsteem»¹.

Ühtlasi mõistis Pavlov väga hästi inimese kui sotsiaalse olendi käitumise erinevust looma kui bioloogilise olendi käitumisest.

Loom tajub tegelikkust ainult keskkonna otseste mõjude kaudu, mis saabuvad peaaegselt nägemis-, kuulmis- ja teiste meele-elundite — organismi retseptorite kaudu. Tegelikkuse vahetu mõju on I. P. Pavlovi järgi tegelikkuse esimene signaalsüsteem, ühine inimesel ja loomadel, viimastel aga ka tegelikkuse tajumise ainus süsteem.

Vahetute tajumuste, aistingute, muljete ja kujutluste füsioloogilised mehhanismid on inimesel ja loomadel ühesugused. Nende mehhanismide abil tajuvad nii inimesed kui ka loomad ühteviisi füüsilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulevaid signaale peale kirjaliku ja suulise kõne.

Loomariigi arenemise protsessis toimusid inimese tekkimise faasis, nagu õpetab I. P. Pavlov, spetsiifilised muutused, mis avaldusid spetsiaalsete kvalitatiivsete lisanditena närvitalitluse mehhanismidele ja kujundasid põhjalikult ümber inimese peaaegu kui mõtlemiselundi töö — arenes tegelikkuse teine signaalsüsteem.

Tegelikkuse teine signaalsüsteem areneb inimesel esimese signaalsüsteemi alusel ning võtab vastu sotsiaalsele

¹ I. P. Pavlov, Teosed, III kd., 2. raamat, lk. 187 (v. k.).

keskkonnale iseloomulikke spetsiifilisi signaalärritajaid, kõnesignaale, mis koosnevad sõnadest — mõistetest.

Pavlovi järgi kujutab niihästi suuline — kuuldav — kui ka kirjalik — nähtav — kõne endast teise järgu signaale, s. o. tegelikkuse esimeste signaalide signaale.

Tegelikkuse teise signaalsüsteemi alusel toimub inimeste omavaheline suhtlemine; see süsteem kindlustab inimeste vastastikuse mõistmise ja on ühtlasi ka abstraktse mõtlemise aluseks.

Kuigi sõnaliste ärritajate — mõistete — tajumine annab inimesele objektiivselt tegelikkusest kaudse kujutluse, on see siiski sügavam ning adekvaatsem kui tegelikkuse vahetu tajumine loomadel.

Tegelikkuse teine signaalsüsteem tekkis inimeste ühiskondliku töötegevuse tulemusena inimese ajaloolise kujunemise protsessis, inimese ahvitaoliste esivanemate inimesteks muutumise protsessis ning oli, nagu ütleb Pavlov, põhjustatud «inimrühma üksikute indiviidide suurema suhtlemise vajadusest»¹.

I. P. Pavlovi väited, et teine signaalsüsteem tekkis inimeste ajaloolise kujunemise protsessis, on täielikus kooskõlas F. Engelsi õpetusega töö osast ahvi inimeseks muutumise protsessis. F. Engels kirjutas: «Algul töö, hiljem aga koos tööga ka artikuleeritud kõne olid kaks tähtsamat stiimulit, mille mõjul ahvi peaju muutus aegamööda inimese peajuks...»²

Kõrgesti arenenud loomadele on omane elementaarne, konkreetne, esemeline mõtlemine. Loomade peaju koor on võimeline teostama selliseid kõrgema närvitalitluse funktsioone, nagu assotsiatsioonid, ärritajate analüüs ja süntees, mis põhinevad tegelikkuse esimese signaalsüsteemi mehhanismidel.

Erinevalt loomadest on inimestel konkreetse esemelise mõtlemise kõrval veel kõrgem mõtlemise vorm — üldistav, abstraktne mõtlemine, mis funktsioneerib tegelikkuse teise signaalsüsteemi mehhanismide alusel. I. P. Pavlov kirjutas: «Inimesel lisandub, arvatavasti spetsiaalselt tema otsmikusagarais, mis loomadel pole nii arenenud,

¹ Pavlovi kolmapäevad, I kd., lk. 238. NSV Liidu Teaduste Akadeemia väljaanne, 1949 (v. k.).

² F. Engels, Töö osa ahvi inimeseks muutumise protsessis, lk. 8. Gospolitizdat, 1952 (v. k.).

teine signalisatsiooni süsteem, esimese süsteemi signali-seerimine kõne... kõneelundite kinesteetilise ärritamise teel. Sellega astub tegevusse närvitalitluse uus printsiip — abstraktsioon ja ühtlasi eelmise süsteemi rohkearvuliste signaalide üldistamine, omakorda jällegi nende uute üldis-tatud signaalide analüüsi ja sünteesiga — printsiip, mis kindlustab piiramatu orienteerumise meid ümbritsevas maailmas ja loob inimese kõrgeima kohanemise — tea-duse nii üldnimliku empirismina kui ka tema spetsiali-seeritud kujul.»¹

Tuleb eriti rõhutada, et Pavlov käsitas esimese ja teise signaalsüsteemi tegevust inimesel nende ühtsuses ja vas-tastikuses tingituses, neid teineteisest eraldamata ja lahu-tamata. Inimese kõrgem närvitalitus põhineb tegelikkuse mõlema signaalsüsteemi vastastikusel seosel, ühtsusel, kusjuures tegelikkuse teine signaalsüsteem on selles vas-tastikuses seoses suurema tähtsusega.

I. P. Pavlov õpetas, et «inimene tajub tegelikkust kõige-pealt esimese signaalsüsteemi kaudu, seejärel, kui ta saab tegelikkuse peremeheks, — ka teise signaalsüsteemi (sõna, kõne, teaduslik mõtlemine) kaudu»².

Pavlovi vaated keele osatähtsusest inimühiskonna are-nemisel ja inimest loomast kvalitatiivselt eraldavate spetsiifiliste eriomaduste kujunemisel langevad ühte mark-sismi-leninismi põhiliste seisukohtadega neis küsimustes.

Hinnates keele osatähtsust inimühiskonna ajaloos, kir-jutas J. V. Stalin oma klassikalises töös «Marksism ja keeleteaduse küsimused»: «Häälikuline keel on inimkonna ajaloos üks neid jõude, mis aitasid inimestel eralduda loomariigist, ühineda ühiskondadeks, arendada oma mõt-lemist, organiseerida ühiskondlikku tootmist, edukalt või-delda loodusjõududega ja jõuda selle progressini, mis meil on praegusel ajal.»³

Organismi ja olelustingimuste ühtsus Väliskeskkonna määrav mõju

I. P. Pavlov tõstis loomariigi arenemise idee kõrgemale tasemele. Pavlovi vaieldamatu teene bioloogiale seisab

¹ I. P. Pavlov, Teosed, III kd., 2. raamat, lk. 214—215 (v. k.).

² Pavlovi kolmapäevad, I kd., lk. 239 (v. k.).

³ J. Stalin, Marksism ja keeleteaduse küsimused, 1953, lk. 88.

kindlakstegemises, et kõik loomorganismide ja keskkonna vahelised elulised seosed toimuvad, kõige alamad vormid välja arvatud, närvisüsteemi kaudu, kõrgemate organismide juures aga peaaju suurte poolkerade koore otsesel osavõtul. Peale nende alaliste seoste loomorganismi ja keskkonna vahel tegi Pavlov kindlaks kvalitatiivselt uued, enne teda tundmatud organismi ja keskkonna vahelise seose vormid — ajutised seosed, näidates, et loomade kõrgem närvitalitus seisab eelkõige kohanemistegevuses.

Ajutiste seoste kujundamise elundiga — kesknärvisüsteemiga, kõrgemini arenenud vormidel aga peaaju suurte poolkerade koorega — varustatud loomorganismide evolutsiooni erinevus, võrreldes ilma sellise elundita taimorganismidega, seisab selles, et loomadele on omane käitumine, kusjuures see käitumine kindlustab mitmes suhtes loomade kohanemise keskkonnaga nii üksikute indiviidide juures ontogeneetilise (individuaalse) arenemise kui ka terve liigi juures fülogeneetilise (ajaloolise) arenemise protsessis.

Organismi ja keskkonna vahelised ajutised seosed tekiavad vastuseks tingitud ärritajatele. On selgunud, et loomad oma kohanemuslikus käitumises reageerivad mitte ainult teatavatele kindlatele biotilistele (kiskja, ohver, toit, lõhnad, jäljed jne.) ja abiootilistele (temperatuur, tuuled, sademed jne.) tingimatutele ärritajatele, vaid ka sellistele esialgu indifereentsetele ärritajatele, mis võivad kujuneda tingitud ärritajateks — loomade käitumist orienteerivatele signaalidele. Tingitud ärritajad signaliseerivad loomale vajadusest reageerida tingimatuile ärritajaile seni, kuni need avaldavad kas positiivset või negatiivset toimet.

Tingitud refleks on kõigepealt suure elulise tähtsusega kohanemisakt, millest loodusliku valiku õpetuse loojal Ch. Darwinil ei olnud aimugi.

Selgitades tingitud reflekside elulist tähtsust, kirjutas I. P. Pavlov: «...loomale ei piisaks, kui ta võtaks suhu ainult tema ees leiduva toidu; siis nälgiks ta sageli ja sureks näljasurma; toitu tuleb leida, juhindudes mitmesugustest juhuslikest ja ajutistest tunnustest, need aga ongi tingitud (signaal-) ärritajad, mis põhjustavad loomade liikumist toidu suunas, mis lõpeb sellega, et loom võtab toidu suhu, s. o. kõik koos kutsuvad nad esile tin-

gitud toiterefleksi. Sama kehtib ka kõige selle kohta, mis on vajalik nii organismi kui ka liigi heaoluks nii positiivses kui ka negatiivses mõttes, s. o. selle kohta, mida tuleb väliskeskkonnast võtta ja mille eest tuleb hoiduda.»¹

Loomorganismi ja olelustingimuste ühtsust kujutles I. P. Pavlov sisemiste ja väliste tingimuste dünaamilise tasakaalustusena organismi sisemiste omaduste kohanemise teel väliskeskkonna iseärasustega.

Pavlov õpetas, et loomorganism kui süsteem eksisteerib teda ümbritsevas looduses ainult tänu organismi teatavatele kindlatele reaktsioonidele, millega ta vastab temale väljastpoolt langevatele ärritustele. Erinevalt taime-dest toimuvad loomadel need reaktsioonid närvisüsteemi abil nii tingimatute kui ka tingitud refleksidena. Kõrgema närvitalitluse kohanemise funktsioonis on välistingimused määrava tähtsusega.

Osutades ümbruskonna juhtivale tähtsusele loomariigi evolutsioonis, ütles I. P. Pavlov juba 1903. aastal: «...kohanemise aluseks on lihtne reflektorine akt, mis algab teatavate välistingimustega...»

Teiste sõnadega, üldistades, võib öelda, et see on spetsiaalne väline mõju, mis on elusas aines esile kutsunud spetsiaalse reaktsiooni. Ühtlasi on meil siin tüüpilisel kujul tegemist sellega, mida defineeritakse sõnadega «kohanemine» ja «otstarbekus.»²

Veel selgemini kõneles I. P. Pavlov väliskeskkonna juhtivast osast loomariigi arenemisel oma loengus teemal «Kõrgemate loomade nõndanimetatud hingelise tegevuse loodusteaduslik uurimine», mille ta kandis ette Londoni kõrgemas meditsiinilises koolis Ch. Darwini võitluskaaslaste, «...suurima bioloogiaõpetuse, evolutsiooniõpetuse eest kõige energilisema võitleja Thomas Huxley...»³ mälestuseks.

Soovides eriti rõhutada kõrgema närvitalitluse õpetuse rangelt darvinistlikku iseloomu, ütles Pavlov selles ettekandes: «Järjekindla loodusteadlase jaoks on ka kõrgemates loomades ainult üks: looma see või teine väline reaktsioon välismaailma nähtustele. Olgugi see reaktsioon

¹ I. P. Pavlov, Teosed, III kd., 2. raamat, lk. 324 (v. k.).

² I. P. Pavlov, Teosed, III kd., 1. raamat, lk. 25 (v. k.).

³ Sealsamas, lk. 64.

alamate loomade reaktsiooniga võrreldes erakordselt komplitseeritud ja mistahes elutu esemega võrreldes lõpmatult keerukas, — asja tuum jääb siiski samaks.»¹

Loomorganismide ja väliskeskkonna pidev dünaamiline tasakaalustus — kohanevus — on, õpetas Pavlov, vältimatult vajalik, orgaanilise looduse arenemisprotsessis ajalooliselt väljakujunenud tingimus liikide eksisteerimiseks ja püsijäämiseks, organismi ja keskkonna nende konkreetsete, otsete ja kaudsete seoste eksisteerimiseks ja püsijäämiseks, mis kujunesid välja loomariigi arenemise eri astmetel.

I. P. Pavlov pööras erilist tähelepanu ainevahetusele kui organismi ja keskkonna seose vormile. Ta märkis, et «tähtsaimaks seoseks loomorganismi ja teda ümbritseva looduse vahel on seos teatavate keemiliste ainete kaudu, milliseid antud organism peab pidevalt oma koostisse saama, s. o. seos toidu kaudu. Loomariigi alamatel astmetel põhjustab toiduvahetust peamiselt ainult toidu vahetu kokkupuutumine loomorganismiga või, vastupidi, loomorganismi vahetu kokkupuutumine toiduga. Kõrgematel astmetel muutuvad need seosed üha mitmekesisemaks ja kaugemaks. Lõhnad, hääled ja kujundid juhatavad loomi, nüüd juba laialdastes välismaailma piirkondades, toidu juurde»².

Pavlovi õpetuse järgi eksisteerivad loomad ainult nii-võrd, kui-võrd nad suudavad end kindlustada toiduvahetusestega enda ja keskkonna vahel. Loomariigi kõige madalamatel arenemisastmetel on need toiteseosed otsesed, kontaktised. Loomade kõrgemal arenemisastmel, kesknärvisüsteemi tekkimisega, muutuvad need toiteseosed tunduvalt keerukamaks ning ühtlasi täiuslikumaks. Oma ajaloolise arenemise teataval etapil ei rahuldu loomad enam toidu otsese passiivse vastuvõtmisega, vaid otsivad seda aktiivselt teatavate kindlate signaalärritajate järgi.

Organismi ja olustingimuste ühtsust kujutab Pavlov nende keeruka koostegevusena, dünaamilise tasakaalustusena, kohanemisena.

Kohanemise teel toimivas organismi ja keskkonna dünaamilise tasakaalustuse protsessis on välistingimused määrava tähtsusega, organismi ja olustingimuste üht-

¹ I. P. Pavlov, Teosed, III kd., 1. raamat, lk. 65 (v. k.).

² Sealsamas, lk. 116—117.

suse teostamise mehhanismiks on aga närvisüsteemi reflektorne talitus.

Seoses sellega ütleb I. P. Pavlov järgmist: «...füsioloogi ees seisab loomorganismi tegevus, ja selle tegevuse iga moment on... seaduspärane reaktsioon ümbritseva... välismaailma loendamatuile ning vahetpidamatult liikuvatele nähtustele. Kõrgematel loomadadel toimub see reaktsioon teatavasti organismi erilise osa... närvisüsteemi abil... Seostades loomorganismi välismaailmaga kord lihtsa, kord keeruka seosega, on närvisüsteem ühtlasi ka peenim analüsaator, mis lahutab välismaailma keerukuse arvutuiks väliselementideks. Närvisüsteemi nende mehhanismide tegevuse tulemusena saavutatakse loomorganismi kui keeruka eraldatud süsteemi täpne ja peen tasakaalustus teda ümbritseva välismaailmaga.»¹

TEINE LOENG

Tingitud reflekside kui kohanemuslike reaktsioonide iseärasused

Oma kohanemuslikus käitumises reageerivad loomad välistele mõjudele kõigepealt sünnipäraste reflektorsete liigutustega — tingimatute refleksidega, mille abil toimubki loomorganismi ja väliskeskkonna tasakaalustuse «esimene liin».

See «esimene liin» on aga ilmselt puudulik. Tingimatute reflekside abil saavad loomad väliskeskkonnas ainult võrdlemisi piiratult orienteeruda ja niisama piiratult kohaneda. Pärilikult kinnistunud, sünnipärased, liigile omased tingimatud refleksid on «rutiinsed», «konservatiivsed» ja «... nende reflekside abil saavutatav tasakaalustus oleks täiuslik ainult väliskeskkonna absoluutse püsivuse puhul. Et aga väliskeskkond oma lõpmatus mitmekesisuses on ühtlasi ka alalõpmatus kõikumises, siis ei piisa tingimatutest seostest kui alalistest seostest ning neid tuleb täiendada tingitud refleksidega, ajutiste seostega»².

Loomorganismi keskkonnaga kohanemise «teise liini» kindlustavad tingitud (signaal-) refleksid, mida loomad

¹ I. P. Pavlov, Teosed, III kd., 1. raamat, lk. 128 (v. k.).

² I. P. Pavlov, Teosed, III kd., 2. raamat, lk. 324 (v. k.).

omandavad indiviidi arenemise käigus ja mis on «novaa-torlikud», «progressiivsed». Kui loomad reageerisid keskkonna mõjudele ainult pärilikult kinnistunud käitumisvormidega, s. o. tingimatute refleksidega (mille füsioloogilised mehhanismid antakse põlvest põlve edasi «valmis kujul»), siis oleks loomade käitumise progressiivne evolutsioon äärmiselt aeglane, võib-olla isegi täiesti võimatu, sest et loomade reageerimisvõime jääks maha väliskeskkonna kiiretest muutustest.

Tingitud refleksid annavad loomale võimaluse oma oluskeskkonnas täuslikumalt ja kvalitatiivselt erinevamalt orienteeruda, seega kindlustavad organismile ulatuslikumad võimalused väliskeskkonnaga kohanemiseks.

Tingitud reflekside kohanemuslik tähtsus ilmneb selgesti neil juhtudel, kui loomad (eriti metsloomad ja linnud) esmakordselt kohtavad inimest. Harilikult ei karda need loomad algul inimest (erandi moodustavad kiskjad, kellel ettevaatlikkus on äärmiselt arenenud). Kui aga loomi on juba mõni kord tulistatud, hakkavad nad inimest kartma, põgenevad ning peidavad end; neil tekivad inimeste suhtes vastavad tingitud passiivse kaitse refleksid. On teada, et «lastud» linnud (kännivares, vares jt.), kes harilikult on täiesti ükskõiksed teataval kaugusel möödivate inimeste suhtes, tõusevad jalamaid lendu, niipea kui näevad püssiga jahimeest; püss on nendele lindudele saanud lasu signaaliks.

Passiivse kaitse refleks kujuneb eri loomadel erineva aja vältel, ühtedel loomadel kiiremini, teistel aeglasemalt. See sõltub tõenäoliselt nende loomade kõrgema närvitalitluse iseärasustest, mis sageli on nende loomade püsijäämise seisukohalt otsustava tähtsusega.

Näiteks Aafrikas, niipea kui sinna ilmusid kaugelaskepüssidega varustatud jahimehed, siirdusid elevantid lagedatelt paikadelt metsa, kus nad leiavad kaitset kauge-laske-jahirelva eest. Analoogiliselt muutus piisonite käitumine Kanadas, kus nad inimese poolt jälitatuina võrdle-misi lühikese ajaga muutusid stepiloomadest metsaloomadeks. Aafrika ninasarvikutel aga kujuneb selline käitumine vastavate tingitud kaitsereaktsioonide näol väga vi-salt, mille tõttu kütid neid intensiivselt hävitavad.

Vesiõhv, kelle avastas Vitus Beringi ekspeditsioon Ko-mandori saartel 1741. aastal ning keda kirjeldas G. V. Stel-ler, hävitati juba 27 aasta pärast, 1768. aastal, tõenäoli-

selt samal põhjusel. Need passiivsed loomad mitte ainult ei kartnud inimesi, vaid jäid rahulikult paigale isegi siis, kui hakati neid küttinga. Vesiõhivad polnud nähtavasti suutelised oma käitumist kiiresti ümber kohandama. Võime kujundada uusi ajutisi seoseid, vastavalt nende muutunud elutingimustele, oli neil tõenäoliselt nõrgalt arenenud, mis lõppkokkuvõttes põhjustaski nende nii kiire hävitamise.

See seletub arvatavasti asjaoluga, et keskkonnas, kus elasid ja arenesid vesiõhivad, puudusid ärritajad, näiteks suured ohtlikud kiskjad, järelikult puudus ka vajadus end nende vastu kaitsta passiivse kaitse reaktsioonide abil. Vesiõhivade olelustingimused ei võimaldanud sellise käitumise arenemist. See ongi põhjuseks, miks vesiõhivad ei suutnud kardetava ärritaja, küti ilmumisel pärilikkuse konservatismi tõttu oma käitumist kiiresti ümber kohandada ning lange-sid mereloomaküttide ohvriks.

Suurema tõenäolisusega võib oletada, et mitmed loomaliigid, nagu näiteks lennuvõimetu hiigellind moa, kelle hävitas XVIII sajandil Uus-Meremaa saartel kohalik maoori hõim, samuti ka rändtuvi Põhja-Ameerikas, kes kadus XX sajandi algul, pole ainult inimese ohvrid: nende kadumises on mõningal määral süüdi ka nende oma võimetus oma käitumist seoses järsult muutunud elutingimustega passiivse kaitse reaktsioonide kiire kujundamise teel ruttu ümber kohandada.

Oleks väga kasulik sellest seisukohast lähtudes välja uurida paljude niisuguste kadunud imetajate hävimise põhjused, nagu näiteks XVIII sajandil hävitatud tarvas (metshärg), XIX sajandi kaheksakümnendatel aastatel hävitatud tarpan (metshobune) ja teised. Põhjused, miks inimene on need ja nendetaolised loomad nii kiiresti hävitanud, ei ole veel küllaldaselt selgitatud. Pole aga sugugi võimatu, et neil loomad olid nõrgalt arenenud võime moodustada ajutisi seoseid signaalärritajatele reageerimiseks, sest paljud teised loomad on samasugustes tingimustes püsima jäänud.

Mitte väiksemat, kui mitte veel suuremat huvi pakub sellest seisukohast fossiilsete, mesozoilises aegkonnas elanud hiidsisalike hävingu põhjuste paleobioloogiline analüüs. Nagu teada, olid mõned neist loomadest, näiteks mastodinosaurused, dinosaurused ja teised, tohutu suured. Kõige suuremad dinosaurused — diplodookused — olid

kakskümmend kuni kolmkümmend meetrit pikad ning kaalusid vastavalt kolmkümmend kuni viiskümmend tonni. Vaatamata tohutu suurele kehale oli aga nende hiiglaste peaju väga väike. Nõukogude paleontoloogide poolt Mongoolias leitud fossiilsete dinosauruste liigil näiteks oli keha pikkus kümme meetrit, millest pea kohta tuli kaks meetrit. Koljuõõs oli aga nii pisike, et nende hiiglaste peaju oli kõigest rusika suurune. Võib oletada, et sellisel loomal tekkisid individuaalselt omandatud käitumisreaktsioonid — tingitud refleksid — väga aeglaselt ja väga piiratud määral. Seepärast polnud need hiiglased võimelised oma käitumist kiiresti ümber kohandama, mille tõttu nad ei pidanud vastu võistluses teiste liikidega ning pidid välja surema. Mesozoilise aegkonna lõpul tekkinud ürgsed imetajad, kuigi ainult rotisuurused, omasid hiid-sisalikega võrreldes siiski suhteliselt suurt peaju. Viimane asjaolu koos loote üsasisesega arenemisega ja närvisüsteemi poolt reguleeritava püsiva kehatemperatuuriga kindlustas ürgsete imetajate kõrgemasemelise kohanemusliku käitumise. Selle tagajärjel osutusid need loomad olelusvõitluses võitjateks.

Umbes taolised vahekorrad eksisteerivad ka praegu looduses elavate loomade vahel, kiskjate ja nende ohvrite vahel. Kiskjatel on ülekaalus agressiivsed reaktsioonid, ohvritel aga passiivse kaitse reaktsioonid, kusjuures need mõlemad reageerimise liigid kujunesid välja loomariigi ajaloolise arenemise tulemusena kohanemusliku käitumise alusel vastavalt olustingimustele.

I. P. Pavlov nägi loomade kõrgemas närvitalitluses kohanemusliku evolutsiooni võimsat tegurit. Ta kirjutas: «... üldbioloogilisest seisukohast vaadates on tingitud ärritaja kõige täiuslikum kohanemise mehhanism ehk, mis on sama, peenim mehhanism väliskeskkonnaga tasakaalu saavutamiseks. Organism reageerib temale tähtsatele loodusnähtustele kõige tundlikumal, kõige ettevaatlikumal viisil, sest igasugused teised, isegi kõige pisemad nähtused, mis kas või ainult ajutiselt kaasnevad esimestega, on esimeste nähtuste signaalideks — signaalärritajateks. Töö peenus annab end tunda nii tingitud ärrituse tekkimises kui ka selle kadumises siis, kui ta lakkab olemast õige signaal. Tuleb arvata, et selles peitub üks närvisüsteemi edasise diferentseerumise progressi peamisi mehhanisme. Seda silmas pidades näib mulle lubatavana käsi-

tada tingitud ärritaja mõistet bioloogide eelneva töö viljana, minu poolt siin esitatut aga kui selle töö tulemuste illustreerimist keerukama näite varal.»¹

Toome mõned konkreetsed faktid tingitud reflekside kohanemuslikust tähtsusest.

Näiteks rebane põrkab oma ohvriga — põldhiirega või pardiga — välisolukorras harva «nina nina vastu» kokku. Ta püüab hiiri peamiselt lõhna, mõnikord ka jälgede järgi, pardipesi otsib aga maastiku iseärasuste järgi (kõrkjasse kasvanud luht), mis rebasele on jahi- ja toiteinstinkti tingitud kompleksisignaali.

Kui kiskja ohver, näiteks kits või lehm, reageeriks hundi kallaletungile tingimatu kaitserefleksi korras, hilineks ta paratamatult; hunt hammustaks tal kõri läbi ja ta hukkuks. Kui need loomad aga rea tingitud signaalärritajate järgi, mis teatavad kiskja lähenemist (sahin, hääled, teiste loomade, näiteks lindude rahutus jne.), «märkavad» hunti, ilma et nad teda näeksid, võivad nad kiskja eest pääseda.

Need näited selgitavad ilmekalt tingitud reflekside kohanemuslikku tähtsust.

Tingitud reflekside evolutsioonilised-kohanemuslikud eelised võrreldes tingimatute refleksidega seisavad mitte ainult selles, et esimesi on vähe, teisi aga tunduvalt rohkem, vaid selles, et tingitud refleksid on tingimatutest liikuvad, paindlikumad, plastilisemad. Tingitud refleksidel on terve rida kvalitatiivseid iseärasusi.

Esiteks tekivad nad ontogeneesi protsessis kiiresti ning on niisama kiiresti ümberkohandatavad, mis võimaldab loomal «käigu peal» oma kohanemisvõimeid muuta, kuna tingimatud refleksid kujunevad välja generatsioonide kestel fülogeneesi mastaapides.

Teiseks seisavad tingitud reflekside evolutsioonilised eelised selles, et tingimatud ärritajad (kiskja, ohver, loomapoeg, toit jne.), seostudes teatavatel tingimustel (ajaline ühtelangemine) arvutu hulga tingitud ärritajatega, signaliseerivad kõik koos usaldatavalt loomale tekkinud olukorras, kindlustades sellega looma kohandatud käitumise.

Ning kolmandaks, mis on vahest kõige olulisem: tingitud signaaltalitus võimaldab loomadel varakult, juba

¹ I. P. Pavlov, Teosed, III kd., I. raamat, lk. 71 (v. k.).

enne tingimatu ärritaja tegevusse astumist, rakendada efektoorseid (töö-) elundeid ning kindlustada sellega kohanemisakti. Tingitud refleks on omapärane varakult tekiv reaktsioon, nii ütelda «tülevikule reageerimine», mis põhineb eelnenud kogemustel ja mille puhul loom reageerib saadud signaali järgi tingimatule ärritajale enne, kui viimane on avaldanud oma positiivset või negatiivset toimet.

I. P. Pavlov näitas, et uute tingitud reflekside tekkimine on loomale väga kasulik, sest need refleksid loovad talle uusi kohanemisvõimalusi. Looma efektoorsed (töö-) elundid alustavad oma tegevust vastusena tingitud ärritajale, mis signaliseerib loomale tingimatuid reaktsioone esilekutsuvate vahetute ärritajate peatsest tegevusest. Näiteks võib looma seedenäärmete sekretoorne tegevus alata enne, kui toit satub seedetrakti. Looma kaitsereaktsioonid (nii positiivsed kui ka negatiivsed) võivad tekkida juba enne, kui kahjulik agens saab organismile vahetult mõju avaldada.

«... Tarvitseb vaid kujutleda looma, kelle sülg sisaldab kaitsemürki, et hinnata selle kaitsevahendi eelneva ettevalmistamise suurt elulist tähtsust vaenlase lähenemise korral. Esemete kaugele tunnuste selline tähtsus organismi motoorse reaktsiooni puhul paistab muidugi kõigile silma. Esemete kaugele ja isegi juhuslike tunnuste abil otsib loom endale toitu, hoidub vaenlaste eest kõrvale jne.»¹

Et terve rida terasööjate lindude ja rohusööjate imetajate liike on püsima jäänud ning kiskjatele vastu pidanud, selles on tähtsat osa etendanud asjaolu, et nad «kaitsesid» end enne kiskjate käppade vahele sattumist, vältides hädaohtu tingitud signaalärritajate abil.

Selle kohta kirjutas I. P. Pavlov: «Tugev loom tarvitab toiduks väikesi, nõrku loomi. Viimased peaksid kaduma, kui nad hakkaksid end kaitsma alles siis, kui vaenlane neid oma küüniste ja hammastega puudutab. On aga hoopis teine asi, kui kaitsereaktsioon tekib juba siis, kui vaenlane on näha kaugelt, kui kostavad tema poolt tekitatud hääled jne. Siis on nõrgal loomal võimalik põgeneda, peitu pugeada, s. o. ellu jääda.»²

¹ I. P. Pavlov, Teosed, III kd., I. raamat, lk. 29—30 (v. k.).

² I. P. Pavlov, Teosed, IV kd., lk. 29—30 (v. k.).

Tingitud refleks on orgaanilise otstarbekohasuse suurepärasemaid, kui mitte kõige suurepärasem väljendus; selle refleksi materialistliku olemuse, samuti ka tema bioloogilise mõtte ja füsioloogilise mehhanismi avastas I. P. Pavlovi geenius, kes käsitas looduse arenemist ajaloolisest vaatekohast.

Ajukoore pidurdusprotsesside kohanemuslik tähtsus

Niisama suure evolutsioonilis-kohanemusliku tähtsusega on ka peaaegu tingimatute ja eriti tingitud (ajukoore) reflekside pidurduse nähtused.

Pidurdusprotsessid kesknärvisüsteemi talitluses avastas juba «vene füsioloogia isa» I. M. Setšenov, hiljem aga uuris neid üksikasjaliselt Setšenovi silmapaistev õpilane N. J. Vvedenski. I. M. Setšenov avastas nõndanimetatud tsentraalse pidurduse. Kui konna vaheajusse nägemiskühmude piirkonda asetada keedusoola kristall, siis pidurdub seljaaju refleks, mis seisab selles, et konn tõmbab oma tagajäseme välja soolhappelahusega täidetud nõust. Toetudes sellele, tegi I. M. Setšenov oma raamatus «Peaaju refleksid» (1863) «katset anda psüühilistele protsessidele füsioloogilised alused», s. o. tõlgendada inimese ja loomade talitlusi ja käitumist reflekside alusel, kesknärvisüsteemis toimivate erutus- ja pidurdusprotsesside vastastikuse suhte alusel.

Konkreetsete uurimistega näitas N. J. Vvedenski, et looma skeletilihaste liigutuste koordineerimise aluseks on tsentraalse erutuse ja pidurduse teatav kindel suhe. N. J. Vvedenski tegi samuti kindlaks üldised seaduspärasused erutuse üleminekul pidurduseks, mis on iseloomulik nii kogu kesknärvisüsteemile kui ka üksikule närvikiule.

I. P. Pavlov avastas ja uuris põhjalikult läbi pidurdusprotsesside spetsiifilised seaduspärasused, mis on iseloomulikud peaaegu suurte poolkerade koorele ning mida on hakatud nimetama ajukoore pidurdusprotsessideks, ja selgitas nende suure kohanemusliku tähtsuse.

I. P. Pavlov tegi vahet tingimatu (vana terminoloogia järgi — välise) ja tingitud ehk väljakujundatud (vana terminoloogia järgi — sisemise) pidurduse vahel.

Tingimatu (väline) pidurdus on Pavlovi järgi tulemus mitmete ajukoore keskuste teatavast kindlast koostööst,

kui ühed keskused mitmesuguste ärritajate toimel suruvad maha teiste keskuste tegevuse.

Igasugused tingimatud ärritajad väliskeskonnast (valgus, heli, lõhn, maitse, puudutamine jm.), mis kutsuvad esile vastavad reaktsioonid, on võimelised loomade eelnevaid reaktsioone ajutiselt pidurdama.

Tingimatute reflekside välist pidurdust demonstreeritakse laboratooriumis tavaliselt järgmise eksperimendiga. Kui koer sööb rahulikus olukorras ja keegi ega miski teda seejuures ei sega, siis toimub see füsioloogiline protsess süljenäärme sekretsiooni osavõtul. Kui aga keegi astub katsekambrisse, kui heliseb kell või süttib elektrilamp jne., siis lõpeb loomal süljesekretsioon otsekohe ning ta teritab kõrvu ootamatult ilmunud ärritaja suunas. Uue ärritaja mõjul pidurdub koeral toiterefleks. Loom reageerib uuele ärritajale nõndanimetatud orienteerumisrefleksiga, reageerib «uudsusele», temas tekib «primaarne uurimisrefleks», mida I. P. Pavlov piltlikult nimetas «mis see on?»-refleksiks.

Analoogiliselt, kuid veel selgemal kujul toimub tingitud reflekside väline pidurdus.

Kui katsekambrisse, kus tehakse eksperimenti koeraga, kes elektrikella helinale või elektrilambi süttimisele vastab tingitud süljeeritusega, tungib sel ajal kas või kõige tähtsusetum ärritaja (pilv kattis päikese, ukse alt tungis sisse õhujuga, eriti kui sellega kaasnes mingi lõhn jne.), siis pidurdub süljenäärme tingitud refleks ning süljeeritus lakkab. Samal ajal tekib orienteerumisrefleks väljast sissetunginud uutele ärritajatele.

Tingimatu väline pidurdus, mis on seotud orienteerumisrefleksiga, tekib ainult kõrvalise ärritaja episoodilise vahelesegamise puhul. Kui see ärritaja aga teatava regulaarsusega kordub, siis on tema poolt tekitatud esialgne pidurdus ajutise iseloomuga; ta nõrgeneb kordkorralt ning kaob lõpuks hoopis; see asjaolu on suure kohanemusliku tähtsusega, sest ta kindlustab loomale käitumise kiire ümberkohanemise sõltuvalt keskkonna tingimustest.

Veel olulisema kohanemusliku tähtsusega on teite tingimatu välise pidurduse liik, nõndanimetatud ülepiiriline ehk kaitsepidurdus, mil looma närvirakud, jõudnud pingelise erutuse äärmise piirini, lähevad üle sügava pidurduse olukorda, kaitstes end ülepingutuse ja kurnatuse eest ning sellega vältides looma organismi hävimist.

Kerge on kujutleda niihästi tingimatute kui ka tingitud reflekside välise pidurduse elulist tähtsust eriti loomulikes tingimustes (sest laboratoorium takistab alati teataval määral looma käitumist), kus see pidurduse liik on käitumist reguleerivate esialgsete kohanemisreaktsioonide aluseks.

Siirdume nüüd tingitud (sisemise), loomade käitumises peenemaid, diferentseeritumaid reaktsioone kindlustava pidurduse kohanemusliku tähtsuse vaatlemisele.

Tingitud (sisemine) pidurdus on I. P. Pavlovi järgi ajukoore keskustesse saabuvate ärrituste tulemus, «...kui positiivne tingitud ärritaja teatavatel tingimustel muutub ise pidurdavaks, negatiivseks ärritajaks, s. o. kui ta suurte poolkerade rakkudes kutsub esile mitte erutus-, vaid pidurdusprotsessi»¹.

Eristatakse nelja tingitud, sisemise pidurduse liiki, ja nimelt: kustumispidurdus, tingitud pidur, diferentseerimis- ja hilinemispidurdus.

Tutvume kõigepealt kustumispidurduse kohanemusliku tähtsusega.

Kui loomal on kujundatud tingitud refleks mingile teatavale signaalärritajale (näiteks kellahelinale, valgusele), mida tingimatu ärritajaga (näiteks toiduga) korduvalt ei kinnistata, siis hakkab tingitud reaktsioon, arenema hakanud pidurdusprotsessi tõttu, vähehaaval kustuma ning võib täiesti kaduda. Antud juhul toimus nõndanimetatud kustumispidurdus. Kustumispidurdus on ajutise iseloomuga. Kui tingitud signaali tingimatu ärritajaga uuesti kinnistada, siis taastub endine tingitud reaktsioon kiiresti endise tugevuseni. Esialgne tingitud reaktsioon võib taastuda ka iseenesest, ilma tingitud signaali kinnistamiseta, kui pidurdusest vabanemine toimub katsetajast sõltumatult, kuid selleks on vaja pikemat aega.

Kustumispidurdus (tingitud refleksi kustumine) on suure elulise tähtsusega. Kui näiteks rebane kõrkjaisse kasvanud järve äärde tules mitu korda järgemööda ei leia sealt ühtegi parti, siis kaotab antud järve maastik rebase jaoks tükiks ajaks oma signaalse tähenduse. Rebase peaaajukoores tekib kustumispidurdus ning ta lakkab selle järve ääres toitu otsimas käimast. Kui aga rebane kohtab juhuslikult sellel või teisel taolisel järvel uuesti

¹ I. P. Pavlov, Teosed, IV kd., lk. 64 (v. k.).

parte, siis omandab antud maastiku signaalne tähendus tingimatu ärritajaga kinnistamise tõttu jälle endise jõu. Ja isegi siis, kui seda tingimatut kinnistamist ei toimu, tuleb rebane hiljem ometi selle järve äärde parte otsima, sest kustumispidurdus kaob aja jooksul iseendast. See-pärast hakkab rebane jälle käima selle järve ääres mõne aja möödudes, järgmisel kevadel, kui pardid talvituselt soojades maades oma pesitsemispaikadesse tagasi saabuvad.

Nagu kõik tingitud pidurduse liigid, nii on ka kustumispidurdus ajutise iseloomuga; see tingitud pidurduste karakterne joon on suure kohanemusliku tähtsusega.

Loomade käitumises on kohanemise seisukohalt niisama tähtis ka teine sisemise pidurduse liik, nõndanimetatud tingitud pidur.

Kui loomal on kujundatud tingitud toitereaktsioon näiteks kellahelinale ja kui siis koos kellahelinaga ilmub mingi teine tingitud ärritaja (näiteks valgus elektrilambi süttimise näol) ja seda kahe ärritaja kombinatsiooni ei kinnistata toiduga, siis esineb valgusärritaja antud juhul tingitud pidurina, kutsudes esile toitekeskuse pidurduse, mille tulemusel süljenääre lakkab sülge eritama. Valgusärritaja on nüüd muutunud signaalse heliärritaja tingitud piduriks. Kui siis tingitud pidur kõrvaldada, s. o. elektrilamp välja lülitada, toimub pidurdusest vabanemine ja kellahelin kutsub endiselt esile tingitud süljeerituse.

Niisama peen on kohanemuslik käitumine ka nõndanimetatud diferentseerimispidurduse juures.

Kui ärritada looma helianalüsaatorit järgemööda kahe metronoomiga, milledest üks teeb minutis sada kakskümmend lööki, teine aga seitsekümmend, kusjuures esimese metronoomi toimet kinnistatakse toiduga, teise metronoomi toimet aga mitte, siis on loom võimeline metronoomi löökide sagedust eristama — ta reageerib süljeeritamisega metronoomile, mis teeb sada kakskümmend lööki, ei reageeri aga metronoomile, mis teeb seitsekümmend lööki. Koerad reageerivad väga täpselt füsharmooniumi heliredeli teatavatele nootidele, eristavad pooltoone (bemoll ja diees) ning isegi kaheksandiktoone. Nõndanimetatud absoluutse kuulmisega inimene ei erista kaheksandiktoone, kui neid tekitada enam-vähem kestva intervalli järel. Loom aga eristab kaheksandiktoone isegi palju pikema vaheaja järel.

Rida katseid on kinnitanud, et koerad eristavad tooni, mille tekitavad 500 võnget sekundis, toonist, mille tekitavad 498 võnget sekundis. See hämmastav helide diferentseerimise võime on seletatav koerte arenemislooga, milles kuulmise ja haistmise analüsaatorid etendasid määravat osa, sest nad olid vahetult seotud koerte eluviisiga, nende olelustingimustega.

Tingitud piduri ja diferentseerimispidurduse kohanemuslik tähtsus on väga suur. Loom elab maailmas, kus on arvutul hulgal nii tingimatuid kui ka tingitud ärritajaid. Individuaalsete kogemuste alusel tekivad loomal tingitud ärritajate mõjul teatavad kindlad «põhjuslik-tulemuslikud» positiivsed ja negatiivsed hinnangud. Loom reageerib erinevatele helidele erinevalt: ta kas põgeneb nende eest, peidab end (näiteks hädaohu korral, kiskja lähene misel) või, vastupidi, läheb neile vastu (kuuldes oma poja või ohvri häälitsemist).

Väga kujukaks näiteks loomade kohanemusliku käitumise kiire ümberkorralduse kohta on põhjapõtrade käitumine Kolōma ääres, kus neile korraldatakse ajujahte, mis lähevad üle «vastuajajahtideks». Kütid piiravad põdrakarja ümber, kusjuures ühed kütid, püssidega varustatud laskurid, poevad peitu ega reeda kuni teatava momendini üldse oma kohalviibimist. Teised kütid, ajajad, sööstavad vastassuunast suure käraga, mida tehakse eriliste riistade abil, põtrade poole. Kohkunud loomad tormavad laskurite suunas ja viimased hakkavad neid tulistama. Üksikutel põtradel läheb korda laskurite ahelikust läbi murda ning pääseda.

Kui aga sellist ajujahti korraldatakse ühes ja samas kohas sageli, siis muutub põtrade käitumine järsult.

Ajajate kära kuuldes ei torma põdrad enam laskurite suunas, nagu varem. Vastupidi, nüüd sööstavad põdrad ajajate poole, tungivad nende vahelt kerge vaevaga läbi ning pääsevad eluga. Laskurid aga, et loomadest kavalusega jagu saada, muudavad oma asukohta: nad siirduvad ajajate liini taha ja põdrad, kohates «vastuajajaid», langevad tabatuina.

Ajajate vali müra hirmutas algul loomi ning nad püüdsid hädaohtu vältida passiivse kaitse reaktsiooni abil, s. o. põgenemisega. Hiljem aga, pärast mitut ajujahti, kaotasid need helid põtrade jaoks oma signaalse tähenduse, sest neile ei järgnenud tingimatute ohtu signaliseerivate

ärritajate toimet. Et tingitud signaali ei kinnistanud tingimatu ärritaja, saabus kustumispidurdus. Põdrad lakkasid ajajate müra kartmast. Tulemuseks oli, et kui kütid alustasid ajajahti, muutsid põdrad järsult oma käitumist: nad ei põgenenud ajajate eest, vaid, vastupidi, sööstsid nende poole. Sellele järgnes aga küttide käitumise muutumine: nad olid sunnitud ajajahilt üle minema «vastuajajahile».

Vaatleme veel nõndanimetatud hilinemispidurduse tähtsust kohanemise seisukohalt. Tingitud refleksi hilinemispidurdus on sisemise pidurduse kõige keerukam liik.

Koortel tingitud refleksi väljakujundamisel laboratooriumipraktikas toimub tingitud signaali (näiteks kellahelina) kinnistus tingimatu ärritajaga (tavaliselt toiduga) lühikeste ajavahemike — 1—5 sekundi järel. Niisugusel juhul nimetatakse tingitud refleksi ühtelangevaks refleksiks, sest ta järgneb otsekohe signaalile. Kui aga tingitud ärritajat kinnistatakse tingimatu ärritajaga järjest kasvavate, kuni mõneminutiliste intervallidega, siis jääb tingitud reaktsiooni ilmumise aeg sellisel juhul areneva hilinemispidurduse mõjul signaali toimest maha. Sellist tingitud refleksi nimetatakse edasilükatud refleksiks.

Hilinemispidurduse mõjul tekkisid paljudel loomadel sellised keerukad kohanemisevõtted, nagu näiteks kiskja peitumine läheneva ohvri eest, et rünnata teda kõige soodsamal momendil. Väike nõrk loomake aga, märgates kiskjat, «tardub»; ta ei reeda oma kohalolekut ja seetõttu pääseb.

Otstarbekohased reaktsioonid loomade käitumises, samuti ka nende käitumise muutumine vastavalt ärritajate iseloomule, olenevad suurel määral tingitud pidurdusest.

Tingitud sisemine pidurdus korrigeerib ja täiustab loomade peajaaju suurte poolkerade koore signaliseerimistalitlust keerukates olelustingimustes, vältides loomadel kasutatut energia kulutamist.

Kui loom poleks võimeline ajukoore pidurdusel põhinevateks täpseteks diferentseerimisreaktsioonideks, siis poleks ta üldse eluvõimeline ja hukkuks paratamatult. Selline loom kurnaks end kaootiliste reaktsioonidega, ei tunneks hetkegi rahu, tal puuduks võimetus süüa, puhata, magada, sest ta poleks võimeline eristama tõelist hädaohtu kiskja hääle, lõhna või jälgede järgi analoogilistest ohututest ärritajatest, mis lähtuvad sama liigi teistelt

indiviididelt. Samuti oleks lugu ka kõigi teiste, teatava kindla positiivse või negatiivse tähendusega ärritajate suhtes.

«Seega,» ütleb I. P. Pavlov, «ilmneb alati organismi kõrgem kohanemine keskkonnaga ehk, teisiti väljendades, organismi ja väliskeskkonna peenem ja täpsem tasakaalustus.»¹

Loomorganismid püsivad Pavlovi järgi elus seetõttu, et neile on omanäoline kohanev käitumine, mis võimaldab neil ärritajaid (nii tingitud kui ka tingimatuid) diferentseerida vastavalt nende ärritajate bioloogilisele tähtsusele. I. P. Pavlov kirjutab: «On täiesti ilmne, et organismi kogu tegevus peab olema seaduspärane. Kui loom poleks, bioloogilist terminit kasutades, välismaailmaga täpselt kohanenud, siis lakkaks ta varem või hiljem olemast. Kui loom, selle asemel et toidule läheneda, toidu juurest eemalduks; selle asemel et tule eest põgeneda, tulle hüppaks jne., saaks ta nii või teisiti otsa. Ta peab välismaailmale nii reageerima, et selle kogu vastutegevus kindlustaks tema olemasolu.»²

Närvismi-põhimõtte ja loomariigi arenemise spetsiifilisus

I. P. Pavloville oli silmanähtav, et elusolendite kohandatus elutingimustega, samuti ka nende liigiline mitmekesisus, mis leidis esialgse ratsionaalse tõlgenduse õpetuses liikide tekkimisest loodusliku valiku teel, ei alga oma arenemisprotsessis sugugi morfoloogilistest muutustest, nagu oletas Ch. Darwin.

Kohanemusliku evolutsiooni käigus omandatud struktuurid ja funktsionaalsed muutused on ühteviisi omaised nii taimedele kui ka loomadele. Loomade spetsiifiline iseärasus (mida kõrgemal arenemisastmel loom on, seda selgemini on see näha) seisab selles, et füsioloogilised muutused toimuvad neil kesknärvisüsteemi reguleeriva mõju kaasabil ja vormi muutused osutuvad käitumise muutuste tagajärjeks.

¹ I. P. Pavlov, Teosed, I kd., 4. raamat, lk. 118 (v. k.).

² I. P. Pavlov, Teosed, IV kd., lk. 22—23. NSV Liidu Teaduste Akadeemia väljaanne, 1947 (v. k.).

Loomade käitumine, nende kõrgem närvitalitlus ei ole midagi niisugust, mis seisaks väljaspool funktsioone ja vormi. Loomade käitumine kujutab endast keerukat ter-
viklikku protsessi, mille aluseks on nii päritud kui ka omandatud funktsionaalsete ja struktuursete mehhanis-
mide tegevus. Muutused käitumises paistavad väliselt puhtfunktsionaalsete avaldustena. Tegelikult aga, mõju-
tades ainevahetust, kutsuvad need käitumise muutused esile vastavad muutused loomorganismide vormis. Tõsi küll, käitumise muutustest põhjustatud funktsionaalsed vormi muutused on sageli nii väikesed, et neid on raske kindlaks teha, seda enam, et nad on tavaliselt taanduva iseloomuga. Et lõpptulemusena tekiksid mittetaanduvad ja suhteliselt stabiilsed vormi muutused, selleks on vajalik kestev, ühes ning samas suunas avalduv funktsioon, mille määrab niisama kestev käitumise muutumine välis-
tingimuste suunaaval mõjul.

Seepärast toimuvadki morfoloogilised muutused looma-
riigi arenemisprotsessis võrdlemisi aeglaselt. Funktsio-
naalsed muutused toimuvad kiiremini, sest loomade ko-
handatud käitumise protsessis on nad esimesteks kostus-
reaktsioonideks väliskeskkonna muutustele.

«Kogu orgaaniline loodus,» kirjutab F. Engels, «osutub tervenisti vormi ja sisu identsuse ja lahutamatusse tões-
tuseks. Morfoloogilised ja füsioloogilised nähtused, vorm ja funktsioon tingivad vastastikku teineteist.»¹

Mis etendab aga selles vormi ja funktsiooni vastas-
tikuses mõjus juhtivat osa?

I. P. Pavlovi õpetuse järgi algab kohanemuslik evo-
lutsioon looma käitumise muutumisest, mis on seotud funktsioonide ja ainevahetuse vastava muutumisega. Looma elundi vorm aga muutub arenemisprotsessis vii-
mases järjekorras, käitumise muutumise alusel toimu-
nud ainevahetuse muutumise tulemusena. See Pavlovi
tees on täielikus kooskõlas marksismi-leninismi teesidega
vormi ja sisu vahekorrast. J. V. Stalin õpetab, et arene-
misprotsessis jääb vorm alati sisust maha.

«...Olemasolev vorm ei vasta kunagi täielikult
olemasolevale sisule: esimene jääb teisest maha,
uus sisu on teataval määral alati rüütatud vanasse vormi,

¹ F. Engels, Looduse dialektika, lk. 247 (v. k.).

mille tagajärjel vana vormi ja uue sisu vahel on alati konflikt.»¹

Kesknärvisüsteemis toimuvate protsesside — erutuse ja pidurduse (nende vastastikusel suhtel põhineb aga looma kõrgem närvitalitus) — ümberkujundav mõju vormile on tõestatud niihästi spetsiaalsete eksperimentaalsete uurimiste kui ka kliinilise praktikaga.

Oleks väär arvata, et eespool toodud konkreetsed faktid loomade kohanemuslikust tegevusest käitumisreaktsioonide alusel kujutavad endast harilikke analoogiaid ühelt poolt I. P. Pavlovi õpetuse üksikute põhiteeside vahel kõrgema närvitalitluse kohanemiskäitumisfunktsioonist ja teiselt poolt looduslikus keskkonnas viibivate loomade käitumise ühtede või teiste konkreetsete avalduste vahel.

Prof. D. A. Birjukovi juhtimisel teostatud spetsiaalsed eksperimentaal-ökoloogilised uurimised tõestasid veenvalt loomade käitumise iseärasuste mõju organismi füsioloogilistele funktsioonidele.

Toome mõned näited metsikute veelindude (partide) valikkäitumisest mitmesuguste heliärritajate suhtes.

Sellised heliärritajad, nagu murtavate pilbaste pragin, kõlin, vile ja teised, ei tekitanud katsealustel lindudel mingeid olulisi muutusi südame kokkutõmmete sageduses. Need ja nendetaolised ärritajad ei ole looduses seotud või on vähe seotud eluliselt tähtsate tingimata ärritajatega ega etenda seepärast signaali osa; nad jäid tavalisteks ärritajateks, mis kutsuvad esile orienteerumisreaktsioone.

Niipea kui tekitati aga veeloksumise heli, kutsus see ärritaja partidel viivitamatult esile südametegevuse kiirenemise, mis tõusis 170 löögilt minutis (normaalne sagedus) 230 löögini, nagu objektiivselt registreeris elektrokardiograaf. Metspartide jaoks on veesulpsatus eriti tähtis tingitud ärritaja, mis signaliseerib, et teised linnud tõusevad veepinnalt õhku hädaohu tõttu või lendavad teistele oma liigi isenditele vastu. Niipea kui see signaal-ärritaja mõjub metsikute veelindude kuulmisanalüsaatorile, on nad otsekohe «mobilisatsioonivalmis».

Väga huvitavad ses suhtes on ka teised samade metspartide käitumise eksperimentaal-ökoloogilised uurimised. Nüüd uuriti neil hingamissageduse muutumist, mida tekitasid mitmesugused ärritajad ja mida registreeriti pneu-

¹ J. V. Stalin, Teosed, 1. kd., lk. 315.

mograafiga. Selgus, nagu võiski oletada, et sellised kunstlikud indiferentsed heliärritajad, nagu näiteks metronoom ja teised, tekitasid hingamistegevuses äärmiselt väikesi, kiiresti mööduvaid muutusi, selliseid, mis on iseloomulikud tavalistele orienteerumisreaktsioonidele. Kui aga katsetajad kasutasid peibutislindu (jahimeeste vile, millega jäljendatakse partide prääksumist), siis järgnes tunduv ja püsiv muutus: katsealuste lindude hingamistegevuse kiirenemine.

Analoogilisi tulemusi saadi ka katsetel imetajate ja kaladega.

On täiesti selge, et loomade säärased kohanemuslikud valikreaktsioonid looduslikus keskkonnas võisid tekkida ainult vastavate tingitud reflekside väljakujunemise alusel nende järgneva diferentseerumisega.

Samuti nagu loomorganismide kohanemisprotsessis on juhtivaks teguriks käitumise muutumine välistingimuste mõjul, nii etendab ka looma «sisemises majanduses» määravat osa kesknärvisüsteem, kõrgematel loomadel aga peaaegu suurte poolkerade koor (nõndanimetatud kortiko-vistseraalsed seosed). Sellega saavutatakse ühelt poolt sisenemise ja välise organismi ning teiselt poolt elutingimuste ühtsus.

I. P. Pavlovi närvismiõpetuse seisukohalt on kõrgesti organiseeritud looma kui ühtse tervikliku süsteemi kõik funktsioonid, alates üksikute elundite koordinaatsioonist organismis, kaasa arvatud ka kõige varjatumad rakusisesed ainevahetusprotsessid, kesknärvisüsteemi ning eriti peaaegu suurte poolkerade koore reguleeriva mõju all. Tingitud (ajukoore) reflekside ja tingimatute (koorealuse) reflekside abil toimub loomorganismi kohanemine konkreetsete olelustingimustega.

Kõik, mis toimub looma organismis, on seega sõltuv väliskeskkonnast. Loomariigi ajaloolises arenemises osutuvad määravaks teguriks välistingimused, kuna kesknärvisüsteem ja eriti peaaegu suurte poolkerade koor temale omase lülitamisvõimega kujundada organismi ja keskkonna vahel ajutisi seoseid on loomorganismi kohanemusliku evolutsiooni juhtiv mehhanism nii ontogeneesis kui ka fülogeneesis.

Väärrib tähelepanu, et samal seisukohal kesknärvisüsteemi organiseeriva tegevuse suhtes loomorganismide arenemisel oli ka F. Engels. Ta kirjutas: «*Vertebrata*

(selgroogsed). Nende oluline tunnus: kogu keha grupeerumine närvisüsteemi ümber. Sellega on antud võimalus arenemiseks kuni enesetunnetuseni jne. ...teatava astmeni arenenud närvisüsteem... valitseb kogu keha ning organiseerib teda vastavalt oma vajadustele.»¹

Pavlovi kontseptsioon, mille kohaselt keskkonna määrav mõju loomariigi arenemisele toimub kesknärvisüsteemi kaudu, ei eita sugugi keskkonna otsest, nii ütelda käitumisest möödaminevat mõju loomorganismile. Seda esineb aga võrdlemisi harva (peamiselt arenemise kõige madalamatel astmetel), võrreldes keskkonna kaudse mõjuga käitumise muutumise teel.

Ontogeneesi ja fülogeneesi ühtsus Omandatud reaktsioonide pärilikkuse probleem

Tingitud refleksid kui loomorganismi ja keskkonna vahelised omandatud individuaalsed signaalseosed kujutavad endast mitmes suhtes indiviidi esimesi kohanemisreaktsioone. Seepärast algab kõrgesti arenenud loomade adaptiivne (kohanemuslik) evolutsioon käitumise muutumisest, sest loom on sündimisest saadik pidevalt väliskeskkonna arvukate ja mitmesuguste mõjude all, millele ta on sunnitud vastama nii tingimatute kui ka tingitud reaktsioonidega.

Tingitud refleks pole aga ainult indiviidi kohanemisreaktsioon, vaid ühtlasi ka liigi adaptiivse (kohanemusliku) evolutsiooni liikumapanev tegur. Kui individuaalselt omandatud kohanemuslikud muutused looma käitumises ei oleks järgnevatel põlvkondades ühel või teisel määral pärilikult kinnistunud, siis oleks nende adaptiivne tähtsus piirdunud ainult antud individuaalse arenemise raamidega ning järelikult poleks etendanud mingit osa liigi arenemises.

Erinevalt metafüüsiliselt mõtlevatel bioloogidel ei lahutanud I. P. Pavlov kunagi indiviidi arenemist liigi arenemisest, individuaalset arenemist ajaloolisest arenemisest. Ta kirjutas: «On ülimal määral tõenäoline (ja selle kohta on juba üksikuid faktilisi viiteid), et uued

¹ F. Engels, Looduse dialektika, lk. 250 (v. k.).

tekkivad refleksid ühtede ning samade elutingimuste säilimisel reas üksteisele järgnevates põlvkondades lähevad pidevalt üle alalisteks refleksideks. See oleks niisiis loomorganismi arenemise üheks liikumapanevaks mehhanismiks.»¹

Loomade poolt ontogeneesis omandatud üksikute ajutiste seoste — tingitud reflekside pärilikkuses ja nende seoste muutumises fülogeneesiprotsessis alalisteks seosteks — tingimatuteks refleksideks, tuleb näha evolutsioonilist eeldust selleks, et tunnistada pärilikeks omandatud käitumislikud tunnused, orgaanilise otstarbekohasuse puhul aga ka loomade organismi muutvad füsioloogilised, biokeemilised ja morfoloogilised tunnused.

Tunnustades omandatud tunnuste ja esijoones omandatud reaktsioonide pärilikkust, ei tohi aga teha järeldust, et järgnevad põlvkonnad tingimata pärivad kõik loomorganismi individuaalse arenemise protsessis omandatud reaktsioonid ja et eranditult kõik käitumise muutused kutsuvad paratamatult esile vastavad evolutsioonilised muutused.

Olles järjekindel materialist ning tunnustades omandatud tunnuste pärilikkust, ei absolutiseerinud I. P. Pavlov aga kunagi omandatud reaktsioonide pärilikkust. Ta ei arvanud, et eranditult kõik ontogeneesiprotsessis omandatud reaktsioonid fülogeneesiprotsessis tingimata ja alati kinnistuvad. Vastupidi, Pavlov oletas, et ainult «mõned uuena kujunenud tingitud refleksidest muudab pärilikkus hiljem tingimatuteks refleksideks»².

See toimub põhjusel, et paljudest omandatud reaktsioonidest enestest piisab selleks, et kindlustada ontogeneesiprotsessis loom-indiviidi kohanemist olelustingimustega. Evolutsiooni vaatekohast on see ülimal määral kasulik, sest absoluutselt kõigi individuaalselt omandatud tunnuste pärilikkus põhjustaks loomorganismil ajaloolise arenemise protsessis aja jooksul suure hulga tingimatute reflektorsete mehhanismide ja paljude organite tekkimise. Juba J. Lamarck märkis, et sel juhul «loodus peaks looma kehaosade jaoks looma niipalju vorme, kui seda nõuaks elunähtuste mitmekesisus», mis oleks ilmselt ebaotstarbekohane, sest see takistaks kohanevuse taseme kvalitatiivset tõusu.

¹ I. P. Pavlov, Teosed, III kd., I. raamat, lk. 281 (v. k.).

² Sealsamas, lk. 273.

Kui kohanemisprotsess ei riiva põhjalikult funktsiooni ega vormi, vaid piirdub, A. N. Severtsovi väljenduse järgi, «muutustega loomade käitumises ilma muutusteta nende organisatsioonis», võib loomade arenemine toimuda palju «kokkuhoidlikumal» teel.

Ehkki A. N. Severtsov asetab küsimuse käitumise muutmise teel toimuva kohanemise tähtsusest üldjoontes õigesti, ei olnud tal siiski õiget kujutlust selle loomariigis toimuvate evolutsiooniliste muutuste põhilise mehhanismi konkreetsest teostumisest. Ta tunnustas kohanemusliku iseloomuga otstarbekohaseid tingitud reflekse ainult alama tel selgroogsetel, näiteks kaladel ja amfiibidel, mis puutub aga kõrgematesse selgroogsetesse, nagu linnud ja imetajad, siis nende suhtes on tingimuslik-reflektorne tegevus A. N. Severtsovi järgi ilmselt ebapiisav. A. N. Severtsov arvas, et kõrgemad loomad oma käitumises «lähenevad toimingutele, mida me inimeste juures nimetame suvalisteks ja mõistlikeks»¹. Ta oletas, et kõrgesti arenenud loomade hulgas jäävad püsima need «indiviidid, kellel on potentsiaalselt kõrgem psüühika, s. o. kõige targemad ja kõige võimelisemad loomad, ehk, kasutades metafoori, jäävad püsima uute käitumisviiside «leiutaja d»»². Kõrgemate loomade võime leiutada uusi käitumisviise on Severtsovi järgi «tagavaramõistuse» tulemus.

Niisiis ei suutnud A. N. Severtsov selles loomariigi arenemise probleemi põhiküsimuses hinnata I. P. Pavlovi õpetuse kogu novaatorlikku tähtsust ning jäi sisuliselt vana subjektiivse antropomorfistliku idealistliku zopsühholoogia seisukohtadele, arvates, et loomade käitumist tingiks justkui «mõistliku tüübi tegevus».

Loomade omandatud reaktsioonide valikuline edasiandmine pärilikult, vastavalt nende elulisele tähtsusele ja toimimise kestusele, tingib selle asjaolu, et loomade käitumise muutused ei ole igakord pärilikud ja järelikult ei saa alati põhjustada nende organismi muutuste pärilikkust. Päritakse ainult need väliskeskkonna mõjude tulemused, mis oma orgaanilise otstarbekohasuse, elulise tähtsuse ja toimimise kestuse poolest avaldavad jäädavat mõju elusorganismi kõige põhilisemale ja kõige üldisemale funktsioonile — ainevahetusele, ja mis ainevahetuse

¹ A. N. Severtsov, *Evolutsioon ja psüühika*, 1922, lk. 39 (v. k.).

² Sealsamas, lk. 43.

assimilandina omastatakse organismi reprodutseerivate rakkude poolt. Sellega ühenduses ütleb T. D. Lõssenko: «Muutuste edasiandmise aste sõltub muutunud kehasektori ainete sisetumise astmest reprodutseerivate sugu- või vegetatiivrakkude moodustumisele viiva protsessi üldahelasse.»¹

See mitšuurinliku õpetuse põhitees on üldbioloogiline ja kehtib samal määral nii taim- kui ka loomorganismide kohta.

Kuna taimorganismide juures välistingimused mõjuvad ainevahetusele otseselt, kontakti teel, toimub see loomade juures kesknärvisüsteemi reguleeriva tegevuse kaudu, kõrgesti arenenud loomade juures aga peaju suurte poolkerade koore määraval mõjul.

I. P. Pavlov avastas kesknärvisüsteemi otsustava tähtsuse kõigi funktsioonide reguleerimisel (juhtimisel), kordineerimisel (kooskõlastamisel) ja integreerimisel (üldistamisel) organismis kui ühtses terviklikus süsteemis, samuti ka tervikliku organismi adaptatsioonil (kohanemisel) välistingimustega. «... Mida täiuslikum on loomorganismi närvisüsteem,» kirjutas I. P. Pavlov, «seda tsentraliseeritum ta on, seda suuremal määral muutub tema kõrgeim osa kogu organismi tegevuse korraldajaks ja määrajaks, vaatamata sellele, et see sugugi nii eredalt ja avalikult ei ilmne... Selle kõrgema osa juhtimisel on kõik kehas toimuvad nähtused.»²

Loomorganismis tingib ainevahetuse reguleerimist närvide poolt närvisüsteemi troofiline funktsioon (trofos — toit). Närvisüsteemi troofiline funktsioon seisab selles reguleerivas mõjus, mida kesknärvisüsteem avaldab peenimate rakusiseste ja koesiseste oksüdatsiooni- ja reduktsiooni- (ehk taandamis-) protsesside korrapärasele kulgemisele, tingides loomorganismi elutegevuse kui lagunemis- ja tekkimisprotsessi, dissimilatsiooni- ja assimilatsiooniprotsessi ühtsuse.

Kesknärvisüsteemis toimuvad funktsionaalsed nihked, mis on tingitud teatavast käitumise muutumisest ja osutuvad reaktsiooniks välismõjudele, häirivad tunduval määral erutus- ja pidurdusprotsesside normaalset vahekorda

¹ T. D. Lõssenko, Agrobioloogia, 1949, lk. 545—546.

² I. P. Pavlov, Teosed, III kd., 2. raamat, lk. 409—410 (v. k.).

reguleerivates närvimehhanismides. Need häired avaldavad kõigepealt mõju närvisüsteemi troofilisele funktsioonile, mis omakorda tekitab teatavaid muutusi rakusiseste biokeemiliste protsesside äärmiselt peenes regulatsioonis. Need muutused omakorda vajutavad oma pitseri kudede ja elundite funktsionaalsetele ja seejärel morfoloogilistele muutustele, sealhulgas ka sugunäärmete generatiivsetele funktsioonidele, tähendab, ka reprodutseerivate rakkude omadustele.

Organismi poolt individuaalselt omandatavad omadused saavad seega antud liigi ajaloo kinnistuda ainult ainevahetuse lülitumise teel niihästi vahetult taimede juures kui ka kaudselt, närvisüsteemi reguleeriva mõju kaudu loomade juures.

Seega on kindlaks tehtud mitsuuriinliku ja pavlovliku õpetuse põhiseisukohtade absoluutne ühtsus elusolendite arenemise küsimuses, arvestades taim- ja loomorganismide spetsiifilisi iseärasusi; loomorganisme iseloomustab närvisüsteemi kõrgem arenemistase, organismi kõigi funktsioonide reguleerimise tsentralisatsioon peaaegu suurte poolkerade koostes. Pavlov ütleb: «Närvisüsteem meie planeedil on organismi arvukate osade omavaheliste suhete ja seoste ning organismi kui keeruka süsteemi ja lõpmatu hulga välismõjude suhete ja seose äärmiselt kompitseeritud ja peen instrument.»¹

Loomariigi kõrgematel arenemisastmetel kuulub juhtiv osa ses suhtes peaaegu koorele. Pavlov kirjutab: «... Suured poolkerad on ärrituse analüüsimise ning uute reflekside, uute seoste moodustamise elund. Nad on loomorganismi elund, spetsialiseerunud organismi ja väliskeskkonna üha täiuslikumaks tasakaalustamiseks, elund vastavaks ning vahetuks reageerimiseks välismaailma nähtuste mitmesugustele kombinatsioonidele ja muutustele, teataval määral spetsiaalne elund loomorganismi lakkamatuks arenemiseks.»²

Selle osa lõpus tuleb osutada asjaolule, et loomade ja taimede evolutsiooniprotsessi iseloomu printsiipaalne erinevus, mille tegi kindlaks J. Lamarck ja mis seisab selles, et taimed muutuvad keskkonna vahetul mõjul, loomad aga kaudselt, oma vajaduste, harjumuste, eluviisi muutumise tagajärjel, leiab kinnituse ja täiesti uue valgustuse I. P. Pavlovi õpetuses.

¹ I. P. Pavlov, Teosed, III kd., 2. raamat, lk. 323 (v. k.).

² I. P. Pavlov, Teosed, III kd., 1. raamat, lk. 273 (v. k.).

I. P. Pavlovi õpetuse tähtsus eesrindlikule teadusele

Kõik orgaanilise looduse arenemisprotsessi uurivad loodusteadlased-evolutsionistid Pavlovi-eelsel bioloogia arenemise etapil keskendasid oma tähelepanu peamiselt vormi kohanemuslikule muutumisele.

Evolutsiooniprotsessi uurimise esimestel etappidel oli see ka täiesti mõistetav, kuna vormi kohanemuslikud muutused on väliselt kõige enam märgatavad ja suhteliselt stabiilsed; seetõttu saab neid paremini uurida ja vastavalt tõlgendada.

Sellele aitas tublisti kaasa ka asjaolu, et Ch. Darwini teose «Liikide tekkimisest» ilmumise ajaks, s. o. XIX sajandi keskpaigaks, olid sellised bioloogilised morfoloogilised teaduslikud distsipliinid, nagu anatoomia, paleontoloogia ja osalt ka embrüoloogia, oma empiirilises osas juba välja kujunenud.

Bioloogia selline seisund möödunud sajandi keskel määraski evolutsiooniprotsessi uurimise iseloomu tollal peamiselt morfoloogilisest vaatekohast.

Alles hiljem, XIX sajandi lõpuks, tekkisid sellised bioloogilised distsipliinid nagu võrdlev füsioloogia, XX sajandi algul ka võrdlev biokeemia. Nende teaduslike distsipliinide arenemine andis bioloogidele-evolutsionistidele tõuke biokeemiliste protsesside ja funktsioonide evolutsiooni uurimiseks. Need uurimised ei küündinud aga tavaliselt kaugemale faktiliste andmete võrdlevast kõrvutamisesest üha keerukamaks muutuvate loomorganismide reas. Esiialgu puudutasid need füsioloogilised uurimised peamiselt nõndanimetatud «vegetatiivseid» funktsioone (vereringet, hingamist, eritamist) ning palju vähemal määral «animaalseid» funktsioone (lihaste- ja närvisüsteem). Bioloogia sellele arenemisperioodile olid iseloomulikud järgmised metodoloogilised puudused: esiteks organismi ja keskkonna lahutamine, teiseks funktsiooni lahutamine vormist, kolmandaks «vegetatiivsete» funktsioonide vastandamine «animaalsetele» ja neljandaks loomorganismi kõikide funktsioonide regulatsiooni määrava otsustava teguri — kesknärvisüsteemi juhtiva osa alahindamine, kuigi see osa ilmneb loomorganismide kõigis eluavaldustes, sealhulgas ka nende individuaalses ja liigilises arenemises.

Vaevalt kellelegi XIX sajandi loodusteadlastest-evolutsionistidest tuli pähe mõte, et vormi kohanemuslikud muu-

tused loomariigis pole evolutsiooniliste muutuste algus, vaid nende lõpp, vastusena väliskeskkonna mõjule kohandatud käitumise tulemus, kuigi Lamarck ja osalt Darwin seda ebamääraselt aiasid.

Loomariigi arenemise selle põhiprobleemi lahendamine XX sajandil on meie kodumaa teaduse teene, I. P. Pavlovi teene.

Pavlovi vaieldamatu teene loodusteaduse ajaloole seisab selles, et tema seadis loomariigi evolutsiooni uurimise probleemi «pea pealt jalgadele». Pavlov põhjendas teoreetilisel ning tõestas konkreetsete uurimiste varal, et loomade kohanemuslik evolutsioon, mille määravad välised tingimused, algab käitumise muutumisest, et kõrgema närvitalitluse põhiline bioloogiline funktsioon on kohanemuslik ja et ainult selle funktsiooni toime tulemusena kujuneb loomorganismi ja olelustingimuste ühtsus.

Loomorganismide evolutsiooniline ümberkujunemine tuleneb I. P. Pavlovi õpetuse järgi loomade käitumise kohanemuslikust muutumisest. Veel enam: paljudel juhtudel võib loomade kohanemuslik evolutsioon toimuda ainult käitumise individuaalse muutumise kaudu ega avalda märkimisväärset mõju nende arenemisastme muutumisele.

Selles seisabki Pavlovi järgi loomariigi bioloogilise evolutsiooni peamine erinevus taimeriiigi evolutsioonist.

I. P. Pavlov näitas, et darvinismi loov edasiarendamine on mõeldav ainult orgaanilise maailma evolutsiooni diferentseeritud uurimise teel, kusjuures tuleb arvestada nii taimedele kui ka loomadele omaseid kvalitatiivseid erinevusi.

I. P. Pavlov avastas selle erinevuse konkreetsed mehhanismid — kesknärvisüsteemi organiseeriva mõju loomariigi arenemisele. Ta avastas kesknärvisüsteemi organiseeriva mõju põhilised seaduspärasused ning avas seega uurijatele tõepoolest ääretud perspektiivid selle igipõlise, inimese teadmishimulist vaimu ammust ajast huvitava probleemi edasiseks uurimiseks.

Akadeemik Pavlovi õpetus on kaasaegse materialistliku loodusteaduse suurimaid saavutusi.

Pavlovi loova geeniuse tippsaavutis — õpetus kõrgemast närvitalitlusest — määras bioloogiateaduste edasise progressi loomariigi evolutsiooni tundmaõppimise alal; see evolutsioon seisab nüüd looduseuurijate imestunud silmade ees kogu oma mitmekesisuses, hõlmates elu-

viisi, käitumist, funktsioone, keemilist koostist, füüsikalisk-keemilisi omadusi, vormi ja kohanemist.

I. P. Pavlov kujundas loomade ja inimese füsioloogia ümber printsiipiaalselt uutel alustel, rajades selle süntee-tilisele kujutlusele tervikliku organismi ja elutingimuste ühtsusest; sellega kummutas ta lõplikult vanale klassika-lisele füsioloogiale ja bioloogiale omased analüütilis-loka-listlikud arusaamad ning rajas ühtlasi teadusliku psüh-holoogia, pedagoogika ning arstiteaduse — nii profülak-tika kui ka ravimisõpetuse — teoreetilised alused.

Koos «vene füsioloogia isaga» — I. M. Setšenoviga vabastas I. P. Pavlov inimmoistuse viljatult kiratsevast idealistlikust psühholoogiast ühes selle ebaloomuliku dua-lismiga, mis lõhestas ühtse inimolendi «kaduvaks kehaks» ja «kehatuks vaimuks».

Oma õpetusega ajukoore kahe süsteemi (tegelikkuse signaalsüsteemide) kui inimeste käitumise füsioloogilise aluse koostööst teostas I. P. Pavlov kõigi progressiivsete mõtlejate põlise unistuse — rajas tõeliselt teadusliku mõ-nistliku materialistliku psühholoogia kui teaduse inimese subjektiivse maailma objektiivsetest seaduspärasustest.

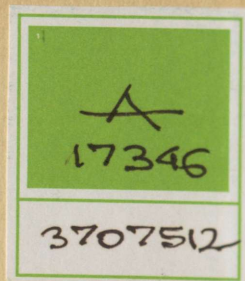
Ajukoore kahe süsteemi ühtsuse alusel toimub inimesel abstraherimise ja üldistamise protsess; see fakt asetab uuel viisil rea probleeme loogikas kui teaduses inimese õigest mõtlemisest ja keeleteaduses kui teaduses inimeste suhtlemise vahendist.

Pavlovi õpetus ajukoore kahe süsteemi koostööst ini-meste käitumises langeb ühte F. Engelsi õpetusega töö osast ahvi inimeseks muutumise protsessis ja J. V. Stalini õpetusega keele osatähtsusest ühiskondlikus arengus.

Ning lõpuks kujutab I. P. Pavlovi peegeldus- (reflek-side-) teooria endast leninliku tunnetusteooria — peegel-dusteooria loodusteaduslikku konkretiseerimist.

Akadeemik I. P. Pavlovi õpetus on meie ideoloogiline relv võitluses reaktsiooniliste voolude vastu teaduses. Tema eesmärgiks on looduse teaduslik tunnetamine ja ümberkujundamine inimkonna hüvanguks.

Rbl. 1.20



TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00370751 2