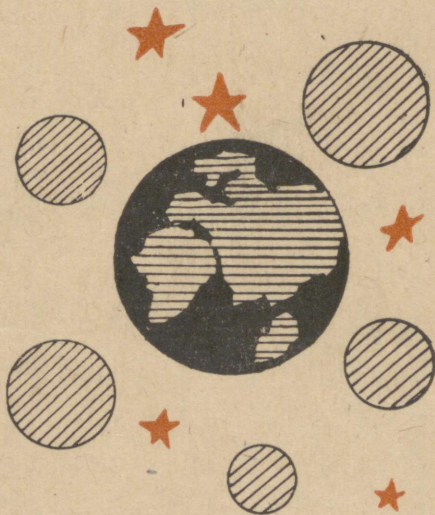


16048
KÕIGI MAADE PROLETAARLASED, ÜHINEGE!



E. KOLMAN

ENGELS JA

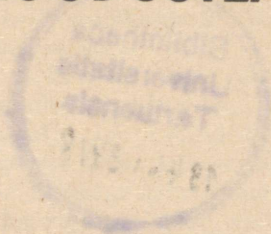
LOODUSTEADUS

RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“

Kõigi maade proletaarlased, ühinege!

E. KOLMAN

ENGELS JA LOODUSTEADUS



RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“
TARTU, 1946



1946: 3418

12094
A-16048



TARTU ÜHISKOLA RAHVABIBLIOTEK

Sissejuhatus.

„Teame ühtainsat teadust — ajalooteadust. Vaadeldes ajalugu kahest küljest, võib selle jaotada looduse ja inimkonna ajalooks. Kuid mõlemad need osad on lahutamatus seoses; seni kui olelevad inimesed, tingivad teineteist vastastikku looduse ja inimkonna ajalugu“, — kirjutasid Marx ja Engels „Saksa ideoloogias“.

Inimkonna ajaloo teadus loodi esmakordselt Marxi poolt, kes laiendas materialismi ühiskonna suhetele.

Oma peaülesannet teoria valdkonnas nägid Marx ja Engels selles, et seda teadust — ajaloolist materialismi — põhjendada, arendada ja konkretiseerida, paljastada kapitalistliku ühiskonna seaduspärasused, näidata kodanliku korra kukutamise ja proletariaadi diktatuuri loomise ning kommunismile ülemineku paratamatust. Ja Marxi poolt loodud teория tõestus ajaloolise arenemise käigus hiilgavalt. Kuid just tänu inimkonna ajaloo teaduse tekkimisele osutus võimalikuks täpselt määrata, millist osa etendab ühiskonna arenemises looduse ajalugu, s. t. loodusteadus. Marx ja Engels näitasid, milline seos valitseb loodusteaduse ja tehnika ning ühiskonna tootmisjõudude arenemise vahel. Maailma revolutsioonilise ümberkujundamise eest võitlevale proletariaadile on inimkonna poolt kogutud loodusteadusliku materjali valdamine määratu tähtsusega. Ent ülesanne ei seisa üksnes nimetatud pärandi lihtsas omandamises, vaid selle ümbertöötamises dialektilis-materialistliku maailmavaate alusel — laiendades loodusnähtuste uurimise dialektilist meetodit loodusteaduse kõigile aladele.

Marx ja Engels uurisid põhjalikult loodusteadust, omandasid kaasaege teaduse rikkaliku faktilise materjali ja töötasid selle kriitiliselt läbi filosoofiliselt üldistades. Nad uurisid matemaatikat, mehhaanikat, füüsikat, keemiat, geoloogiat, astronoomiat, bioloogiat, füsioloogiat, arstiteadust, antropoloogiat, tehnika täht-

samaid alasid, jälgisid uusimaid avastusi ja loodusteadlaste poolt püstitatavaid teooriaid. Marxi hulgalised märkmed ja tsitaadid, enamikus veel publitseerimata ja ainult osaliselt ära kasutatud tema „Kapitalis“, milles ta tõi esile tehnika ja loodusteaduse osatähtsust ühiskonna ajaloolises protsessis, annavad tunnistust sellest tööst. On näiteks teada, et Marx luges Engelsi käsikirjalise „Anti-Dühringi“ põhjalikult läbi ja ta on selle teose ühe peatüki autor.

Andudes loodusteaduslikele uurimustele võttis Engels ülesandeks leida looduses endas dialektilisi seaduspärasusi, et tõestada looduse dialektilist arenemist. Loodusteadlased peavad mõistma, et dialektika seadused on objektiivse maailma seadused, väidab Engels. Loodusteadlase ülesandeks on omandada dialektika rakendamist looduse uurimises. Artiklis Karl Schorlemmer'ist — suurest keemikust, materialistist ja dialektikust, Marxi ja Engelsi sõbrast — kirjutab Engels: „Kes tahab üldteoreetilise loodusteaduse valdkonnas midagi saavutada, peab vaatlema loodusnähtusi muutuvaina, arenevaina, mitte aga jäävaina, nagu teeb seda enamik uurijaid. Ja seda on veel tänapäevalgi kõige lihtsam õppida Hegelilt“¹⁾.

Engelsi loodusteaduslike uurimistööde tulemused pidid kujunema suureks teoseks, mille ettevalmistamise kallal ta töötas mitmeid aastaid, pühendudes sellele täielikult aastail 1873—1876, ja hiljem, pärast teatud vaheaega, 1880—1882. Kuid ainult vähene osa sellest kogutud loodusteaduse rikkalikust teoreetilisest ja ajaloolisest materjalist leidis kasutamist teostes „Anti-Dühring“ ja „Ludwig Feuerbach“. Lõpetada seda tööd Engels ei jõudnud. Aastal 1883 suri Marx, ja Engels võttis oma peaülesandeks lõpetada oma geniaalse sõbra töö — välja anda „Kapitali“ II ja III osa. Kogu ulatuses tuli tal võtta oma õlgadele hiiglasuur ülesanne, mida nad sooritasid koos Marxiga, — rahvusvahelise tööliikumise juhtimine. Kujunes nii, et Engelsi artiklite, visandite, katkendite ja märkmete kokkuvõtte pole tehtud tema enda poolt. Pärast tema surma jäid need saksa sotsiaaldemokraatliku partei arhiivi ja avaldati alles 1925. aastal Nõukogude Liidus pealkirja all „Looduse dialektika“.

Selleks et hinnata Engelsi tööd, peab olema selge kujutus aja- ja järgust, milles ta kirjutas oma märkmeid, millisel arenemisastmel

¹⁾ Маркс и Энгельс, Соч., т. XVI, ч. II, лк. 311.

oli tollal loodusteadus. See oli XIX sajandi teine pool — revolutsioonilise murrangu ajajärk loodusteaduses. Kapitalism käis tõusuteed, tormiliselt arenesid tootmisjõud, aurumasinat tehnika ja suurtööstus üha uutel aladel. Sellest tingituna arenesid füüsika, keemia, bioloogia. Oli suursaavutusi loodusteaduse kõigil aladel. Kuid oluline ei ole ainult nende avastuste hulk, vaid tolle uue ajastu loodusteaduse sisuline külg.

Loodusteadus erines oma iseloomult põhiliselt eelneva XVIII sajandi omast, mil kõrgel arenemisastmel olid vaid matemaatika, astronoomia, mehhaanika ja ainult osaliselt füüsika.

Keemia alustas oma arenemist, geoloogia astus esimesi samme ja bioloogia oli alles mähkmeis, nagu väljendas Engels. XVIII sajandi teadus oli nagu tunnetuse esimesel etapil: ta vaatles üksikute eluavalduste ja asjade tunnuseid ning omadusi, kuid ei suutnud vaadata neid üldises seoses, vastastikustes suhetes ja arenemises. XVIII sajandi teadus seletas looduspähtusi eriliste salapärase „jõudude“ toimega. Keemias näiteks peeti selliseks „jõuks“ flogistoni; kogu loodus oli jagatud üksteisest eraldatud „riikideks“. Vaatamata üksikuile hiilgavaile arenemise ideed sisustavaile oletustele oli selle sajandi loodusteadus metafüüsiline. Ta kujutas maailma muutumatuna, koosnevana lõplikult väljakujunenud asjadest.

XIX sajandil muutus olukord. Suuravastuste ees — filosoof Kant'i hüpotees päikesesüsteemi kujunemisest ürgsest udukogust (1755. a.), Lyelli õpetus maakoore arenemisest (1830. a.), arst Mayeri energia jäävuse ja muundumise seadus (1842. a.), Daltoni atomistliku teooria rakendamine keemias (1802. a.), Wöhleri poolt sünteetilisel teel saadud esimene orgaaniline aine — kusiaine (1828. a.), Schleideni ja Schwanni avastatud taime- ja loomaraku tähtsus organismis (1838. a.), Darwini õpetus liikide tekkimisest ja arenemisest (1859. a.) — hukkusid metafüüsilised maailmavaated. Englsi definitsiooni järgi kujunes loodusteadus fakte „kõiguvast“ teadusest neid „korraldavaks“ teaduseks. Loodusteadus muutus empiirilise teadusest teoreetiliseks, mis avastab looduse protsesside kui materiaalse terviku väljendusvormide sõltuvusi.

Selline oli loodusteaduses toimunud murrangu objektiivne tähtsus, mille avastas Engels. Ent üks asi on murrangu tähtsus, teine asi aga loodusteadlaste eneste suhtumine sellesse. Rõhuv enamik kodanlikke õpetlasi ei mõistnud seda murrangut ega teinud suurtest avastustest revolutsioonilisi järeldusi. Need tead-

lased ei raatsinud lahkuda ebateaduslikust, metafüüsilisest maailmavaatest. Olles spetsialistid igauks oma kitsal erialal, suhtusid nad halvustavalt üldteoreetilistesse küsimustesse, filosoofiasse, mis oli neile tuttav enamasti halvimate näidete kaudu. Engels, tutvudes tähtsaimate loodusteaduslike probleemidega, paljastas idealistlikud vassingud ja loodusteadlaste metafüüsilised vaatekohad. Ühtlasi andis Engels eeskujuga, kuidas tuleb rakendada loodusteaduslikes uurimustes materialistlikku dialektilist meetodit.

Analüüsime siinkohal vaid mõningaid Engelsi poolt „Looduse dialektikas“ käsitletud probleeme.

Mateeria ja liikumise probleem.

Olulisemaid ja esmajärgulise tähtsusega probleeme loodusteaduses teadusliku maailmavaate kujundamisel on mateeria ja liikumise probleem. Selle probleemi teaduslik lahendus on Engelsi suurimaid teeneid. Oma üldistuse sügavuselt ei ületa see tema saavutus mitte ainult kõike, milleks olid võimelised Engelsi kaas-aegsed väljapaistvad füüsikud, nagu Helmholtz, Clausius, Kelvin, Maxwell, vaid jääb juhtivaks algeks ka meie aja füüsikale.

Oma põhialustes ei ulatanud XVIII sajandi füüsika kaugemale Newtoni mehhaanikast, vaadeldes materiat inertse massina, mille liikumine toimub välisjõudude mõjul. XIX sajandil tekkis uus füüsikaline vaatekoht, mille järgi mateeria ja liikumine on seesmiselt teineteisega tihedas seoses. Uurides aurumasinas toimuva soojuse muundumist mehhaaniliseks liikumiseks, püstitasid füüsikud soojuse teadusliku teooria, mille põhialuseks on energia jäävuse ja muundumise seadus. Peatselt laiendati see seadus ka teistele liikumise vormidele. Selgus, et iga liikumise vorm võib muunduda teiseks, säilitades seejuures liikumise hulga. Ent loodusteadlased pühendasid tähelepanu peamiselt selle protsessi kvantitatiivsele küljele. Engels aga tegi oma iseloomult absoluutseks looduseaduseks oleva energia jäävuse ja muundumise seaduse põhjal rea väga olulisi põhimõttelisi tuletusi.

Energia jäävuse ja muundumise seadus on ühtlasi materiaalse liikumise mitteloodavuse ja hävimatuse, mateeria liikumise eri vormide lõputu üksteiseks muundumise seadus. Mehhaaniline liikumine, millest loodusteadlased-metafüüsikud püüdsid tuletada liikumise kõiki vorme, on vaid üks liikumise vorme. Teised, keerukamad liikumise vormid on nii või teisiti seotud mehhaanilise liikumisega, kuid neid ei tohi sellega samastada. Energia jäävuse seadus tõestab, et mateeriale on omane ainesisene liikumine. See kõik avastati esmakordselt Engelsi poolt.

Ent loodusteadlased ei teinud kõigest, millele osutas Engels, vajalikke järeldusi; tema seisukoht jäi neile selgusetuks. Kauaks jäi mõistmatuks, vähemalt koguulatuses, Engelsi väide, et „pole üksikkeha liikumist, on vaid suhteline liikumine“²⁾. Jäi arusaamatuks loodusteadlastele ka Engelsi geniaalne iseloomustus uue atomistika kohta, mis erineb „kõikidest endistest sellega, et ta ei väida, nagu oleks mateeria lihtsalt diskreetne, vaid et diskreetseid osad on erinevad astmed... erinevad sõlmpunktid, tingides üldise mateeria olemasolu erinevad kvalitatiivsed vormid alanevas joones kuni raskustungi kaotuseni ja tõukumiseni“³⁾. See Engelsi mõte õigustus kogu ulatuses füüsika edaspidises arenemises ja on praegugi keerukaimate aatomisistest nähtuste mõistmise võtmeks.

XIX sajandi lõpul ja XX sajandi algul, kapitalismi kõdunemise perioodil, tekkis loodusteadustes kriis, esijoones füüsikas. Kuigi loodusteadus tegi suuri edusamme, ei osanud loodusteadlased tõusta dialektilise materialismi mõistmiseni, rakendada dialektilist meetodit loodusnähtuste uurimisel, laenasid endiselt oma „üldisi“ ideid vana metafüüsilise ja idealistliku risu kandjailt — Mach’ilt ja teistelt „moodsatelt“ filosoofidelt. Seepärast alustasid „suure revolutsionääri — raadiumi“ avastamisel loodusteadlased, nende hulgas ka selline tüse füüsik ja halb filosoof nagu Poincaré, juttu energia säilivuse seaduse ümberlükkamisest, tühistamisest, mateeria hävimisest, materialismi hukkumisest. Lenin, kes jätkas Engelsi tööd, juhtis oma teoses „Materialism ja empirio-krititsism“ looduseuurijate tähelepanu niisuguste järelduste mõtetusele ja põhjendamatussele. Tegelikult osutuski radioaktiivsus energia säilivuse ja muundumise seaduse kõikumatusse parimaks tõenduseks, sest radioaktiivne lagunemine pole midagi muud kui aatomisse kogunenud selle energia vabanemine, mis liidab ühte aatomi osakesed. Kuid ka see õppetund ei takistanud füüsikuid analoogilisel juhul kordamast sama viga.

Kui käesoleva sajandi 30-ndail aastail aatomi lagunemise (β -lagunemine) täpsemal uurimisel selgus energia seletamatu kadu, siis paljud nn. Kopenhaageni kooli füüsikud, nagu Bohr ja teised ning nende järgi ka mõned nõukogude füüsikud, ruttasid „tühistama“ energia jäävuse seadust, väites, et viimane on vaid

2) Э н г е л ь с, Диалектика природы, Партиздат, 1936, lk 5.

3) Sealsamas — lk. 115.

statistiline ja pole maksev aatomisisese olukorra suhtes. On arusaadav, et füüsikuil tuli neist vaadetest peatselt loobuda.

Selgus, et energia näivat kadu põhjustavad äärmiselt väikesed, elektriliselt neutraalsed osakesed, nn. „neutronid“, mis viivad kaasa vähese hulga energiat ja mille olemasolu tuli tunnustada. See oletus andis võimalusi selgitada teisi füüsikalisi põhinähtusi. „Neutronid“ on erakordselt suure läbimisvõimega; aine pole neile takistuseks ja nad tungivad sügavale. Seetõttu pole isegi praegustes võimalustes suudetud neid seni eksperimentaalsel teel avastada.

Einsteini poolt 1905. aastal avastatud relatiivsusteooria näitas, et iga aine, isegi relatiivses liikumatuses olev, omab energiat ja iga energia omab massi. Sellega kinnitas füüsika Engelsi seisukohta, et materia on lahutamatu liikumise füüsikalistest vormidest. Katkematu seose tõestamine energia ja massi vahel — „massi ja energia ekvivalentsuse printsiip“ — on kaasaegse füüsika põhilisemaid seadusi. Ekvivalentsuse printsiip on teoreetiliseks aluseks ja praktiliseks juhiseks uues väga tähtsas teadusharus — tuumakeemias, mis uurib keemiliste elementide metamorfoosi.

Ainult selle printsiibi abil on arusaadavad ja arvutatavad tuuma reaktsioonide puhul toimuvad massi ja energia muutused. Seni eraldati kahte seadust — massi ja teiselt poolt energia säilivuse seadust. Nüüd on need mõlemad liitunud üldiseks seaduseks, mis väljendab materia ja energia lahutamatu ühtsust.

Niisama hiilgavalt tõestusi ka Engelsi teised väited. Tema poolt üle 30 aasta enne relatiivsusteooria püstitamist formuleeritud väide liikumise füüsikalise-relatiivse iseloomu kohta tõestus kogu ulatuses relatiivsusteooriaga. Engelsi aatomikäsitus leidis kinnitust keemiliste elementide perioodilises seaduses. Engels kirjutab, et kuulus vene keemik Mendelejev, „rakendades ebatraditsiooniliselt Hegeli seadust kvantiteedi üleminekust kvaliteediks, tuli toime teadusliku sangariteoga, mis on julgelt kõrvutatav Le-verrier' avastusega, kes arvutas veel tundmatu planeedi Neptuni orbiidi“⁴).

Edasi tõi tõestusi Engelsi vaadetele kogu XX sajandi aatomi-füüsika. Selgus, et seni tuntud keemilised elemendid, arvult 90 ümber, koosnevad omakorda teisenditest (isotoopidest), mida loetakse nüüd juba 700-ni. Harilikud keemilised elemendid on ainult

4) Э н г е л ь с, Диалектика природы, lk. 129.

püsivamad, teised on aga praegu maakeral valitsevais tingimustes ebastabiilsed; neid loob inimene kunstlikult.

Kogu keemiliste elementide süsteem kujutab endast tohtu liikumise hetke, olles vaid väljalõige filmilindist miljardite aastate vältel maailmaruumis toimunud ühtede elementide teisteks muundumise üle. Lõppeks 1924. a. de Broglie' poolt loodud materია lainetamise teooria, mille peamiseks juhtlauseks on osakeste ja lainete ühtsus, katkelise ja pideva ühtsus, samuti uusi teooriad aatomituuma ehitusest ja nn. elementaariosakeste — elektronide, prootonite, neutronite, mesotronide jne. teooriad, mis jõuavad tõekeprobleemide ühtsuse probleemini, tõendavad kõik Engelsi geniaalset ettenägelikkust.

Esile tõstes katkelisuse ja pidevuse ühtsuse idee, seisis Engels võrratult kõrgemal kõigist meie kaasaegseist füüsikuist, kes püüavad iga hinna eest lähendada füüsikat geomeetrialet; teatavasti tahavad mõned ebamõõdukad Einsteini järglased viia füüsika absoluutselt pideva välja alusele; teised füüsikud peavad võimalikuks kogu oma teaduse taandamist absoluutselt katkeliste kvantide aritmeetikale; kolmandad püüavad neid või teisi aineosakesi, ütleme neutroneid, kujutada mehhaaniliselt veel vähematest lihtsatest osakestest koosnevaina.

Ainult Engelsi poolt näidatud tee saab juhtida looduseuurijad õigetele tuletustele. Engelsi õpetus lõpmatusest ja arenemisest osutus õigeks ka ajaloolises kontrollis. Selle õpetuse kogu rikkaliku materjali kasutamine looduseuurijate poolt kiirendab ja tagab ikka uusi saavutusi loodusteaduses.

Maakera ja maailmaruumi probleem.

Teine niisama tähtis loodusteaduse ja filosoofia probleem, mis leidis käsitlust „Looduse dialektikas“, oli maakera ja maailmaruumi probleem. Ka selle probleemi lahendamisel suutis Engels, valitsedes materialistlik-dialektilist meetodit, võrratult enam korda saata kui tema kaasaegsed loodusteadlased.

Vastavalt filosoof Kant'i hüpoteesile, mis hiljem taas iseseisvana esile tõsteti ja matemaatiliselt läbi töötati prantsuse matemaatiku Laplace'i poolt (1796. a.), tekkis ürgses udukogus materia tihenemise tagajärjel tihe, palav tuum. Edasi tekkisid udukogus pöörlemise tagajärjel rõngad, mis lagunedes panid aluse planeetidele ja nende kaaslastele. Niiviisi tõukumise tagajärjel hajutatud udukogu aine koguneb taas tõmbejõu toimel, moodustades päikesed, planeedid ja komeedid.

Tõsi, sel hüpoteesil on puudusi, kuid ta andis oma aja jaoks ikkagi õigeima seletuse taevakehade arenemisest.

Peajointes leidis see hüpotees kinnitust hilisemate avastustega, eriti siis, kui tõestati, et tähtedel nagu päikeselgi on oma liikumine. Selle hüpoteesi tõestuseks tõestati veel spektrograafi abil tähtede, päikese ja maakera sama keemiline ehitus, nende koosnemine samadest keemilistest elementidest. Lõpuks tõestati selle hüpoteesi õigsus maailmaruumis avastatud hõõguvate hiiglasuurte udukogudega.

Ent loodusteadlased tõlgendasid Kant'i hüpoteesi äärmiselt tühekselt. Paljud vaatlesid ürgset udukogu mingi „ürgmateriana“. Nad ei saanud aru Engelse vastavast tõlgendusest, et algudukogu seisundini jõudis materia lõpmatu rea teiste vormide kaudu. Engels näitas, et metafüüsikute püüded — lähendada materiat kvalitatiivseid erinevusi iidselt ühtsele, identsetest pisimatest osakestest koosnevale „ürgmateriale“ — on oma olemuselt

tagasimine Pythagorase müstilisele õpetusele arvudest kui kõikide asjade põhialusest.

Erinevalt Kant'ist ja seda enam loodusteadlastest, kes selles küsimuses jäid maha ka Kant'ist, ühekülgsele esile tuues vaid tõmbejõu tähtsust, rõhutas Engels, et aktiivset osa taevakehade tekkimisel etendab just tõukejõud. Engels näitab, et tõuke- ja tõmbejõu ühtsuses, neis materia igasuguse liikumise kahes momendis, on aktiivseks, juhtivaks algeks tõukumine. See seisukoht on tõestatud kaasaegse füüsika lainetusteooriaga, mis lähtub lainete ja osakeste ühtsusest. Lainetusteooria abil antav aatomi- tuuma ehituse seletus baseerubki just tõukumise aktiivsel osal. Kui Kant tundis vaid ühte tõukumise liiki, nimelt elastsete gaasiosakeste tõukumist, mida ta kujutles üksteise vastu põrkavate vetruvate kerakestena, omistas Engels palju suuremat tähtsust tõukumise teisele liigile, nimelt sellele, millele alluvad osakesed komeedi saba. On teada, et komeedi saba, möödudes päikesest, tõugatakse vastassuunda. Selle tõukumise põhjuseks on valguse kiirgus, valguse rõhk. Ja tegelikult tõestatigi valguse rõhk 1901. aastal tuntud vene füüsiku Lebedevi poolt, ja kaasaegsetes teooriates, millega püütakse seletada tähtede, udukogude jne. ehitust ja arenemist, etendab kiirgus tähtsamat osa.

Lõpuks — ja see on probleemi olulisim külg — loodusteadlaste nägid vaid ühte arenemise suunda — udukogudest päikeseni, planeetideni. Ühed neist lihtsalt sulgesid silmad materia lakkamatu ringkäigu küsimuses, teised eitasid seda. Sellised väljapaistvad füüsikud nagu Clausius (1850. a.), Thomson (1852. a.) ja nende järgi ka rõhuv enamik XIX sajandi õpetlasi järeldasid sellest, et kehade soojendamisel soojus alati üle läheb soojemalt kehalt jahedamale, järeldasid maailmaruumi paratamatut „soojuse surma“. Nad arutasid järgmiselt: planeedid tekkisid hõõguvate kehadena, nad kiirgavad maailmaruumi soojust, jahtuvad seejuures ja teevad seda lõpliku jahtumiseni. Selle tagajärjel ei hääbu mitte ainult elu, vaid lakkab igasugune liikumine, soojus hajub ühtlaselt maailmaruumi ja energia kaotab oma muundumisvõime.

Engels näitas, et sellelaadne oletus on teadusega kokkusobimatu ja viib paratamatult maailma lõpu, koguni kõige alguse, maailma loomise tunnustamiseni. Tõepoolest, kui maailm sarnaneks kellaga, mis kunagi peaks seisma jääma, siis oleks täiesti lubatav otsida kellasessa — jumalat, kes kunagi selle „maail-

makella käima“ pani. Kuid selles asi seisabki, et „soojuse surma“ oletus, millest järeldub see reaktsioonilis-religioosne tuletus, on ebateaduslik ja põhjendamatu. Engels näitab, et nimetatud oletus, mida energia säilivuse seadusele toetudes püüdsid põhjendada Clausius ja Thomson, on tegelikult leppimatus vastuolus just sama seadusega. „Soojuse surma“ oletus lubab energia kadu, kui mitte kvantitatiivset, siis vähemalt kvalitatiivset; oletati, et „maailma alguses“ kogu olemasolev energiavaru loodi mitte millestki, s. t. oli moment, mil seni olematud looduseadused astusid jõusse. „Soojuse surma“ hüpotees on vasturääkivuses energia säilivuse seadusega.

Mil viisil jõudsid siis loodusteadlased selle valehüpoteesini?

Nad jõudsid selleni liiga kaugele ulatuvate, etteruttavate üldistustega. Tuletused, mis hõlmavad katseliste faktide suhteliselt kitsast ringi, maiste asjade, nagu aurumasin, soojuse üleminek ühelt kehalt teisele, vaatlused üldistati ja laiendati maailmaruumile, lõpmatule materiale, selle liikumise lõpmatule mitmepalgelisusele. Engels näitab loodusteadlastele, et selles küsimuses langesid nad filosoofia mittetundmise ja oma teoreetilisse mõtlemisse üleoleva suhtumise ohvriks.

Kuid näidates loogiliselt „soojuse surma“ hüpoteesi alusetust, ei piirdunud Engels sellega. Tema arvab, et loogilised ja filosoofilised põhjendused võivad näidata füüsikuile vaid suunda, milles neil tuleb ehitada oma teooriaid. Ent „soojuse surma“ hüpotees pole filosoofiline, vaid füüsikaline. Seepärast nõudis Engels järjekindla materialistina, et see hüpotees tähistatakse ka füüsika enda meetoditega. Märkuses vene sotsioloogi, narodnik Lavrovi raamatu kohta kirjutab Engels, et materia ringkäigu küsimus „laheneb lõplikult vaid juhul, kui näidatakse, mil viisil saab uuesti kasutada maailmaruumi kiirgunud energiat“ 5).

Just selle ülesande seadis Engels loodusteadlastele. Ja märkimisväärne on, et edumeelsemad füüsikud, näit. Boltzmann, Nernst, Millikan, kunagi ei rahuldunud „soojuse surma“ hüpoteesiga ja suunasid oma otsingud selle probleemi lahendamisel Engelsi poolt näidatud teerajale. Nii Boltzmann, kes oli materialist, tõi küll, materialist-metafüüsik ja hukkus reaktsionääride poolt tagakiusatuna, lõi statistilise teooria energia hajumise selgitamiseks. Ta arvas, et maailmaruumis kõrvuti piirkondadega, kus toimub

5) Энгельс, Диалектика природы, lk. 32.

energia ja aine hajumine, esineb niisama sageli energia koon- dumise, aine kontsentratsiooni alasil. Samu vaateid pooldas ka väljapaistev poola füüsik Smoluchowski, kinnitades neid järg- mise katseliselt tõestatud faktiga: nn. Brauni liikumine näitab, et materia pisimate osakeste suhtes mingit energia hajumist ei toimu; siit ta järeldas, et kui ühel materia poolusel — aatomi maailmas — pole hajumist, siis pole põhjust laiendada oletust „soojuse surmast“ ka kogu materiaale, kogu maailmale.

Teised väljapaistvad teadlased püüdsid täpsemalt määratleda hajunud materia taastamise ja laialipaisatud aine kogumise protsesse. Siinjuures otsisid nad nende protsesside toimumise paika. Ühed pöördusid planeetidevahelise ruumi külmemaile aladele, teised, ümberpöörduvalt, tähtede hõõguva sisemuse poole. Peab ütleva, et see küsimus pole seni veel kaugeltki lahendatud, olgugi et on püstitatud huvitavaid hüpoteese, mis põhinevad aatomituuma muundumise protsessidel. Tõsi, meie kaasaegse füü- sika ja astrofüüsika käsutuses on palju suurem materjal kui Eng- elsil ajal ja meie sajandi algul; ometi on teadus vaid probleemi lahenduse lähtel, kuna see lahendus nõuab eeskätt aatomituuma ehituse praegusest paremat tundmist. Arusaadav, et füüsikud- idealistid nagu Eddington, Jeans, Lemaître kasutasid oma reaktsi- ooniliste sihtide taotlemisel teadusliku uurimistöö ajutisi raskusi, püstitades küsimusi nagu „soojuse surm“, maailma lõpu parata- matus, maailma loomine.

Pole kahtlust — ja seda kinnitab kogu loodusteaduse uurimise suund —, et küsimus sellest, mis toimub nagu kaotsiläinud soo- jusega, laheneb reaktsionääridele kiuste teaduslikult Engelsi vai- mus. „See on niisama kindel kui tõik, et looduses ei toimu min- gisuguseid imesid ega saanud udukogu ürgsoojust imeväel kustki sfääridest väljaspool universumi“ 6). Nii 60 aastat tagasi kuni käesoleva ajani jäävad õigeks Engelsi sõnad: „Tervelt 200 aastat enne loodusteadust tegi filosoofia järelduse liikumise mitteloo- davuse ja hävimatuse kohta. Isegi vorm, milles ta seda tegi, on ikka veel kõrgemal järelduse kaasaegsest loodusteaduslikust formuleeringust“ 7).

6) Э н г е л ь с, Диалектика природы, lk. 33.

7) Sealsamas — lk. 131.

Elu ja inimese tekkimise probleem.

Kolmandaks tähtsaimaks probleemiks, mille kallal töötas Engels, oli elu ja inimese tekkimine. Ka selle probleemi lahendas Engels seoses kahe eelmisega, ühise vaatenurga all — materiaalse liikumise ühtede vormide teissugusteks, kvalitatiivselt erinevaks vormideks ülemineku seisukohalt.

Nimelt seetõttu, et XVIII sajandil bioloogia jäi maha teistest loodusteadustest, arenes ta XIX sajandil ebatavalise tormilisusega, kusjuures kõigi looduslike protsesside üldise seose idee ilmnis eriti jõuliselt. Pärast kusiaine sünteesi avastamist Wöhleri poolt õnnestus sünteesida anorgaanilistest ainetest suur hulk organismides esinevaid ained. Seega oli tõestatud, et elusa ja elutu looduse vahel pole ületamatut piiri, vähemalt mitte keemilise koosseisu osas, mida tahtis ehitada metafüüsiline mõtteviis. Kui avastati raku tähtsus organismides, kui selgus taimede ja loomade rakuline ehitus, et nimelt rakk on kõige elusa põhi-elemendiks, — valmistati ette elu tekkimise probleemi lahendamine.

Engels, kes omistas elu tekkimise probleemile suurimat tähtsust, uuris seda põhjalikult. Olles teadlik bioloogiliste küsimuste keerukusest, kirjutas ta veel 1873. aastal oma kirjas Marxile, et ta „organismide küsimuses ei lasku veel mingisugusesse dialektikasse“. Alles pärast bioloogiliste teaduste põhjalikku uurimist ta näitas, kuidas avalduvad bioloogias dialektika seadused. See on hoiatuseks meie aja häda-dialektikuile, kes arvavad, et tundmata vajalisel määral loodusteadust ja omades filosoofias vaid pealiskaudseid teadmisi võib dialektikat loodusteadusse „sisse tuua“.

Töötades bioloogiliste probleemide kallal juhtis Engels korraldvalt tähelepanu sellele, kui puudulikud on orgaanilise looduse nähtuste selgitamisel sellised metafüüsiliselt kivilinenud for-

maalse loogika klassid, nagu näiteks „osa ja tervik“. Engels osutas, et „taim, loom, iga rakk on oma elu igal hetkel iseendale identne, samal ajal aga erinev“⁸⁾).

Surma ja elu mõiste, rakendatuna organismi suhtes, kaotavad oma metafüüsilise vastandlikkuse, sest „elada — tähendab surra“. Organism pole ei lihtne ega liitne, kirjutab Engels. Need tema geniaalsed mõtted leiavad käesoleval ajal rakendamist mitte üksnes bioloogias, vaid ka füüsikas ja atomistikas.

Engels lahendas elu tekkimise ja põhiolu probleemi, lähtudes mateeria liikumise dialektiliselt üksteisesse üleminevate vormide õpetusest. Ta õpetas, et elu, mis on valkaine oluse vorm, mille tähtsaimaks momendiks on pidev ainevahetus teda ümbritseva loodusega, tekib teatud looduslikes tingimustes orgaanilise protsessi tulemusena. Tõsi, neid tingimusi taastada, luua elusat valku kunstliku sünteesi teel pole õnnestunud teadlastel ei Engelsi aegu ega ka käesoleval ajal. Kõik meie teadmiste koguhulk aga annab meile kindluse uskuda selle sünteesi toimetulekut kunagi kauges minevikus.

Engels jälgis tähelepanelikult Pasteur'i ja Pouchet' vaidlust nn. „isettekkimisteooria“ küsimuses, mis tekitas möödunud sajandi 60-ndail aastail teadusmaailmas palju kõmu. Engels võttis otsustavalt sõna kas või kõige algelisemate mikroorganismide tekkimise võimaluste vastu elutust ainekst praegu maakeral valitsevais tingimustes. Niisama kategooriliselt astus ta välja igasuguste idealistlike hüpoteeside, näit. nn. panspermia vastu, mis arutlustes „igavesest elust“ väitsid, et elu on maakerale kantud maailmaruumist. Engels laitis teravalt ka neid loodusteadlasi, kes pidasid võimatuks lahendada elu tekkimise küsimust. Ta andis teadusele ülesande üritada kunstlikku valgu sünteesi ning sellesamaga selgitada „elu tekkimist anorgaanilisest loodusest“.

Bioloogia kogu edaspidine arenemine andis rohkesti uut materjali valkude keemilise struktuuri, arenemise, organismide rakulise ehituse, ainevahetuse protsesside jne. kohta. Olgugi et ta konstateeris mõningaid muudatusi Engelsi seisukohtade detailides, kinnitas ta üldjoontes Engelsi vaateid selle ülitähtsa küsimuse põhiprintsiipide kohta täies ulatuses.

Kuid elava looduse probleemide hulgas polnud keskne ei elu tekkimise ega ka küllalt tähtsad füsioloogia küsimused, vaid or-

8) Э н г е л ь с, Дialectика природы, lk. 8.

gaanilise looduse arenemise küsimus. Viimasele andis vastuse Darwini organismide evolutsiooni teooria, mida ette valmistasid saavutused paleontoloogias ja embrüoloogias. Embrüoloogia tõestas, et kõik loomad ja taimed sugenevad lihtsast rakust. Paleontoloogia selgitas, et maapõues on säilinud möödunud aegkondade, praegustest erinevate loomade ja taimede jäänused. Siit järeldus, et nüüdisaja loomad ja taimed, kes näisid muutumatuina, olles kirikliku õpetuse järgi jumala poolt loodud, on tegelikult muutuvad, arenevad, et nad kõik pärinevad lihtsast rakust, kõige lihtsamaist ainurakseist organismidest. Darwin näitas, et ühtede liikide teistega asendumise põhjuseks on olemusvõitlus, looduslik valik, pärilikkus ja muutlikkus.

Engels nagu Marxki hindas kõrgelt Darwini õpetust ja uuris seda põhjalikult, hindas seepärast, et see kujundas bioloogia orgaanilise maailma ajalooks, andis purustava hoobi teoloogidele ning metafüüsikutele ja omas tohutut tähtsust materialismi ning dialektika edaspidises arenemises. Kuigi Darwin ise ei teinud tema poolt loodud õpetusest filosoofilisi järeldusi, tegid seda Marx ja Engels, näidates darvinismi ajaloolist tähtsust teadusliku maailmavaatena ja võitluses religiooniga.

Ühtlasi aga kritiseerisid Marx ja Engels Darwini vigu ja meetodi puudusi. Engels rõhutas, et Darwini olemusvõitluse käsitlusviis on niisama ühekülgne ja piiratud nagu enne teda levinud arvamus harmoonilisest koostööst orgaanilises looduses. Engels viitab sellele, et õpetus olemusvõitlusest on Darwini poolt ilma kriitikata kodanlikust poliitilisest ökonomiast üle kantud loodusse, olles laenatud, nagu märgib Darwin ise, papp Malthuselt. Engels kirjutab: „Darwin ei aimanudki, millise terava satjiri ta kirjutas inimeste, eriti oma kaasmaalaste kohta, tõestades, et majandusteadlaste poolt suurima ajaloolise saavutusena kõrgeks kiidetud vaba võistlus, olemusvõitlus, on loomariigi loomulik olukord“⁹⁾. Need eksimused, muide, aitasid kaasa selleks, et Darwini õpetust kasutati ja moonutati sotsialismi vaenlaste poolt, kes väitsid, nagu oleks kodanlik klassivõim täiesti loomulik, nagu õigustaks seda olemusvõitlus, milles säilivad kohanenumad.

Engels arvas, et õpetus olemusvõitlusest ja looduslikust valikust loomariigis on vaid ajutine ning ebatäiuslik Darwini poolt avasta-

9) Э н г е л ь с, Из «Диалектики природы», Госполитиздат, 1940, lk. 22.

tud arenguteooria tõestus. Põhilisena hindas Engels arenemisõpetuses seda, et „alates lihtsaimast rakust iga samm edasi keerukaima taimeni ühelt ja inimeseni teiselt poolt toimub pärilikkuse ja kohastumise alalise võitluse vormis“¹⁰⁾. Engels rõhutas organismi ja keskkonna vastastikuste suhete ülisuurt tähtsust arenemises. Need tema seisukohad leidsid täies ulatuses kinnitust bioloogia edaspidise arenguga, kus pärivuse ja muutlikkuse küsimused, samuti valiku suunitluse probleem sõltuvuses välistingimustest etendavad ülitähtsat osa.

Edasi on Engelsi suurimaid teeneid see, et ta geniaalselt põhjendas töö osatähtsust inimese põlvnemise protsessis ahvilaadseist esivanemaist. Sellega pandi alus dialektilisele üleminekule bioloogialt — loodusteaduselt — inimühiskonna ajaloo teadusele. Seda küsimust ei suutnud kodanlikud teadlased õigesti lahendada, sest et „idealistlik maailmavaade... neid veel praegugi sedavõrd hõlmab, et isegi kõige materialistlikumalt meelestatud Darwini kooli looduseuurijad ei suuda luua endale selget kujutlust inimese põlvnemisest, milles nad idealistliku ideoloogia mõjustusel ei näe osa, mida etendas siin töö“¹¹⁾. Ainult Marx juba tükk aega enne Darwinit oma „Ettevalmistustöodes „Pühale perekonnale““ (1845. a.) avaldas üldisel kujul mõtte, et „kogu ajalugu pole midagi muud kui inimese kujundamine inime tööga“¹²⁾. Engelsi poolt antud analüüs käte, aju ja meeleriistade koostöö osa kohta inimese arenemise protsessis leidis kinnitust eesrindliku füsioloogia ja psühholoogia poolt I. M. Setšonovi ja J. P. Pavlovi töödes. Kuid Engels nägi bioloogias mitte ainult loodusnähtuste seletamist, vaid esijoones vahendit looduse ümberkujundamiseks, looduse mõjutamiseks inimese poolt, looduse alistamiseks inimesele. Engels näitas, et mida enam eemalduvad inimesed loomadest, seda enam omandab nende poolt looduse mõjutamise protsess etekavatsetud, plaanikindla iseloomu. Inimesed muudavad „tervete maailmajagude floorat ja faunat. Veel enam — igasuguste kunstlike kasvatus- ja aretusmenetluste abil muutuvad loomad ja taimed inimese käes tundmatuseni“¹³⁾.

10) Энгельс, Дialeктика природы, lk. 35.

11) Энгельс, Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека, Госполитиздат, 1939, lk. 13.

12) Маркс и Энгельс, Соч., т. III, lk. 632.

13) Энгельс, Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека, lk. 14.

Nimelt nii ja mitte teisiti mõistavad kõik eesrindlikud teadlased bioloogia ülesandeid. K. A. Timirjazev kirjutab: „... füsioloogi ülesanne pole kirjeldada, vaid seletada loodust ja valitseda selle üle... ta peab astuma võitlusse loodusega... selleks, et teda valutada ja, allutanud ta enesele, olla võimeline oma tahte kohaselt esile kutsuma või katkestama, muutma või juhtima elunähtusi“¹⁴). On tuntud I. V. Mitsurini loosung: „Meie ei saa oodata looduselt armuande, meie ülesanne on — võtta nad temalt.“ Akadeemik T. D. Lõssenko edu jaroviseerimise, vegetatiivse hübriidiseerimise, tõulise ristsugutuse jne. katsetes sõltub asjaolust, et ta võttis oma ülesandeks „teha teadlikult seda, mis toimus ning toimub looduses juhuslikult“, jätkates ja arendades Darwini evolutsiooniteooriat Engelsi poolt antud materialistlikus ja dialektilises tõlgenduses.

¹⁴) K. A. Timirjazev, Taime elu, lk. 12, RK „Teaduslik Kirjandus“, Tartu, 1945.

Õpetus loodusteaduste uurimismeetodist.

Hindamatult suurt tähtsust evib Engelsi õpetus loodusteaduste uurimismeetodist. Engels näitas, kuidas konkretiseerub dialektilise materialismi meetod, kujunedes loodusteaduse üksikute konkreetsete eri valdkondade uurimise meetodiks.

Teaduseks kujunev looduslugu ei saa piirduda ainult katse ja vaatlusega, vaid asub paratamatult teoreetilise uurimise teele, — säärane on üks Engelsi peamisi mõtteid. Oma arenemise igal etapil on loodusteadusel tegemist mitte üksnes vahenditu meelelise vaatlusega, nähtuste ja protsessidega, vaid ka teoreetilisel teel esiletõstetud tajutavate objektidega. Neid kontrollitakse vaid teaduse järgneva arengu praktika ja eksperimendi kaudu. Nii näiteks olid Engelsi vaatlusele kättesaamatuiks füüsikalisteks objektideks molekulid ja aatomid. Paljud füüsikud eitasid nende olemasolu ja väitsid, et molekulid ja aatomid on tööhüpotees, väljamõeldis, fiktsioon. Möödus enam kui pool sajandit, kuni konstrueeriti elektronmikroskoop, mille abil osutus võimalikuks molekulide pildistamine. Kõike seda oleks tulnud teada neil kaas-aegseil füüsikuil, kes järgivad Bohr'i-Diraki õpetust „printsiipsiaalselt mittetäheldatavate“ suuruste füüsikast väljalülitamise paratamatust vajadusest. Võideldes loodusteadlaste seas laialt levinud empirismi vastu, rõhutas Engels kogu veendumusega mitte üksnes teooria, mõtlemise tähtsust, vaid esitas looduseuurijaile ülesandena vajaduse tutvuda teoreetilise mõtlemise ajaloolise arenemisega. Tundes oma teaduse ja filosoofia ajalugu, ei korda loodusteadlased vanu vigu ja oskavad teadlikult valida edaspidiste uurimuste teid.

Rõhutades abstraktse mõtlemise määratut tähtsust teaduse arenemisele, osutas Engels ühtlasi korduvalt sellele, et äärmuseni viidud abstraktsioon on mõttetuset või iseenda vastuolu. Engels hoiatas, et abstraktsioonile on omane materiaalsest alusest, mille

peegelduseks ta on, eralduda niivõrd, et meie, nende abstraktsioonide loojad, pole hiljem enam võimelised mõistma nende suhet reaalse maailmaga.

Engels õpetas, et teaduslik mõtlemine ei sünni valmis kujul, vaid on kestva arenemise tulemus ja areneb üksiku eseme tunnetamisest erilise abstraherimiseni üksikust, ja edasi, üldise abstraherimiseni erilisest. Tunnetades üldist tunnetame looduse seadust. Engels näitas erakordse selgusega neid kolme tunnetamise etappi, valgustades „Looduse dialektikas“ inimese poolt soojuse tunnetamist ajalooliselt, kuidas inimene on tunnetanud soojust, kui liikumise erilist vormi, alates ürginimese poolt leegi saamise momendist hõõrumise teel kuni energia säilivuse ja muundumise seaduse avastamiseni.

Engels näitas, et teadus algab alles siis, kui lõplikus asjas tunnetatakse lõpmatut.

Abstraktse mõtlemise suunav osa loodusteaduses teostub teaduslike hüpoteeside kaudu. Hüpootees on teoreetilise loodusteaduse arenemise vorm, õpetab Engels. Ja ta näitab hulga ajalooliste näidete varal loodusteaduse kõige erinevamailt aladelt selle seisukoha õigsust — hüpoteeside loomise vältimatust, nende positiivset, aktiivset osa astronoomia, geoloogia, füüsika, keemia, bioloogia jt. arenemises. Hüpootees pole teooria, sest ta vajab veel tõestamist vaatluse, katse, praktika abil. Paratamatult sisaldab ta endas ennustamise elemente ja võib osutada kas õigeks või vääraks. Seepärast ongi teaduse arenemise protsessis vajalikud hüpoteeside vahetused: ühed hüpoteesid leiavad kinnitust, muutuavad põhjendatud teooriateks, teised lükatakse ümber ja kaovad vaatluselt. Neil loodusteadlastel, kes, olles ainult empiirikud ja on relvastamata teadusliku filosoofiaga, kutsuvad hüpoteeside vahetust esile kujutluse inimese võimetusest asjade olemuse tunnetamiseks ning järelduse, et tuleb loobuda hüpoteesidest ja piirduda vaid nähtuste kirjeldamisega. Engels andis hiilgava kriitika veel meiega päevil mõne loodusteadlase iseloomustavale mõttekäigule, mille filosoofiliseks toiduks on pragmatismi, mahhismi, fenomenologismi jm. „eklektiline lake“.

Olles ustav materialistlikule dialektikale, esitas Engels looduse teadusliku uurimise juhtprintsiiibina vajaduse 1) igal konkreetsel juhul selgitada nähtuste vastastikune suhe ja 2) uurimisel kinni pidada ajaloolisest vaatest loodusele. „Looduse dialektikas“ näitab Engels iga küsimuse vaatlusel, kuidas tuleb seda printsiipi

rakendada. Nii näiteks uurib Engels aatomit tema seoses lõputu rea aine struktuurosakestega, alates hüpoteetilise eetri hüpoteetiliste osakestega ja lõpetades kosmiliste kehadega — tähtede süsteemide ja udukogudega. Samal ajal vaatles ta aatomeid mitte muutumatu olelusena, vaid nii ruumis kui ka ajas toimuva materia arenemise protsessi sõlmpunktidenä.

Dialektiline mõtteviis, mis on materiaalse maailma dialektika peegelduseks, on looduse tunnetamise ainuõige meetod. Engels osutab säärase meetodite, nagu analüüs ja süntees, induktsioon ja deduktsioon, ühekülgusele ja piiratusele, kui neid käsitatakse eraldi, isoleeritult. Teadusliku uurimise protsessis on tihe seos ja vastastikune suhe nende meetodite vahel vältimatu.

Sellega on määratud ka loogika osa ja tähtsus teaduslikus uurimises. Mõtte liikumises, mõtlemise vormides, loogikas peegelduvad tõelise, materiaalse maailma protsessid, mõtlemise seadused vastavad asjade objektiivsele loogikale. Kuid formaalne loogika ainult loetleb ja kõrvutab mõisteid, arvamusi ja järeldusi. Ta ei konstateeri seost nende vahel ega vaatle neid liikumises. Ainult dialektiline loogika, mis annab võimalusi uurida asju nende tekkimises ja arenemises, on järjekindla mõtlemise ainus meetod teaduses. Formaalne loogika oma muutumatute kategooriatega kui mõtlemise metafüüsiline süsteem, mida lisaks esitatakse aprioorsena ja asetatakse idealistlikult vastu materiaalsele tegelikkusele, on dialektilise loogika poolt ületatud. Samal ajal Engelsi poolt „loogika alamaks matemaatikaks“ nimetatud formaalse loogika poolt saavutatud väited pole muidugi mõtetus.

Erinevalt formaalsest loogikast tuletab dialektiline loogika mõtlemise ühed vormid teistest, näitab, et üleminek üksikust erilesele ja siit edasi üldisele on tingitud mitte üksnes mõtlemise, vaid ka looduse seadustest. Kuid dialektiline loogika ei heida lihtsalt kõrvale formaalse loogika mõisteid ja seisukohti, vaid sisestab nad ümbertöötatult endasse. Seepärast säilitavad oma tähenduse formaalse loogika üksikud võtted materialistlik-dialektilises tõlgenduses, nende kasutamise piiritlemise ja suhtelise tähtsuse äranäitamisega. Tekkiv hädavajalikkus rangelt määratleda uurimise objekti, isoleerida teda, ajutiselt välja kiskuda kõigest seotusest ja vahendusest, vaadelda teda suhteliselt muutumatuna, võimaldab ja teeb möödapääsematuks piiratud, teatud kitsasse raamidesse surutud mõtlemisvahendite rakendamise..

Ent siis algab paratamatult üldistuse moment ja tuleb dialektiliselt kõrvaldada kõik kitsendused. Ja isegi sellises abstraktses teaduses nagu matemaatika, kus formaalsed järeldused kuuluvad tõestusmeetodite endi hulka, kõrvaldatakse need formaalsed kitsendused. Matemaatika arenemise protsessis ilmneb, et nad pole kaugeltki muutumatud, vaid on samuti ainult liikumise momendiks.

Teaduslik uurimine, mis sisaldab mitte ainult maailma kvalitatiivse, vaid ka kvantitatiivse tunnetamise, püstitab küsimuse matemaatika osast loodusteaduses. Nõimelt selles seoses vaatles Engels matemaatika suhet loodusteadustega ja määras kindlaks sellele kui loodusteaduse antud konkreetsele alale alluva abiteaduse olulise tähtsuse. Engels teeb kindlaks, et matemaatika mõjupiirkond pole kõikide teaduste suhtes ühtlane, et matemaatika rakendatavus väheneb sõltuvalt uuritavate liikumisvormide komplitseeritusest, olles suurim mehhaanikas ja vähim sotsiaalsetes teadustes. Eriliselt rõhutab Engels ühekülgse matemaatilise vaatepunkti kahjulikkust loodusteadusele, mille järgi materiaa määratletakse vaid kvantitatiivselt ja teaduse ainsa sihina kuulutatatakse tunnetamise taandamist matemaatikale. Engels näitab, et selline ühe osa loodusteadlaste hulgas levinud vaade eeldab materiaa metafüüsilist käsitust ja viib reeglipäraselt idealismi.

Kõneldes Engelsi poolt kvantitatiivse momendi tähtsuse mõistmisest looduse uurimisel, ei saa mainimata jätta tema harukordset mõtet nn. füüsika konstantidest, mida ta vaatleb sõlm-punktidenä, kus kvantitatiivsed muutused lähevad üle kvalitatiivseteks. Selle väite kogu sügavuse avab kaasaegne füüsika oma seaduspärasuste hüppelise muutuvusega üleminekul makromaailmast mikromaailma, tuumasiseste protsessideni, „elementaarsete osakesteni“ jne.

Engels kujutleb looduse teaduslikku tunnetamist lõputu asümptootilise protsessinä, milles progresseeruv teadus, tunnetades suhtelisi tõdesid, tunnetab absoluutset „tõde“ järjest sügavamalt, peegeldab järjest õigemini materiaalist tegelikkust, kuid ei ammuta viimast kunagi lõplikult, ei suru kunagi selle lõputut mitmekesisust lõplikesse, tardunud valemitesse. Engels annab looduseuurijate kätte relva, mis on sihitud nii looduse tunnetamist võimatuks pidava agnostitsismi kui ka püüete vastu kuulutada meie teadmised tardunuks ja tuletada nad aksiomidest. Need mõlemad väärad ning seepärast kahjulikud voolud, mis olid levi-

nud Engelsi-aegsete loodusteadlaste hulgas, evivad veel praegugi küllalt poolehoidjaid.

Analüüsidest teadusliku uurimise vorme selgitab Engels sellise tähtsa kategooria, nagu põhjuslikkuse, osa. Ta näitab viimase piiratud iseloomu, võimatust seda õigesti mõista eraldatuna vastastikuse mõjustuse kategooriast, rõhutades, et põhjuslikkuse ehitamine looduses on võrdne loobumisega looduse teaduslikust tunnetamisest üldse.

Eriline tähtsus loodusteaduse metodoloogiale on Engelsi õpetusel juhuslikkusest ja paratamatusest. Ta esitab sisemise katkematu seose mõlema mainitud kategooria vahel, kritiseerib paljude loodusteadlaste metafüüsilist suhtumist neisse ja näitab, et ei tohi neile omistada absoluutset iseloomu.

Paratamatuse äärmiselt abstraktne, juhuslikkusest eraldatud mõistmine, mõnede loodusteadlaste hulgas levinud vaade kahe nähtuste grupi olemasolu kohta — ühed neist absoluutselt paratamatud, teised absoluutselt juhuslikud, paratamatuse ja determinismi eitamine — kõike seda kritiseeris Engels. On väga tähtis ka Engelsi väide, et empiiriline vaatlus üksi ei suuda tõestada loodusnähtuste paratamatust, vaid selleks on vajalikud teoreetiline mõtlemine ja filosoofia.

Üldistava metodoloogilise juhisenä, mis ühtlasi on Engelsi enda uurimuste lähtepunktiks, esitab ta väite, et tõelises materialistlikus teaduses ei tohi konstrueerida seoseid ja sisestada neid faktidesse, vaid seosed peab tuletama faktidest. Selles mõttes tuletab ka Engels ise dialektika seadused loodusest, mitte tuues neid viimasesse väljastpoolt. Samas vaimus lahendab Engels loodusteaduse süstematiseerimise küsimuse, leides lahenduse nähtuste endi seostes, ja püstitab loodusteaduste klassifikatsiooni probleemi.

Lõppsõna.

Engelsi surmast on möödunud 50 aastat. Kuid tema uurimused loodusteaduse valdkonnas, tema poolt antud loodusteadlaste kriitika kehtib täies ulatuses XX sajandi teaduse ja loodusteadlaste suhtes. Imperialismiajastul suur hulk loodusteadlasi, alistudes reaktsiooni mõjustusele, oskamata üle minna metafüüsiliselt mõtlemisviisilt dialektilisele, pöördus tagasi idealismi. Need loodusteadlased seovad oma idealismi tagasipöördumist loodusteaduse uusimate avastustega. Füüsikas kasutatakse aatomi-maailma nähtusi, relatiivsusteooriat, kvantide teooriat mitte ainult idealismi propaganda huvides, vaid igati reaktsionääride poolt isegi moonutades. Astronoomia saavutustest püütakse välja tuua paplike universumi ruumilise ja ajalise piiratuse „teooriaid“.

Bioloogias taastub „vitalism“ — idealistlik „elujõu“-õpetus ja tärkab reaktsiooniline, antidarvinistlik, formaalne geneetika, mis püüab suruda pärilikkuse — kõige elusa üldomaduse — muutumatusse „geenidesse“. Paljud loodusteadlased, hurjutades nagu Engelsi aegugi filosoofiat, jäävad viimase kõige reaktsioonilismate voolude kammitsasse. Pidades üleolevalt filosoofe võhikuiks loodusteadustes, on nad seda aga ise teoreetilise mõtlemise valdkonnas, milleta toime tulla on võimatu.

Kaasaegne loodusteadus kinnitab igal sammul marksistlik-leninliku partei maailmavaate — dialektilise materialismi — kõikumatust, kinnitab meie loodusnähtuste tunnetamise marksistlik-dialektilise meetodi õigsust. Aatomite sisemusse tunginud kaasaegne füüsika, tähtede ehitust avastav astronoomia, bioloogia, eriti selle saavutused kõrgema närvitegevuse uurimise valdkonnas, annavad ammutamatu materjali, mis kõneleb looduse protsesside dialektilisest iseloomust.

Ülesanne seisab selles, et jätkata Engelsi tööd looduse dialektiliste seaduspärasuste uurimisel, kogutud loodusteadusliku materjali üldistamisel.

Lenin, üldistades materialistlikult kõige olulisema sellest, mida on andnud teadus pärast Engelsi surma, juhatas meile kätte tee, mida tuleb käia. Selle ülesande lahendamise kindlaks aluseks nõukogude looduseuurijaile ja filosoofiale on sm. Stalini töö „Dialektilisest ja ajaloolisest materialismist“, milles marksistlik filosoofia on viidud uuele kõrgemale astmele. Nõukogude teadlased olgu juhitud sm. Stalini poolt Kremli kõrgemate koolide töötajate vastuvõtul öeldud tarkadest sõnadest: „Teaduse õitsenguks, selle teaduse õitsenguks, mille inimesed, mõistes teaduses väljakujunenud traditsioonide jõudu ja tähtsust ning kasutades neid osavalt teaduse huvides, ei taha siiski saada nende traditsioonide orjaks, selle teaduse õitsenguks, millel on julgust ja otsustamisvõimet murda vanad traditsioonid, normid ja seisukohad, kui need vananevad, kui need muutuvad edasiliikumise pidurdajaks, ja mis oskab luua uusi traditsioone, uusi norme, uusi seisukohti.“

¹⁵⁾ V. I. Lenin, Valitud teosed kahes köites, I k., lk. 29. RK „Poliitiline Kirjandus“, Tallinn, 1945.

Sisukord.

	Lk.
Sissejuhatus	3
Materia ja liikumise probleem	7
Maakera ja maailmaruumi probleem	11
Elu ja inimese tekkimise probleem	15
Õpetus loodusteaduste uurimismeetodist	20
Lõppsõna	25

Kaanejoonise valmistanud L. Leola.

Vastutav toimetaja H. Haberman. Tehniline toimetaja R. Taru. Ladumisele antud 15. V 46. Trükkimisele antud 28. V 46. Paberi kaust 56×79. $\frac{1}{16}$. Trükipoognaid $1\frac{3}{4}$. Autoripoognaid 1,31. Arvestuspoognaid 1,32. MB 01763. Laotihedus trpg. 42 000. Tiraaz 4 200. Trükikoja tellimus nr. 1173. Trükikoda „Tartu Kommunist“, Tartu, Ülikooli t. 21/23.
Hind rbl. 2.—

Э. Кольман, Энгельс и естествознание.

На эстонском языке. Эгосиздат „Научная Литература“, Тарту.

