

АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР

НАУКОВІ ЗАПИСКИ ІНСТИТУТУ ФІЛОСОФІЇ. Том II.

ПРО ДЕЯКІ
ФІЛОСОФСЬКІ ПИТАННЯ
ПРИРОДОЗНАВСТВА

ВИДАВНИЦТВО АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР

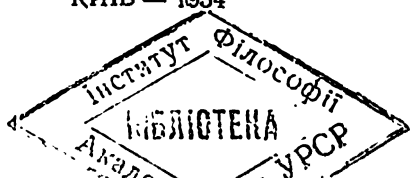
КИЇВ — 1954

ПРО ДЕЯКІ ФІЛОСОФСЬКІ
ПИТАННЯ ПРИРОДОЗНАВСТВА

15775-

ГРЕВРСК

ВИДАВНИЦТВО АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР
КИЇВ — 1954



Редакційна колегія:

Кандидат філософських наук *Д. Х. Острянін* (відповідальний редактор), дійсний член АН УРСР *М. Е. Омеляновський*, кандидат філософських наук *О. В. Шугайлін*, кандидат філософських наук *Г. В. Мелащенко*, кандидат філософських наук *Г. Г. Ємельяненко*, кандидат філософських наук *І. П. Головаха*.

Научные записки
Института философии, том II.

(На украинском языке)

Редактор видавництва *П. П. Рудницька*

Техредактор *Є. К. Сіваченко*

Коректори *Г. І. Неруш, Л. І. Будаш*

БФ 05679. Зам. № 2182. Тираж 1500. Формат паперу 60×92/16. Друкарськ. аркушів 8. Обл.-видавн. аркушів 9,007. Паперових аркушів 4. Підписано до друку 28/XII 1953 р.

Друкарня Видавництва АН УРСР, Київ, вул. Чудновського, 2.

Я. М. САВЕНКО

МАРКСИЗМ-ЛЕНІНІЗМ ПРО ОБ'ЄКТИВНИЙ ХАРАКТЕР ЗАКОНІВ ПРИРОДИ І СУСПІЛЬСТВА

Марксистсько-ленінське вчення про закони розвитку природи і суспільства, про їх об'єктивний характер має велике теоретичне і практичне значення для Комуністичної партії і радянського народу. Спрямовуючи рух нашого суспільства до комунізму, партія в своїй діяльності спирається насамперед на знання об'єктивних законів розвитку природи і суспільства, відкритих у геніальних працях Маркса, Енгельса, Леніна, Сталіна.

Керуючись знанням законів суспільного розвитку, Комуністична партія забезпечила правильне керівництво країною, дальший розвиток нашої Батьківщини, успішне здійснення директив ХІХ з'їзду партії про створення матеріально-технічної бази комунізму.

Великі успіхи комуністичного будівництва в нашій країні та будівництва соціалізму в країнах народної демократії викликають шалену лютю реакціонерів всього світу. Американо-англійські капіталісти всіляко намагаються активізувати діяльність своєї агентури в СРСР, в країнах народної демократії. Вони хочуть повернути назад колесо історії, реставрувати в нашій країні капіталізм. Але об'єктивні закони історії, закони суспільного розвитку сильніші волі тих, хто не бажає з ними рахуватися.

Вчення марксизму-ленінізму про об'єктивний характер законів суспільного розвитку зміцнює нашу віру в майбутнє, віру в торжество справи Комуністичної партії. Знання цих законів дає нашій партії можливість науково передбачати хід подій і обходити всі підводні камені, які можуть зустрітися на переможному шляху до комунізму.

1.

Положення про об'єктивний характер законів науки є одним з найважливіших положень марксистського філософського матеріалізму. Й. В. Сталін вказує, що закони науки є відображенням об'єктивних процесів, які відбуваються незалежно від волі людей. Визнання об'єктивного характеру законів науки нерозривно пов'я-

зано з визнанням об'єктивної реальності предметів і явищ зовнішнього світу, відображених нашою свідомістю. Всяке заперечення об'єктивних законів природи і суспільства неминуче приводить до визнання «боженьки», до попівщини. Ідеалістична філософія так або інакше заперечує об'єктивний характер законів науки. Вона або твердить, що людський розум привносить ці закони в навколишній світ (Юм, Кант, махісти та ін.), або розглядає їх як наслідок діяння якогось світового духа, якоїсь світової ідеї (Платон, Гегель та ін.).

Класики марксизму-ленінізму давно викрили різні ідеалістичні вигадки в питанні про характер законів природи і суспільства.

Ще Ф. Енгельс, критикуючи антинаукові погляди Гегеля на закони діалектики, писав, що Гегель ці закони «не виводить з природи та історії, а нав'язує останнім згори як закони мислення. Звідси і випливає вся вимучена і часто жахлива конструкція: світ — чи він хоче того чи ні — повинен відповідати логічній системі, яка сама є лише продуктом певного ступеня розвитку людського мислення»¹.

Спростовуючи гегелівське ідеалістичне трактування законів діалектики, Енгельс вказує, що закони діалектики абстрагуються з історії природи і людського суспільства. Досить згадати критику Леніним суб'єктивно-ідеалістичної соціології народників в його книзі «Що таке «друзі народу» і як вони воюють проти соціал-демократів?» або ленінську критику махізму в книзі «Матеріалізм і емпіріокритицизм», щоб переконатися в тому, як глибоко викриває марксизм безглуздя, надуманість поглядів ідеалізму на закони природи і суспільства.

Проте і в наші дні ряд буржуазних філософів протаскує на догоду своїм капіталістичним хазяям ідеалістичний мотлох про начебто суб'єктивний характер законів науки.

Такі погляди проповідує, наприклад, «фізичний» ідеалізм. Представники цієї різновидності ідеалізму — фізики так званої копенгагенської школи Бор, Йордан, Франк та ін. — заперечують об'єктивну закономірність, властиву мікроявищам, підмінюють закони науки суб'єктивістськими категоріями. Вони твердять, що ці закономірності, як і властивості мікрооб'єктів, створюються приладом, який нібито нерозривно зв'язаний з суб'єктом. Насправді ж прилад може бути лише засобом вивчення мікрочастинок і сам не може створювати властивості мікрооб'єктів і закони їх руху.

Прибічники «фізичного» ідеалізму є і серед деякої частини радянських філософів і фізиків (наприклад, Марков), помилки яких викрила наша преса.

В душі гегелівського ідеалізму діє багато сучасних прислужників американського імперіалізму. Вони намагаються видати вигадані закони за об'єктивні, властиві природі і суспільству. Тепер вони знов

¹ Фрідріх Енгельс, Діалектика природи, Держполітвидав, К., 1949, стор. 38.

взяли на озброєння викриті ще класиками марксизму-ленінізму погляди попа Мальтуса, його «закон» народонаселення, «закон» спадної родючості ґрунту та інші нісенітниці.

В. І. Ленін у праці «Економічний зміст народництва і критика його в книзі пана Струве» розкрив суть софізму лжевчень, які на-в'язують свої вигадки дійсності: він показав, що будь-який факт (факт «перенаселення») лжевчені пояснюють не конкретними причинами, які його породили, а апіорним і голосливим положенням (в даному випадку «невідповідністю розмноження із засобами існування»). Класики марксизму-ленінізму вчать, що тільки конкретний аналіз умов розвитку того або іншого явища може дати його справжню, наукову картину, вияснити його закони.

В. І. Ленін викрив також теоретичну неспроможність «закону» спадної родючості ґрунту і показав, що він не існує в об'єктивній дійсності. В статті «Аграрне питання і «критики Маркса» Ленін писав: «...вся історія ХІХ століття незаперечно доводить, що «універсальний» закон спадної родючості цілком паралізований «тимчасовою» тенденцією технічного прогресу, який дає можливість сільському населенню, що зменшується відносно (а іноді навіть абсолютно), виробляти чимраз більшу кількість землеробських продуктів на чимраз більшу масу населення»¹.

Зниження врожайності в капіталістичних країнах свідчить не про діяння закону спадної родючості ґрунту, воно пояснюється хижацьким ставленням капіталістів до землеробства, до природи. Інша справа в СРСР, де соціалістичний характер виробництва забезпечує безперервне зростання врожайності.

Особливо сильно виявляється суб'єктивізм, класовість сучасної буржуазної соціології в втлумаченні законів науки. Буржуазні соціологи проповідують, що ніби об'єктивно не існує соціальних суперечностей, що є лише розлад в душі людини, яку треба удосконалювати (тобто обробляти її в душі буржуазної ідеології). Цим самим буржуазні соціологи — апологети капіталістичного ладу — намагаються відвернути увагу трудящих від активної класової боротьби за соціалістичне перетворення суспільства, за повалення капіталізму, за мир у всьому світі.

Лідери правих соціалістів у своїй боротьбі проти марксистсько-ленінської теорії намагаються видати її за якусь релігійну доктрину, яка не відображає об'єктивних законів розвитку суспільства. Вожак французьких правих соціалістів Жюль Мок, намагаючись відвернути робітничий клас від революційної боротьби, проповідує моральне удосконалення, вигадує «універсальні закони рівноваги і «стабільності», які начебто приведуть до «класового миру», та інші нісенітниці, що отруюють свідомість трудящих.

Сучасна буржуазна соціологія ще більше, ніж буржуазна соціологія часів Маркса і Енгельса, намагається довести, що не існує об'єктивних законів розвитку суспільства, що історію суспільства

¹ В. І. Ленін, Твори, т. 5, стор. 93.

визначають не об'єктивні економічні закони, а воля окремих людей, закони, які видають уряди, і т. ін.

Марксизм-ленінізм веде рішучу боротьбу проти ідеалістичного розуміння ролі особи в історії. Не окрема особа, не керівники визначають хід розвитку суспільства. Суспільство розвивається згідно з об'єктивними законами, які кореняться у виробництві, в розвитку продуктивних сил і виробничих відносин людей. Історія суспільства — це насамперед історія виробників матеріальних благ, історія трудящих. Комуністична партія організовує і згуртовує робітничий клас, всіх трудящих в єдину армію, закликає свідомо керуватися об'єктивними економічними законами суспільного розвитку в боротьбі за побудову комунізму.

Сучасна буржуазія, уряди капіталістичних країн намагаються протиставити об'єктивним економічним законам розвитку суспільства, які ведуть капіталізм до загибелі, свої юридичні закони. Проте ці закони не мають сили об'єктивних законів, а можуть лише тимчасово затримати, загальмувати загибель капіталізму.

Й. В. Сталін вчить, що закони, які видають уряди, мають лише юридичну силу і їх не можна змішувати з законами науки.

Серед радянських економістів, філософів та істориків до опублікування праці Й. В. Сталіна «Економічні проблеми соціалізму в СРСР» були поширені неправильні, антимарксистські погляди про те, нібито Радянський уряд і партія можуть скасувати одні об'єктивні закони розвитку соціалізму і «створити» інші.

Пережитком волюнтаристських поглядів було також уявлення, начебто можна «перетворювати» економічні закони. Такі хибні, ідеалістичні положення мали місце в статтях, учбових посібниках з політекономії та філософії, наприклад, в книзі М. Леонова «Нарис діалектичного матеріалізму», в книзі «Історичний матеріалізм» під редакцією Ф. Константинова, в статті В. Тугарінова «Діалектичний матеріалізм про закони і закономірності» та ін. Й. В. Сталін поклав край цим антинауковим волюнтаристським поглядам. Він показав, що ті, хто заперечують об'єктивність законів, заперечують тим самим науку, можливість всякого передбачення ходу подій, отже, вони заперечують можливість керівництва економічним життям країни. «Це привело б до того, — зауважує Й. В. Сталін, — що ми ліквідували б політичну економію як науку, бо наука не може жити і розвиватися без визнання об'єктивних закономірностей, без вивчення цих закономірностей. Ліквідувавши ж науку, ми позбавили б себе можливості передбачати хід подій в економічному житті країни, тобто ми позбавили б себе можливості налагодити хоч би найелементарніше економічне керівництво»¹.

Викриваючи суб'єктивно-ідеалістичну волюнтаристську точку зору на закони науки, Й. В. Сталін одночасно застерігав від фаталізму, від фетишизації законів, від віддачі себе в рабство законів.

Люди не можуть створювати за своїм бажанням нові або скасовувати старі, неугодні їм закони, але вони можуть пізнати об'єк-

¹ Й. Сталін, Економічні проблеми соціалізму в СРСР, Держполітвидав, К., 1953, стор. 83.

тивні закони і свідомо використати їх у своїй практичній діяльності, посилити або обмежити діяння того чи іншого закону. Наприклад, відкритий великим російським вченим М. В. Ломоносовим закон збереження матерії і руху люди не тільки не можуть скасувати, але, навпаки, повинні погоджувати з ним свої дії, враховувати його в своїй теоретичній і практичній діяльності, якщо вони не хочуть набити помилок.

Марксистська наука відкрила економічний закон обов'язкової відповідності виробничих відносин характерові продуктивних сил, який існує, як і закони природознавства, незалежно від волі й бажання людей. Цей економічний закон, зазначає Й. В. Сталін, діє у всіх формаціях людського суспільства, люди повинні погоджувати з ним свої дії для того, щоб так чи інакше використати його.

Використання законів суспільного розвитку в класовому суспільстві має класову підкладку, причому прапороносцем використання їх в інтересах розвитку суспільства, вчить Й. В. Сталін, завжди є передовий клас, тоді як відживаючі класи чинять опір цій справі.

Закон обов'язкової відповідності виробничих відносин характерові продуктивних сил в сучасному капіталістичному суспільстві зустрічає дуже сильний опір з боку відживаючих суспільних сил. Потрібно, отже, така суспільна сила, яка здатна подолати цей опір. Цією суспільною силою є пролетаріат і бідніше селянство.

Можливість гальмування діяння економічного закону обов'язкової відповідності виробничих відносин характерові продуктивних сил не усуває його об'єктивного характеру. Незважаючи на протидію реакційних суспільних сил, цей закон пробиває собі дорогу і в капіталістичних країнах. В свою чергу, передова частина суспільства в особі пролетаріату і селянства під керівництвом комуністичних і робітничих партій може прискорити діяння цього закону шляхом здійснення пролетарської революції, як це було в нашій країні. При цьому передова частина суспільства — пролетаріат і трудяще селянство — також не може створити і сформулювати нові закони, а може лише використати в своїх інтересах об'єктивно існуючі закони суспільного розвитку.

Про те, що економічний закон обов'язкової відповідності виробничих відносин характерові продуктивних сил дійсно об'єктивно існує, свідчить хоч би той факт, що Радянська влада, спираючись на діяння цього закону і враховуючи його вимоги, замінила старі, капіталістичні виробничі відносини новими, соціалістичними, усунула засоби виробництва і створила соціалістичні форми господарства.

Й. В. Сталін вчить, що використання в тій або іншій мірі економічних законів з метою дальшого розвитку суспільства відбувається не тільки при соціалізмі і комунізмі, але й в інших формаціях. Наприклад, в епоху французької буржуазної революції буржуазія в боротьбі проти феодалізму використала закон обов'язкової відповідності виробничих відносин характерові продуктивних сил, позалила феодальні виробничі відносини й створила нові, буржуазні

виробничі відносини. Але наукове, повне і постійне використання державою законів розвитку суспільства має місце тільки в умовах диктатури пролетаріату.

Визнання об'єктивних закономірностей природи і суспільства та приблизно правильного відображення їх у свідомості людей є характерною, істотною рисою марксистського філософського матеріалізму. В своїй праці «Про діалектичний та історичний матеріалізм» Й. В. Сталін показує, що наші знання про закономірності природи і суспільства, достовірність яких підтверджена досвідом, практикою, мають значення об'єктивних істин і дозволяють нам правильно розв'язувати практичні питання.

Об'єктивне існування відкритого В. І. Леніним закону нерівномірного економічного і політичного розвитку капіталізму в умовах імперіалізму перевірено суспільною практикою.

Цей закон в капіталістичному світі й тепер не втратив своєї сили. І тепер суперечності між капіталістичними країнами продовжують загострюватися, і тому неминучість війн між капіталістичними країнами залишається в силі. «Деякі товариші твердять, що в силу розвитку нових міжнародних умов після другої світової війни, війни між капіталістичними країнами перестали бути неминучими. Вони вважають, що суперечності між табором соціалізму і табором капіталізму сильніші, ніж суперечності між капіталістичними країнами, що Сполучені Штати Америки досить підкорили собі інші капіталістичні країни для того, щоб не дати їм воювати між собою і ослабляти одна одну, що передові люди капіталізму досить навчені досвідом двох світових воєн, які завдали серйозної шкоди всьому капіталістичному світові, щоб дозволити собі знову втягти капіталістичні країни у війну між собою,— що через усе це війни між капіталістичними країнами перестали бути неминучими. Ці товариші помиляються»¹.

Проблема використання законів в практичній діяльності людей відома в марксистській літературі ще як проблема співвідношення свободи і необхідності. Вона вже давно принципіально розв'язана марксистською філософією. Ф. Енгельс в творах «Анти-Дюрінг», «Діалектика природи», В. І. Ленін в книзі «Матеріалізм і емпіріокритицизм» та в інших творах дали наукове пояснення понять свободи і необхідності в суспільному житті. Це ж питання висвітлене і в праці Й. В. Сталіна «Економічні проблеми соціалізму в СРСР».

В. І. Ленін, розглядаючи гносеологічні посилки, покладені Енгельсом в основу міркувань про свободу і необхідність, говорив, що Енгельс не займався вимучуванням визначень свободи і необхідності. Він, зазначає Ленін, бере пізнання і волю людини, з одного боку, необхідність природи — з другого, і говорить, що необхідність природи це — первинне, а воля і свідомість людини — вторинне. В. І. Ленін доводить, що в процесі пізнання явищ об'єктивної дійсності непізнана необхідність стає пізнаною. Пізнана необхідність дає людям свободу щодо неї, але не відміння необхідності. Таким чином, свобода — це пізнана необхідність. Як вказує Й. В. Сталін

¹ Й. Сталін, Економічні проблеми соціалізму в СРСР, стор. 32.

в своїй праці «Економічні проблеми соціалізму в СРСР», пізнання людиною законів розвитку природи і суспільства дає їй свободу по відношенню до них. В дуже давню епоху люди не знали закономірностей розлиття великих рік, знищення в зв'язку з цим жителі і посівів вважалося невідворотним лихом, проти якого люди були безсилі. Проте з часом, з розвитком людських знань люди оволодівали законами природи, навчилися будувати греблі, і тоді стало можливим приборкувати руйнівні сили природи. Більш того, люди навчилися спрямовувати ці сили на користь суспільству й використовувати їх для зрошення полів, для одержання енергії.

Розвиваючи погляди Маркса, Енгельса, Леніна, Й. В. Сталін показує, що роль суб'єктивного фактора в розумінні можливості впливу на більшість закономірних процесів може бути дуже значною і зростає з розвитком суспільства.

Коли виключити астрономічні, геологічні і деякі інші аналогічні процеси, вказує Й. В. Сталін, де люди, якщо вони навіть пізнали закони їх розвитку, дійсно безсилі впливати на них, то в багатьох інших випадках люди далеко не безсилі щодо можливості впливу на процеси природи.

Проте не можна вважати, що всі геологічні і астрономічні явища не піддаються впливу людей. Вказівка Й. В. Сталіна стосується основних астрономічних і геологічних процесів. Проте перед тими явищами природи, які безпосередньо входять в умови життя Землі, хоч вони і відбуваються незалежно від волі людей, люди все ж не зовсім безсилі.

Обертання Землі навколо Сонця і навколо своєї осі, від якого залежить розподіл світла, тепла і вологи на земній поверхні, є об'єктивним закономірним процесом. Щороку моря і океани випаровують близько 400 тис. км³ води. Відомо, що частина цієї води у вигляді опадів нерівномірно розподіляється на земній кулі. Наприклад, у Північному Казахстані випадає лише 250 мм, на півдні України — 300—400 мм, а на схилах Карпат — 700—1000 мм опадів за рік.

Ці і інші геологічні процеси незалежні від волі людей, але це не значить, що світло, тепло, вода і зольні елементи живлення рослин не можуть перерозподілятися по земній поверхні або приток їх до рослин люди не можуть регулювати.

Капіталісти, звичайно, не зацікавлені у використанні сил природи в інтересах трудящих. Відомо, що закони природи на території СРСР і США однакові, але внаслідок різних соціальних систем, що зумовлюють різне ставлення до сил природи в країні соціалізму і в капіталістичних країнах, геологічний кругообіг води використовується у нас в інтересах поліпшення добробуту трудящих, в той час як в США він є причиною стихійного лиха. Тому в капіталістичних країнах часто трапляються поводи, як, наприклад, повідь в США навесні 1952 р., коли була затоплена третина території країни. Під час цього лиха тільки в районі р. Міссурі було затоплено 50 міст, внаслідок чого 114 тис. чол. залишилося без притулку.

Катастрофа в долинах рік Міссурі і Міссісіпі не є невідворот-

ним стихійним лихом. Незначної частини тих величезних коштів, які американський уряд витрачає на озброєння, цілком досить, щоб побудувати необхідні греблі, дамби, водосховища, електростанції та використати силу води в інтересах народу. Але уряд США відповідає на насущні потреби трудящих лише демагогічними обіцянками.

Проте люди не безсилі у боротьбі з таким стихійним лихом, як повідь. Про це красномовно свідчать величезні будівельні роботи по приборкуванню рік в Китайській Народній Республіці. Розлиття Хуайхе завдавало великої шкоди полям в районах середньої течії та в пониззі ріки. 60 млн. чол. постійно загрозувала повідь. Але рішучі заходи боротьби з розлиттям Хуайхе були неможливі в старому Китаї. Тепер у новому, народно-демократичному Китаї на Хуайхе будуються великі гідротехнічні споруди, мета яких не тільки відвернути небезпеку поводи, але й зросити засушливі райони.

Розглянемо явище випаровування води під впливом сонячного проміння. Люди не можуть змінити цієї об'єктивної закономірності природи, але вони можуть затримати або прискорити відток води з суші, змінити напрям рік, відвести їх у посушливі райони. На території СРСР щороку у вигляді опадів випадає коло 8600 км³ води. Близько половини цієї води стікає в моря і океани.

Волга щороку несе в Каспійське море близько 250 км³ води. Відток цієї води можна затримати й використати її для зрошення приволзьких земель. Дніпро щороку несе в Чорне море від 22,5 до 76 км³ води, причому основна маса води, близько 63%, стікає в море навесні. Чи можуть люди затримувати і нагромаджувати у водоймищах весняні води з тим, щоб використовувати їх під час літньої посухи? Так, можуть. І радянські люди здійснюють грандіозні заходи, які змінять водний режим на території СРСР, бо вони спираються не тільки на знання об'єктивних законів природи, але й, що дуже важливо, на невичерпні можливості нашого найпередовішого у світі державного і суспільного ладу.

Візьмемо геологічний кругообіг зольних елементів живлення рослин. Вода несе з собою з ґрунту багато поживних речовин в моря і океани. Це викликає ерозію ґрунту, яка в капіталістичних країнах збільшується завдяки неправильній організації землеробства і перетворює структурні землі в розпилені, безструктурні. «При пануванні розпиленого, безструктурного ґрунту, — говорить акад. Вільямс, — найсильніше виявлена *розмивна діяльність води*. Яри та водоріі безперервно зростають і розповзаються своїми вершинами. Дедалі більше полегшується некорисне швидке стікання як поверхневої, так і ґрунтової води. Кожний дощ і кожне весняне розтавання снігу зменшують площу придатної землі і зносять щораз зростаючу кількість орного горизонту ґрунтів, в якому елементи поживи рослин, а отже і людини, нагромаджувалися тисячоліттями. *Зноситься в море реальне багатство народу*»¹.

¹ В. Р. Вільямс, Грунтознавство. Землеробство з основами ґрунтознавства, Харків, 1948, стор. 274.

В США близько 3 млн. т ґрунту, який міг би стати покривом для 200 тис. га орної землі, щороку зноситься в море. Хижацьким ставленням до ґрунту великі землевласники посилюють руйнівне стихійне діяння закономірних геологічних процесів.

В нашій соціалістичній країні мічурінська агробіологія знайшла шляхи й засоби боротьби з ерозією ґрунту. Велике соціалістичне сільське господарство веде успішну боротьбу з цим руйнівним для ґрунту явищем. Травопільна система землеробства, яку розробили В. В. Докучаєв, П. А. Костичев, В. Р. Вільямс і інші вчені та практики нашої країни, створює необхідну структуру ґрунту, завдяки чому в ньому зберігаються вода і поживні речовини для культурних рослин.

Відомо, що внаслідок нерівномірного нагрівання поверхні земної кулі відбувається постійне пересування великих мас повітря, тобто виникають вітри і бурі. Це закономірне явище і люди не можуть його відвернути, але з негативними наслідками вітрів і бур люди можуть і повинні вести боротьбу. Наприклад, шляхом озеленення і зміцнення ґрунту та іншими заходами можна запобігти так званим чорним бурям, коли суховії досягають такої сили, що виривають з ґрунту у вигляді найдрібніших часток величезні маси чорнозему. Обчислено, що в 1934 р. чорна буря в США за один тільки день знесла в океан 300 млн. т ґрунту.

Вітер переміщує також великі маси піску, який засипає або знищує культурні землі. Нижньодніпровські піски, наприклад, протягом тільки двох років (1885—1886) пересунулись і зайняли понад 9 тис. га землі, придатної для використання в сільському господарстві.

Радянські люди, здійснюючи завдання побудови комунізму в нашій країні, успішно борються з руйнівними силами природи. Але люди не тільки можуть змінити напрям діяння цих сил. Зрозумівши їх закономірності та спираючись на них, вони вчаться перетворювати стихійні сили природи з несприятливих на сприятливі. Наприклад, ріки Об та Єнісей щороку несуть у Північний Льодовитий океан величезні маси води. Якщо течії цих рік спрямувати на південь СРСР, в посушливі райони, то зайве сонячне тепло, яке там є, при наявності вологи не буде згубно впливати на життя рослин, тому що останні, випаровуючи величезну кількість вологи, зможуть не тільки захистити себе від перегріву, але й охолодити навколишнє повітря. Відомо, наприклад, що температура оазису в жаркий день на декілька градусів нижча температури суміжної з ним пустелі.

Радянські люди, створюючи нові лісонасадження, в деякій мірі змінюють клімат багатьох районів нашої країни.

Збільшення площі посівів, садів, лісонасаджень і багато інших заходів поєднуються у нас з будівництвом великих гідроелектростанцій, які перетворюють потенціальні гідротехнічні ресурси рік в електроенергію.

В нашій країні найбагатші у світі запаси водної енергії. Будівництво Куйбишевської та Сталінградської ГЕС на Волзі, Каховської ГЕС на Дніпрі створює великі можливості для використання гідроенергії і дальшого зростання продуктивних сил нашої країни.

Викриваючи ідеалістичні перекручення в питанні про розуміння законів природи і суспільства, класики марксизму-ленінізму всебічно розкрили зміст поняття закону.

Питання про закон — це насамперед питання про взаємозв'язки і взаємозалежність предметів і явищ об'єктивного світу. «Взаємний зв'язок,— говорить Й. В. Сталін,— і взаємна обумовленість явищ, установлювані діалектичним методом, являють собою закономірності розвитку рухомої матерії»¹.

Проте не всякий взаємозв'язок і взаємозалежність між явищами є законом. Законом є лише істотні зв'язки. «Закон і сутність,— пише В. І. Ленін,— поняття однорідні (однопорядкові) або вірніше, одноступеневі, що виражають поглиблення пізнання людиною явищ, світу etc»². І далі: «Закон є відношення... Відношення сутностей або між сутностями»³. Але те, що істотно в явищах і їх відношеннях, в той же час і необхідно. Тому марксистська філософія вважає, що закон виражає необхідні, істотні, причинні зв'язки між явищами матеріального світу.

Завдання всякої науки — виявити істотні, необхідні зв'язки і відношення, відкрити закони в уявному хаосі явищ, відкинути випадкове, неістотне. Наука — ворог випадковостей. Й. В. Сталін зазначає, що не можна обмежитися врахуванням тільки зовнішніх, тобто випадкових явищ, що треба бачити глибинні (тобто необхідні, істотні) сили, які визначають хід подій.

На протилежність метафізиці, яка розглядає природу як випадкове скупчення предметів і явищ, марксистська діалектика розглядає її як єдине ціле, де предмети, явища органічно пов'язані одне з одним, залежать одне від одного і обумовлюють одне одне.

Метафізичний метод не може забезпечити науці пізнання явищ у їх виникненні і розвитку.

Викриваючи антинаукові погляди метафізиків, Й. В. Сталін показав їх неспроможність виділити з різноманітності явищ матеріального світу основне, істотне, закономірне.

До таких метафізиків, що розглядають природу як хаос випадкових явищ, належать, наприклад, вейсманісти-морганісти. Життя підтвердило практичну безплідність і повну антинауковість вейсманізму-морганізму з надуманими, чисто суб'єктивістськими схемами і «гороховими законами». На противагу вейсманістам-морганістам мічурінська біологія, керуючись діалектичним методом, відкрила найважливіші об'єктивні закономірності розвитку тваринного і рослинного світу і поставила своє відкриття на службу соціалістичному сільському господарству.

Нові космогонічні гіпотези О. Ю. Шмідта і В. Г. Фесенкова, а також смілива матеріалістична концепція В. А. Амбарцумяна про

¹ Й. Сталін, Питання ленінізму, вид. III, Укрполітвидав, К., 1947, стор. 457.

² В. І. Ленін, Філософские тетради, 1947, стор. 127.

³ Там же, стор. 128.

походження зірок є новим ударом по твердженнях буржуазних вчених Джінса і Джефрейса про випадкове походження Сонячної системи.

Проте наука визнає і випадковості, які є проявом і доповненням необхідності. Наука розкриває закономірності, що дозволяють передбачати випадковості (наприклад, в теорії ймовірностей, яку використовують, зокрема, в артилерії).

Марксизм-ленінізм вчить, що не існує абсолютної грані між необхідністю і випадковістю, як це твердять метафізики. Марксистська наука встановлює, що необхідність пробиває собі дорогу через багато випадковостей. «...Те, що утверджується як необхідне,— говорить Енгельс,— складається з чистих випадковостей, а те, що вважається випадковим, являє собою форму, за якою ховається необхідність»¹. В необхідності виявляється сутність явища, а випадковість є одичне виявлення цієї сутності. Не слід ігнорувати випадкове, неістотне в явищі, але їй необхідно бачити за випадковим сутність. Метафізики не бачать за окремими випадковостями загального, що залишається у явищі.

Необхідне і істотне є в той же час загальним. Класики марксистської філософії встановили, що всякий закон виражає собою найбільш загальне. «Форма загальності в природі,— говорить Енгельс,— це закон»². Після того як Кеплер встановив, що планети являють собою не хаотичне скупчення небесних тіл, а струнку систему, в якій рух планет навколо Сонця суворо закономірний, Ньютон у 1697 р. відкрив загальний закон тяжіння, якому підпорядковані фізичні тіла природи. Застосовність закону Ньютона до вже відомих небесних тіл і до тих, що будуть відкриті астрономією, не викликає сумніву. Користуючись цим законом, французький астроном-теоретик Левер'є на підставі даних системи Коперніка довів, що повинна існувати ще одна, невідома до того часу, планета, і визначив її місце в небесному просторі. Дійсно, в 1846 р. німецький астроном Галле знайшов цю планету — Нептун.

Загальне повторюється в явищах. В. І. Ленін, визначаючи поняття закону, вказує на таку характерну його рису, як наявність міцного, спокійного, що виявляється у повторенні явищ. «Закон,— говорить В. І. Ленін,— є міцне (те, що залишається) в явищі»³.

Базуючись на повторюваності явищ у природі, астрономи ще в кінці минулого століття обчислили, що з 1207 р. до н. е. до 2161 р. н. е. відбудеться 8000 сонячних і 5200 місячних затемнень.

Повторюваність як істотна ознака закономірного явища існує як в природі, так і в суспільстві. Великі корифеї науки В. І. Ленін і Й. В. Сталін глибоко і всебічно дослідили цю характерну рису всякої закономірності.

В. І. Ленін, викриваючи суб'єктивно-ідеалістичні погляди росій-

¹ К. Маркс, Ф. Енгельс, Избранные произведения, т. III, М., 1949, стор. 368.

² Фрідріх Енгельс, Діалектика природи, 1949, стор. 168.

³ В. И. Ленин, Философские тетради, стор. 126.

ських народників, які заперечували закономірний характер розвитку капіталізму в Росії, писав, що «аналіз матеріальних суспільних відносин відразу дав можливість підмити повторюваність і правильність та узагальнити порядки різних країн в одно основне поняття *суспільної формації*»¹.

Ленін і Сталін, визнаючи повторюваність явищ в закономірному процесі, підходять до цього питання діалектично. Вони розглядають повторюваність в зміні і розвитку. Твердження про просте повторення марксизм категорично заперечує, бо воно не відповідає дійсності.

Проілюструємо це положення прикладами.

Відомо, що навіть такі астрономічні явища, як сонячні і місячні затемнення, завдяки нерівномірному обертанню Землі навколо своєї осі та іншим причинам, абсолютно точно не повторюються. Більш того, тривалість доби і місяця в далекому минулому була однаковою, а саме — становила близько 4—5 теперішніх годин. Передбачається, що у майбутньому доба і місяць знову будуть однаковими і становитимуть 55 теперішніх діб.

Відомо також, що відкритий в 1869 р. геніальним російським хіміком Д. І. Менделєєвим періодичний закон названий так тому, що хімічні елементи, розміщені по порядку атомної ваги (тепер розміщують за числом протонів, які знаходяться в ядрах атомів, що в основному збігається з розміщенням, яке запропонував Менделєєв), виявляють закономірну періодичну повторюваність. Проте ця повторюваність не абсолютна, бо фізико-хімічні властивості елементів не тотожні.

Явища повторюваності спостерігаються і в тваринному та рослинному світі. Так, через консервативність спадковості, певні ознаки і властивості батьків ніби повторюються в їх нащадках. Але якщо придивитися ближче, говорить акад. Т. Д. Лисенко, то не важко помітити, що природа організмів не лишається незмінною з покоління в покоління, що вона теж змінюється.

Наука підтверджує правильність марксистського діалектичного методу, який заперечує просте повторення як в природі, так і в суспільстві.

Але оскільки явища природи і суспільства закономірно змінюються і розвиваються, то і науки, які вивчають ці явища, повинні безперервно розвиватися і вдосконалюватися.

Марксистський творчий підхід до дослідження явищ природи і суспільства дає можливість встановити розвиток явищ в їх закономірній повторюваності в інших умовах і на іншій основі. В. І. Ленін говорить: «Розвиток, який ніби повторює пройдені вже ступені, який повторює їх інакше, на вищій базі («заперечення заперечення»), розвиток, так би мовити, по спіралі, а не по прямій лінії»².

В своїй статті «Революція типу 1789 чи типу 1848 року?» В. І. Ленін, порівнюючи характер російської революції 1905—

¹ В. І. Ленін, Твори, т. 1, стор. 118.

² В. І. Ленін, Твори, т. 21, стор. 36.

1907 рр. з попередніми буржуазними революціями в країнах Західної Європи, зауважує: «...говоримо: *типу*, щоб усунути безглузду думку про можливість повторення безповоротно минулої соціально-політичної і міжнародної ситуації 1789 і 1848 років»¹.

Глибоко вивчивши обставини, в яких відбувалась революція 1905—1907 рр., В. І. Ленін дає нову настанову марксистській партії в питанні про співвідношення між буржуазною і пролетарською революціями — теорію переростання буржуазно-демократичної революції в соціалістичну. Ця ленінська настанова вщент розбила метафізичні реакційні погляди меншовиків, які вважали, що в Росії відбудеться просте повторення однієї з попередніх буржуазних революцій, після чого, як і на Заході, наступить тривалий період панування буржуазії.

Отже, Ленін і Сталін вважають, що в закономірному розвитку неминуча повторюваність, але ця повторюваність відбувається на іншій основі. «Історія повторюється,— говорить Й. В. Сталін,— хоч і на новій основі»².

Розглядаючи явища, що закономірно повторюються, треба мати на увазі, що багато з них, особливо в суспільному житті, не довговічні. До таких історично минутих закономірних явищ належать, зокрема, політичні революції, які із знищенням антагоністичних класів не матимуть місця. В комуністичному суспільстві, говорить Маркс, політичні революції поступаються місцем перед соціальними еволюціями.

* *
*

Величезним завоюванням наукової думки є опрацювання марксистсько-ленінською теорією питання про взаємовідносини між окремими, специфічними, і загальними законами. Специфічні закони проявляються і діють на базі більш загальних законів, визначаються, кінець кінцем, цими законами і є окремим випадком їх вияву. Наприклад, в сучасному буржуазному суспільстві діє основний економічний закон сучасного капіталізму, який визначає діяння інших законів капіталістичного суспільства: закону анархії виробництва, закону конкуренції і т. ін.

Як зазначає Й. В. Сталін, основний економічний закон капіталізму — це такий закон, який визначає не які-небудь окремі процеси розвитку капіталістичного виробництва, а всі головні сторони і всі головні риси цього розвитку,— отже, визначає специфіку капіталістичного виробництва в цілому, його суть.

Існує й основний економічний закон соціалізму. Цей закон також має свої істотні риси і вимоги, які визначають інші, окремі економічні закономірності соціалістичного суспільства.

Ці основні економічні закони двох різних суспільних формацій самі визначаються більш загальними соціологічними законами, які

¹ В. І. Ленін, Твори, т. 8, стор. 223.

² Й. Сталін, Питання лєнінізму, стор. 152.

охоплюють собою всі формації людської історії. До цих загальних законів людського суспільства належить, наприклад, закон об'язкової відповідності виробничих відносин характерові продуктивних сил.

Загальні закони людської історії розвиваються на основі найбільш загальних законів розвитку природи, суспільства і людського мислення. Такими найбільш загальними законами є закони матеріалістичної діалектики.

Й. В. Сталін в своїй праці «Про діалектичний та історичний матеріалізм», висвітлюючи основні риси марксистського діалектичного методу, тим самим формулює основні закони діалектики. Загальний зв'язок і взаємообумовленість, рух і зміна явищ, предметів в природі і суспільстві, розвиток як перехід кількісних змін у докорінні якісні, розвиток як боротьба протилежностей — є найбільш загальними законами розвитку об'єктивної дійсності.

В законах конкретних галузей природознавства і суспільних наук закони діалектики проявляються специфічно. Як приклад цього можна навести в біохімії закони виникнення і розвитку живих істот, відкриті Дарвіном і розвинені далі Мічуріним і Лисенком. Конкретні науки також мають свої загальні і підпорядковані їм специфічні закони. На відміну від загальних законів, діяння яких більш тривале (а найзагальніших, наприклад, закону збереження матерії і енергії — вічне), окремі, специфічні закони короточасні, минуші.

Відомо, що економічні закони людського суспільства не є вічними. Наприклад, закон нерівномірного економічного і політичного розвитку капіталізму в домонополістичний період не мав ще умов для свого повного виявлення. Цей закон виступає в повній силі лише в умовах імперіалізму і тільки із знищенням останнього назавжди зійде з історичної сцени.

Закон планомірного розвитку народного господарства в СРСР виник внаслідок докорінних якісних змін в способі виробництва, які сталися в результаті Великої Жовтневої соціалістичної революції, що замінила капіталістичний спосіб виробництва соціалістичним. Закон планомірного, пропорціонального, розвитку нашого народного господарства, говорить Й. В. Сталін, виник на противагу закону конкуренції та анархії виробництва при капіталізмі. Він виник на базі усупільнення засобів виробництва, після того як закон конкуренції і анархії виробництва втратив силу.

В своїй праці «Про діалектичний та історичний матеріалізм» Й. В. Сталін показав, що предметам, явищам природи властиві внутрішні суперечності і що боротьба протилежностей становить внутрішній зміст процесу розвитку. Закон єдності і боротьби протилежностей лежить в основі розвитку всякого явища, в тому числі і економічних законів капіталізму і соціалізму.

На відміну від основного закону соціалізму основний економічний закон сучасного капіталізму визначається антагоністичним, суперечливим характером капіталістичного виробництва. Тому його специфіка докорінно відрізняється від специфіки основного еконо-

мічного закону соціалізму, який виражає внутрішню суть соціалістичного, неантагоністичного способу виробництва.

Які специфічні риси основного економічного закону сучасного капіталізму? Головні риси і вимоги основного економічного закону сучасного капіталізму Й. В. Сталін сформулював так: «Забезпечення максимального капіталістичного прибутку шляхом експлуатації, розорення і зубожіння більшості населення даної країни, шляхом закабалення і систематичного пограбування народів інших країн, особливо відсталих країн, нарешті, шляхом воєн і мілітаризації народного господарства, використовуваних для забезпечення найвищих прибутків»¹.

Оскільки основний економічний закон капіталізму виражає найважливіші сторони капіталістичного способу виробництва, можна, вивчаючи діяння цього закону, зрозуміти весь хід суперечливого розвитку капіталізму.

На початку розвитку капіталізму були періоди, коли буржуазні виробничі відносини повністю відповідали характерові продуктивних сил. Але в дальшому продуктивні сили вступають у суперечність з виробничими відносинами, внаслідок чого виникає гострий соціальний конфлікт, що веде до пролетарської революції, покликаної замінити буржуазні виробничі відносини новими, соціалістичними виробничими відносинами, які відповідають характерові нових продуктивних сил.

Капіталістичний спосіб виробництва, так само як і інші антагоністичні способи виробництва, основані на приватній власності на засоби виробництва, на експлуатації людини людиною, розвиваючись, підриває свою власну основу.

Як свідчить історія, суспільна формація, як і інше суспільне явище, може бути сталою і довгочасною лише тоді, коли вона не роздирається внутрішніми антагоністичними суперечностями, які неминуче ведуть її до загибелі.

Внутрішні суперечності капіталізму — суперечності між працею і капіталом, між суспільним характером виробництва і приватною формою привласнення — ведуть до того, що капіталістичне суспільство порівняно швидко себе зживає. Антагоністичні суспільно-економічні формації, таким чином, є лише недовгочасним етапом в історії людства, лише передісторією соціалізму і комунізму.

Які ж специфічні ознаки відкритого Й. В. Сталінінм основного економічного закону соціалізму, що докорінно відрізняють його від основного економічного закону сучасного капіталізму?

Й. В. Сталін, розглядаючи основний економічний закон соціалізму, встановлює, що цей закон розвивається на міцній, сталій неантагоністичній основі, а саме на такій відповідності виробничих відносин характерові продуктивних сил, яка виключає конфлікт між ними. Це пояснюється тим, що в соціалістичному суспільстві нема експлуатації людини людиною, приватної власності на знаряддя і засоби виробництва, а суперечності, що виникають між

¹ Й. Сталін, Економічні проблеми соціалізму в СРСР, стор. 37—38.

виробничими відносинами і продуктивними силами, своєчасно розв'язуються трудящими під керівництвом Комуністичної партії.

Істотні риси і вимоги основного економічного закону соціалізму Й. В. Сталін сформулював так: «забезпечення максимального задоволення постійно зростаючих матеріальних і культурних потреб всього суспільства шляхом безперервного зростання і вдосконалення соціалістичного виробництва на базі вищої техніки»¹.

Трудящі соціалістичного суспільства зацікавлені у повному виявленні діяння основного економічного закону соціалізму, який відповідає їх життєвим інтересам і сприяє об'єктивній спрямованості розвитку суспільства до комунізму.

Комунізм базується на неантагоністичній економічній основі, і тому він внутрішньо невичерпний в своєму поступальному русі. В соціалістичному і комуністичному суспільстві боротьба нового і старого виключає соціальні революції — «вибухи» та інші явища, властиві антагоністичним суспільно-економічним формаціям. Тому економічні закони соціалізму і комунізму щодо своєї сталості ніби наближаються до сталості законів природи.

* * *

Класики марксистської філософії вчать нас глибоко розуміти закони природи і суспільства. Озброєний вченням марксизму-ленінізму про закони розвитку об'єктивної дійсності, радянський народ під керівництвом Комуністичної партії впевнено йде шляхом будівництва комунізму, вказаним В. І. Леніним і Й. В. Сталіним.

На підставі вивчення і всебічного використання об'єктивних законів розвитку природи і суспільства радянські люди впевнено будують комуністичне суспільство.

¹ Й. Сталін, Економічні проблеми соціалізму в СРСР, стор. 39.

М. Е. ОМЕЛЬЯНОВСЬКИЙ

ТЕОРІЯ ПІЗНАННЯ ДІАЛЕКТИЧНОГО МАТЕРІАЛІЗМУ І ТАК ЗВАНИЙ ПРИНЦИП СПОСТЕРЕЖУВАНOSTІ У ФІЗИЦІ *

1. Принцип спостережуваності — положення «фізичного» ідеалізму

Сучасний філософський ідеалізм і «фізичні» ідеалісти, що перебувають у нього на службі, культивують ідею, ніби нова фізика своїм принципіальним змістом зобов'язана не відкриттям електронів, радіоактивності, перервних властивостей випромінювання та іншим, які викликали ломку основних положень і понять старої, як прийнято говорити, класичної, фізики, а так званому началу принципіальної спостережуваності, або принципу спостережуваності. В капіталістичних країнах виникла навіть ціла філософія «спостережуваності», найбільш видним представником і систематизатором якої є Еддінгтон. Створивши черговий ідеалістичний «ізм» і назвавши його селективним суб'єктивізмом, Еддінгтон в основу його поклав таку аксіому: кожний елемент фізичного знання повинен бути твердженням, яке було чи буде результатом доведеної до кінця спостережуваної процедури¹. Ця аксіома селективного суб'єктивізму і становить принцип спостережуваності.

Якщо розібратися в суті принципу спостережуваності, то він зведеться до дуже старого ідеалістичного твердження: фізичне знання є таке знання, яке займається тільки спостережуваними речами, а оскільки спостереження веде суб'єкт, то фізичне знання, принаймні в своїй основній частині, суб'єктивне. Еддінгтон всіляко підкреслює думку, що «основні закони і константи фізики (наприклад, швидкість світла у вакуумі.— М. О.) цілком суб'єктивні і можуть бути виведені апіорі»².

* Розділ з монографії «Філософські питання квантової механіки».

¹ Див. А. S. Eddington, The Philosophy of Physical Science, 1940, стор. 10.

² Там же, стор. 104.

Такі відомі зарубіжні фізики, як Ейнштейн, Гейзенберг, вбачають у принципі спостережуваності своєрідну підойму, яка дозволила одному створити теорію відносності, а другому — квантову механіку. На жаль, окремі фізики-матеріалісти, спокушені слівцем «дослід», повірили в даному разі «фізичним» ідеалістам. Так, Ланжевен в насиченій глибокими ідеями доповіді «Атоми і корпускули», прочитаній у 1933 р., висловлює твердження, з яким матеріаліст не може погодитись: «У фізиці існує одне дуже здорове положення, яке, зокрема, зробило неоціненні послуги Ейнштейну при розробленні ним теорії відносності. Воно говорить: теорія не повинна містити нічого такого, що не мало б експериментального смислу і не відповідало б досліді, якщо і не легко здійсненному, то хоча б уявлюваному»¹ (Підкреслення наше. — М. О.).

Здавалося б, що принцип спостережуваності у формулюванні Ланжевена прийнятний для матеріаліста. Проте ідеалізм цього принципу яскраво виступає з підкреслених нами слів. Вся сіль питання полягає в тому, що принцип спостережуваності надає «уявлюваному експерименту» у фізиці специфічне значення; розкриття цієї «специфіки» і є одним із завдань даної статті.

Насправді позитивний вплив на розвиток фізики зробили не принцип спостережуваності, а дослід і абстрактне мислення, які відіграють величезну роль у пізнанні закономірностей явищ природи.

Перевірені дослідом поняття і положення фізичної теорії, що відображають природу, є істинними, відповідають об'єктивній реальності. Але в фізичній науці бувають і такі випадки, коли при певних умовах (наприклад, коли фізик стикається з новою галуззю явищ, для якої дана фізична теорія непридатна, про що він ще не знає) ті чи інші поняття і положення даної теорії не відповідають об'єктивній реальності. Новий дослід може виявити цю невідповідність. Постає питання, чи вправі фізична теорія допускати поняття і положення, про відповідність яких об'єктивній реальності дослід дає, здавалося б, двояку відповідь, і якщо допускаються, то який гносеологічний зміст цього допущення. Це питання виникає перед фізикою в певних умовах, тоді, коли з старої фізичної теорії виростає нова, коли стара фізична теорія стає окремим випадком нової, більш глибокої теорії.

Розглянемо деякі сторони питання про утворення фізичного поняття, що відображає явище природи, яке в своїй галузі розв'язує фізика і філософський зміст якого намагався розкрити ідеалізм, спираючись на принцип спостережуваності. Це питання є частиною більш широкої проблеми: як виникає правильне відображення природи в людській голові, які ступені при цьому проходить людське пізнання, включаючи і відступи його назад, і можливості відльоту його від життя. В. І. Ленін писав: «Підхід розуму (людини) до окремої речі, зняття зліпка (=поняття) з неї не є простий, беспосе-

¹ Ланжевен, Атоми и корпускулы, Избранные произведения, 1947, стор. 365.

редній, зеркально-мертвий акт, а складний, роздвоєний, зигзаго-подібний, що включає в себе можливість відльоту фантазії від життя; мало того: можливість *перетворення* (і притому непомітного, неусвідомлюваного людиною перетворення) абстрактного поняття, ідеї в *фантазію* (в остаточному підсумку = бога). Бо в найпростішому узагальненні, в найелементарнішій загальній ідеї... є певний кусочок *фантазії*»¹.

* *

*

Як відомо, в матеріалістичній філософії термін «спостережуваність» означає можливість спостерігати предмети, явища природи, що існують об'єктивно, поза нашою свідомістю. Спостереження предметів, явищ природи є результат впливу їх на людину (тобто на її органи чуття), впливу прямого чи опосередкованого фізичними приладами. Сучасний філософський ідеалізм, як і «фізичний» ідеалізм, в поняття «спостереження», «дослід» і т. п. вкладає ідеалістичний смисл, заперечуючи існування фізичних предметів і явищ поза і незалежно від спостереження і досліду, до спостереження і досліду та ін.

До цього ж належить підміна «фізичним» ідеалізмом поняття «вимірювальної прилад» поняттям «спостерігач», у зв'язку з чим буржуазні вчені, наприклад, згаданий вже Еддінгтон, твердять, що ми, формулюючи, скажімо, закони квантової механіки, маємо справу не «з цілком об'єктивними часточками» і зовсім об'єктивною поведінкою цих «часточок», а з їх «спостережуваною поведінкою», з «властивостями, навіяними нашою спостережувальною процедурою»². Справа тут не тільки в ідеалістичному зловживанні термінологією (неомахіст Рейхенбах охоче відмовляється в квантовій механіці від терміну «спостерігач» і заміняє його терміном «прилад»³), а насамперед у тому, що ідеалізм взагалі, «фізичний» ідеалізм зокрема, намагаються, так би мовити, дематеріалізувати фізичні предмети, тіла, явища, позбавити їх незалежного від спостереження, виміру, пізнання, досліду існування.

«Фізичний» ідеалізм як копенгагенської, так і кембріджської школи (до останньої, крім Еддінгтона, належать, наприклад, Дірак, Бріджмен) підганяють під «спостережуваність», «доступність досліду» та ін. і питання про допустимість існування тієї чи іншої реальності з точки зору певної фізичної теорії (так, ефір, що має властивості речовини, допустимий в класичній фізиці і недопустимий з точки зору теорії відносності) і основне питання теорії пізнання про об'єктивну реальність фізичного світу, про ставлення нашої свідомості до цього світу.

Відомо, що друге, гносеологічне, питання давно розв'язане марксистським філософським матеріалізмом. Це вирішення стисло і

¹ В. И. Ленин, *Философские тетради*, 1947, стор. 308.

² A. S. Eddington, *The Philosophy of Physical Science*, стор. 37.

³ Див. Reichenbach, *Philosophie Foundations of Quantum mechanics*, 1946, стор. 15—16.

точно сформульоване Й. В. Сталіним у положеннях, що характеризують основні риси марксистського філософського матеріалізму; воно лежить в основі правильного розв'язання і першого питання, про що йтиме мова далі.

Як приклад ідеалістичної плутанини можна навести твердження англійця Герберта Дінгла, який багато виступає з філософських питань фізики. Як указує Дедуріан у своїй статті «Принцип спостережуваності», Дінгл, міркуючи про «принципіальну спостережуваність», приходять до дилеми: необхідно відмовитися або від принципу спостережуваності або від «віри в існування зовнішнього світу». Дінгл пропонує пожертвувати «вірою в існування зовнішнього світу», бо якщо відмовитись від принципу спостережуваності, то, на його погляд, «не буде опину від пустих спекуляцій і химерних вигадок»¹. Дедуріан правильно вказує, що ця дилема є наслідком вигадок Дінгла, не виправданих суттю справи. Слід додати, що Дінгл не прийшов би до своєї дилеми, якби він ідеалістично не підмінив гносеологічне питання про об'єктивну реальність фізичного світу і його пізнання питанням про «спостережуваність».

З цією плутаниною органічно пов'язана суть принципу спостережуваності. Так, Дірак пише, що «наука має справу лише з спостережуваними речами»². Те ж саме твердить і Гейзенберг. До цієї ж думки схиляється, хоч і з застереженнями, Шредінгер³. Це ж твердження у широкому філософському плані докладно розвиває Еддінгтон, про що вже згадувалось вище.

Якщо Дірак та інші «фізичні» ідеалісти праві, тобто якщо наука має справу тільки з спостережуваним, то це залишає лазівку для фідейської ідеї про можливість існування також і неспостережуваного, що є предметом не науки, а віри, інтуїції. Недаремно містифікатор Еддінгтон висловлюється саме в цьому дусі. Навряд чи тут слід повторювати азбучні для марксиста істини. Нагадаємо лише, що наука вивчає не «спостережувані» речі, а об'єктивний світ, який вона пізнає все глибше і повніше, відображає все точніше у своїх уявленнях, поняттях, теоріях.

2. Про «спостережуване» і «неспостережуване» у фізиці.

Гіпотеза як можливість істини

Гейзенберг твердить (правда, з великим застереженням), що для опису явищ повинні застосовуватися тільки поняття, цілком

¹ D a d o u r i a n, The principle of the unobservable. Scientific Monthly, october, 1944, стор. 293.

² Д і р а к, Основы квантовой механики, 1937, стор. 11.

³ Див. зауваження Шредінгера: «Ніколи не можна сказати, що в дійсності має місце.., можна лише вказати, що буде спостерігатися в даному випадку. Чи повинні ми завжди задовольнятися таким станом речей? Принципіально, звичайно, так. Принципіальна вимога, що точна наука кінець кінцем повинна прагнути до опису спостережуваного, зовсім не є новою. Питанням є лише те, чи не повинні ми відмовитися пов'язувати цей опис з будь-якою ясною гіпотезою про те, як побудований світ. Багато хто хоче вже сьогодні заявити про цю відмову. Але мені здається, що тим самим ми дещо іухиляємося від труднощів» (зб. «Современная квантовая механика», 1934, стор. 37).

основані на досліді¹. Але така, здавалося б, правильна вимога надто загальна і невизначена. Ньютон, наприклад, вважає, що поняття абсолютного простору є поняттям, яке спирається на дослід², і він по-своєму був правий, якщо врахувати, що Ньютон спирався на тогочасний обмежений дослід. Теорія відносності це твердження заперечує, ґрунтуючись при цьому, як вона вважає, також на досліді, і вона по-своєму має рацію, бо теорія відносності спирається на такий дослід, який виходить за рамки класичної фізики і обмежує її застосовність до явищ природи галуззю повільних (порівняно з швидкістю світла) рухів.

Посилання на дослід само по собі нічого не дає для вирішення такого роду питань. Відомо, що в поняття «дослід» матеріаліст і ідеаліст вкладають протилежний зміст. В. І. Ленін відзначав, що слово «дослід», на якому будують свої системи махісти, здавна служило для прикриття ідеалістичних систем. Відомо, що плоский емпіризм шляхом свого трактування дослідів приходив до визнання існування духів³. У фізиків, навіть у одного й того ж фізика, слово «дослід» не завжди має той самий зміст: у Гейзенберга, наприклад, мова йде не тільки про фізичний дослід, без якого немає і не може бути фізичної теорії, але також досить часто і про «уявний експеримент», який можна «поставити», якщо відповідна фізична теорія визнається правильною.

Цей останній погляд поділяє і Планк. На його думку, питання про те, чи існування даної величини допустиме, тобто чи є дана величина «принципально спостережуваною», розв'язує певна теорія. «Відмінність теорій,— пише Планк,— полягає саме в тому, що за однією теорією певна величина принципально спостережувана, певна проблема фізично осмислена, тоді як за іншою теорією цього нема. Так, абсолютна швидкість Землі, за теорією світового ефіру, що перебуває в спокої, Френеля-Лоренца, принципально спостережувана, за теорією ж відносності — ні. Вибір між цими суперечливими твердженнями лежить не в природі самих теорій — він дається дослідом»⁴.

З Планком можна погодитись лише з істотними застереженнями. Допустимість існування даної величини справді визначається певною теорією і впливає з неї. Наприклад, з точки зору класичної механіки існування імпульсу в точці допустиме. Це допущення внутрішньо зв'язане з основними положеннями класичної механіки, що відображає рухи макротіл, які відбуваються з малими швидкостями. З точки ж зору квантової механіки, яка охоплює галузь

¹ Див. Гейзенберг, Физические принципы квантовой механики, 1932, стор. 9.

² Див. Ньютон, Математические начала натуральной философии, 1936, стор. 34. (Дослід Ньютона з посудиною, що обертається.)

³ Див. Фрідріх Енгельс, Дialectика природы, 1950, стаття «Природознание в світі духів».

⁴ Планк, Картина мира современной физики, Успехи физических наук, т. IX, вып. 4, 1929, стор. 439.

мікроявищ, існування імпульсу в точці недопустиме: таке допущення суперечить її основним положенням.

Таким чином, відмінність теорій полягає в тому, що вони, відображаючи різні галузі явищ природи, ґрунтуються на різних основних положеннях; звідси як наслідок випливає різне розв'язання цими теоріями питання про допустимість існування даної величини. Інакше кажучи, відмінність фізичних теорій полягає не в тому, що за однією з них існування такої-то величини допустимо, а за другою — ні, як, по суті, в дусі принципу спостережуваності твердить Планк. Навпаки, саме з відмінності теорій і випливає те, що одна з них допускає існування такої-то величини, а друга — ні.

Слід підкреслити, що допущення існування такої-то величини повинно не просто узгоджуватися з даною теорією, не просто не суперечити їй — і тільки. Необхідно, щоб це допущення впливало з принципіального змісту даної теорії, тобто щоб воно було необхідно пов'язане (коротким чи довгим) ланцюгом умовиводів з основними принципами даної теорії. Наприклад, з класичної теорії випливає допущення про енергію, яка у випадку термодинамічної рівноваги між електромагнітним випромінюванням і коливними атомами речовини практично вся зосереджена в цьому випромінюванні (як відомо, це допущення не підтвердилось дослідом, через що постало питання про застосовність класичної механіки та електродинаміки до мікроявищ).

У фізичній науці, у фізичних теоріях, перевірених практикою, відображаються явища природи в їх зв'язках і закономірностях, в змінах і розвитку. Це відображення — процес ряду абстракцій, процес формулювання, виникнення понять, теорій. В даних історичних умовах ці поняття і теорії охоплюють приблизно, неповністю універсальну закономірність природи, що вічно рухається і розвивається. З зміною історичних умов, з розвитком науки і практики ця закономірність охоплюється теоріями все точніше і повніше.

Фізика підтверджує думку В. І. Леніна: «Людина не може охопити = відбити = відобразити природи *всієї*, повністю.., вона може лише *вічно* наближатися до цього, створюючи абстракції, поняття, закони, наукову картину світу і т. ін. і т. п.»¹.

Пізнавальна сила науки полягає в її щодалі повніших узагальненнях, а узагальнювати досліджуваний матеріал наука не може, не абстрагуючись від численних сторін, властивостей, ознак предмета і не виділяючи загальних, істотних, основних сторін, ознак його і т. ін. У фізиці тим легше здійснювати цю необхідну для пізнання абстрагуючу роботу мислення, що вона спирається на спостереження і експеримент: фізичне спостереження і експеримент припускають, що дослідник спостерігає процеси природи там, де вони проявляються у найбільш виразній формі, або створює умови, які забезпечують хід процесу в чистому вигляді². Звідси, між іншим, виходить, що фізичне спостереження і експеримент немож-

¹ В. І. Ленін, Філософські тетради, стор. 157.

² Див. щодо цього зауваження К. Маркса у «Капіталі», т. I, 1949, стор. 4

ліві без теоретичного підходу і дають тим вірніші результати, чим точніше виконані певні теоретичні передумови. Наука йде від більш простого до більш складного, і на цьому шляху її абстрактні визначення ведуть до відтворення конкретного шляхом мислення, її абстракції відображають, охоплюють об'єктивну реальність.

Якщо положення, з яких виходять при одержанні висновку, вірні, тобто відповідають об'єктивній реальності, і якщо ми правильно застосовуємо закони мислення, то й одержаний висновок повинен відповідати об'єктивній реальності. Цей висновок можна мати при поширенні посилок на нові явища, щодо яких застосовність цих посилок ще не з'ясована, тобто у відношенні до яких вихідні положення, як і сам висновок, виступають як гіпотези.

Якщо даний висновок перевірений дослідом, тобто набув значення об'єктивної істини, то це не тільки ще раз підтверджує істинність окремих положень і теорій, що були посилками для висновку, а й свідчить про істинність цих положень і теорій щодо нових явищ. Прикладом у даному разі може бути відкриття П. М. Лебедевим світлового тиску, яке не тільки підтвердило правильність рівнянь електромагнетизму Максвелла, а й довело, що рівняння правильні і для світлових явищ; іншими словами, відкриття Лебедева розширило межі істинності рівнянь Максвелла. Взагалі, зростання знань і розвиток науки розсувають межі істинності тих чи інших наукових положень, теорій, включаючи й положення і теорії найбільшого ступеня узагальненості; розвиток теорій старої і нової фізики підтверджує цю думку, відкриваючи єдність і зв'язки найрізноманітніших явищ природи.

Разом з тим зростання знань, розвиток науки звужують межі застосовності, межі істинності певних наукових положень, фізичних теорій, підпорядковуючи їх новим положенням і теоріям, що відображають більш глибокі закономірності нових явищ. І в даному випадку, як і в першому, стара теорія, застосована до невідомих нових явищ, виступає відносно них як гіпотеза, але, на відміну від першого випадку, спостереження і дослід не підтверджують її. Виникає потреба в новій теорії, яка б пояснила нові явища. З'являються нові гіпотези, що спочатку спираються на порівняно невеликий дослідний матеріал. Зростання дослідного матеріалу приводить до перевірки, виправлення, уточнення гіпотез, кінець кінцем виникає достовірна теорія, яка має значення об'єктивної істини. Це, як і в цілому вчення діалектичного матеріалізму про об'єктивну, абсолютну і відносну істини, підтверджується розвитком фізики, коли її старі положення, висновки, теорії, відповідні старим фактам, замінюються новими положеннями, висновками, теоріями, що відповідають новим фактам (конкретніше це буде показано далі при розгляді теорії відносності і квантової механіки).

Тепер коротко спинимось на так званому «уявному експерименті». «Уявний експеримент» — досить поширений у фізиці теоретичний прийом дослідження, що дає ефективні результати. «Уявний експеримент» — це експеримент, може, практично нездійснений при

даному стані техніки, але з точки зору фізичної теорії в принципі можливі. В ньому, оперуючи фізичними абстракціями, вивчають явища або процес у чистому, неперекрученому побічними обставинами, вигляді. «Уявний експеримент» завжди «ведеться» у межах певної теорії і приводить до важливих наслідків. «Уявний експеримент», наприклад, провів з своєю ідеальною паровою машиною Саді Карно і одержав відомі, важливі для термодинаміки положення, на що звернув увагу Ф. Енгельс¹. «Уявний експеримент», як ефективний теоретичний прийом, дозволяє намітити основні лінії реального експерименту.

Звичайно, обмеженість теорії, в межах якої «ведеться» «уявний експеримент», позначається і на обмеженості висновків, які з його допомогою одержують. Тому висновки, добуті шляхом «уявного експерименту», повинні перевірятись у реальному експерименті. Звичайно, якщо теорія правильна і якщо «уявний експеримент» «проведений» відповідно до положень цієї теорії, реальний експеримент підтверджує ці висновки.

До «уявних експериментів» вдається і Гейзенберг у квантовій механіці. Проте його «уявні експерименти» відрізняються від «уявних експериментів», про які йшла мова. Якщо «уявний експеримент», про який ми говорили вище, відповідаючи достовірній теорії, «здійснюється» кінець кінцем над реальним об'єктом з його особливостями, специфікою та ін., Гейзенберг свої «уявні експерименти» «проводить» (при виведенні співвідношення невизначеностей), *зіставляючи класичні корпускулярні і хвильові поняття* в атомній галузі (наприклад, він веде «уявний експеримент» над електроном, який взаємодіє *«неконтрольованим чином»* з приладом). Власне кажучи, кожний його «уявний експеримент», що ілюструє, за його словами, співвідношення невизначеностей на приладах, є прикладом такого трактування. Гейзенберг вважає, що він у своїх висновках спирається в остаточному підсумку на реальний дослід; насправді ж реальний дослід у його міркуваннях не є основою для цих висновків. Тому вироблене Гейзенбергом з допомогою його «уявних експериментів» поняття «квантового стану», хоч за його «теорією» і вважається допустимим, не відображає об'єктивної реальності і є звичайним ідеалістичним домислом (оскільки воно, згідно з ідеями Гейзенберга, є «приладною» категорією).

Критичний аналіз «уявного експерименту» Гейзенберга зробили радянські вчені, зокрема, гейзенбергівський «уявний експеримент» з мікроскопом по визначенню положення електрона розібрав Д. І. Блохінцев².

Але повернемося до принципу спостережуваності. Якщо Гейзенберг та інші «фізичні» ідеалісти висувають так звану *спостережуваність* як якусь гносеологічну основу розвитку фізики, то деякі автори вважають, що цією основою може бути так звана *неспостережуваність*. Щодо цього показові висловлення Зоммерфельда.

¹ Див. Фрідріх Енгельс, Діалектика природи, стор. 164.

² Див. Д. И. Блохинцев, Основы квантовой механики, 1949, стор. 69.

В своїй статті «Современное состояние атомной физики» він пише: «Тимчасом як Гейзенберг обережно користується тільки величинами, спостережуваними на досліді, Шредінгер і ще в більшій мірі його попередник Л. де-Бройль сміливо виходять за межі досліду і конструюють хвильові образи, які лежать за межами доступності досліду, а тому надфізичні (Metaphysikalisch *)¹.

Зоммерфельд зовсім неправильно називає хвилі де-Бройля і Шредінгера «метафізичними», надфізичними, недоступними досліду, неспостережуваними. «Хвильові образи» де-Бройля і Шредінгера, гобто первісне тлумачення, яке давали де-Бройль і Шредінгер хвильовій функції, слід назвати гіпотетичними. Ця гіпотеза базувалась на механістичних ідеях; як відомо, вона відпала. Тепер прийнято статистичне тлумачення хвильової функції. Таке ж неправильне твердження Зоммерфельд висловлює у своїй книзі «Atom-bau und Spektrallinien», де він писав: «Це прагнення обмежитись безпосередньо спостережуваним (мова йде про ідеї Гейзенберга в квантовій теорії.— М. О.) ґрунтується, кінець кінцем, на філософії Маха і вже привело 30 років тому до пропаганди так званої енергетики, яка визнавала як фізичні дані і як спостережувані величини тільки значення енергії. Енергетиці може бути протипоставлена така ж плідотворна кінетична теорія газів, в яку невід'ємним елементом входять поняття «положення» і «швидкості» молекул, що характеризують стани, хоч вони навряд чи є спостережуваними в кожному окремому випадку, але не можуть бути викинутими з теорії, як величини»².

Зоммерфельд, безумовно, правий в своїй критиці Гейзенберга. Однак слід звернути увагу на те, що положення і швидкість молекули, які Зоммерфельд вважає неспостережуваними, до дослідів Перрена належали до гіпотетичних; їх з цілковитим правом можна віднести до понять, які допускаються класичною механікою, оскільки класична механіка (що оперує поняттями «положення» і «швидкості» часточки) найтісніше зв'язана з кінетичною теорією газів.

Що ж є формою розвитку природознавства і насамперед фізики як науки?

Згідно з поглядами, пануючими серед фізиків-ідеалістів, такою формою є принцип спостережуваності. Деякі зарубіжні фізики твердять, що метод, який спирається на неспостережуване, дає ефективні результати або що обидва методи (і Гейзенберга і Шредінгера), незважаючи «на свою протилежність», правдоподібні, бо вони «виправдані дослідом». Так твердить, наприклад, Зоммерфельд.

В дійсності ж ні принцип спостережуваності, ні метод, що спи-

* Нами уточнено переклад слова «Metaphysikalisch».— М. О.

¹ Зоммерфельд, Современное состояние атомной физики, ж. «Успехи физических наук», т. VIII, в. 3—4, 1927, стор. 166—167.

² Sommerfeld, Atom-bau und Spektrallinien, Wellenmechanische Ergänzungsband, стор. 44.

рається на неспостережуване, не є формою розвитку фізики; навпаки, ці ідеалістичні принципи затримують розвиток науки, ведуть її втупик, як буде показано далі. Питання про форму розвитку природознавства було розв'язане Ф. Енгельсом. Саме з цього треба виходити, щоб зрозуміти розвиток нової фізики. Ф. Енгельс писав: «Формою розвитку природознавства, оскільки воно мислить, є *гіпотеза*. Спостереження відкриває який-небудь новий факт, що робить неможливим старий спосіб пояснення фактів, належних до тієї самої групи. З цього моменту виникає потреба в нових способах пояснення, яке спирається спершу тільки на обмежену кількість фактів і спостережень. Подальший дослідний матеріал приводить до очищення цих гіпотез, усуває одні з них, виправляє другі, поки, нарешті, не буде встановлений у чистому вигляді закон. Коли б ми захотіли чекати, поки матеріал буде готовий у чистому вигляді для закону, то це означало б припинити доти мисляще дослідження, і вже через одне це ми ніколи не дістали б закону»¹.

Це висловлювання Ф. Енгельса дає провідну нитку для розуміння розвитку фізики.

На закінчення параграфа спинимось на питанні про відношення гіпотези до об'єктивної істини. Без з'ясування цього питання не можна зрозуміти, чому гіпотеза є формою розвитку фізики.

Ті фізики, які обмежують пізнання фізичних явищ тільки «спостережувані» і відмовляють гіпотезі в усякому евристичному значенні, тим самим, по суті, проводять лінію ідеалізму. В даному разі це означає невизнання об'єктивної істини, заперечення положення діалектичного матеріалізму про те, що фізичні явища становлять певні види рухомої матерії, яка існує поза і незалежно від свідомості і з кожним кроком розвитку науки пізнається все повніше і глибоше. Сучасний ідеалізм, насамперед ідеалізм суб'єктивного напрямку, трактує атомістичну та інші теорії фізики як «робочі гіпотези». Інакше кажучи, ідеалізм розуміє фізичну теорію тільки як систематизацію спостережуваних явищ, яка вчора була однією, сьогодні — другою, а завтра може бути третьою, що й доводить. мовляв, ніби фізична теорія взагалі не має ніякого відношення до об'єктивної реальності, якщо навіть така й існує. Як відомо, В. І. Ленін у книзі «Матеріалізм і емпіріокритицизм» викрив такі виверти «фізичного» ідеалізму, не залишив каменя на камені від усіх побудов Маха та його учнів. «Робоча гіпотеза» сучасних суб'єктивних ідеалістів не має, по суті, нічого спільного з науково обгрунтованим припущенням про той чи інший факт або про той чи інший закон з метою їх пізнання.

Наукове розв'язання питання про гносеологічну суть гіпотези дає тільки діалектичний матеріалізм у світлі положення про пізнаність матеріального світу, про об'єктивну істину. В чому полягає призначення гіпотези? В тому, що вона веде до об'єктивної істини, до достовірного знання законів природи. Якщо гіпотеза не відповідає цьому призначенню, вона не виправдує своєї назви, і її треба

¹ Ф р і д р і х Е н г е л ь с, Діалектика природи, стор. 172—173.

виключити з наукового вжитку. Гіпотеза, перевірена і підтверджена дослідом, перетворюється на достовірне наукове положення, що має значення об'єктивної істини, і цим вона виконує своє завдання, припинивши своє існування як гіпотеза. Дослід може і не підтвердити гіпотези. Тоді вона усувається, бо це означатиме, що шлях до істини, вказаний нею, невірний. З цього погляду гіпотеза являє собою можливість об'єктивної істини; ця можливість перетворюється в дійсність при наявності відповідних умов, серед яких важливе місце належить експерименту, досліді.

В наше завдання не входить аналіз питання про гіпотезу в усій її повноті. Підкреслимо лише, що в цьому аналізі вирішальне значення мають положення Й. В. Сталіна про достовірність наших знань, перевірених практикою, розвинуті ним у праці «Про діалектичний та історичний матеріалізм». В цій праці Й. В. Сталін наводить висловлення Ф. Енгельса, яке має пряме відношення до нашої теми: «Сонячна система Коперніка,— писав Енгельс,— протягом трьохсот років лишалася гіпотезою, в найвищій мірі імовірною, але все-таки гіпотезою. Коли ж Левер'є, на підставі даних цієї системи, не тільки довів, що повинна існувати ще одна, невідома до того часу, планета, але й визначив з допомогою обчислення місце, яке вона займає в небесному просторі, і коли після цього Галле дійсно знайшов цю планету, система Коперніка була доведена»¹. Ясно, що ці слова Енгельса стосуються з відповідною конкретизацією атомістичної теорії та інших теорій фізики.

3. Теорія відносності і принцип спостережуваності

Повернемось до питання: чи дійсно метод, що спирається на «принцип спостережуваності», дає ефективні результати, тобто чи має принцип спостережуваності евристичне значення?

Фальсифікатор теорії відносності і квантової механіки Еддінгтон розв'язує це питання позитивно. «Як тільки ми питаємо, — пише він, — що ми реально спостерігаємо, — класична схема фізики лопається, як мильний пузир, і ми вступаємо на шлях революції, кінця якої не видно»². Ця «революція», за Еддінгтоном, полягає ссь у чому. Задається питання: що ми реально спостерігаємо? На нього дається відповідь: ми спостерігаємо тільки відношення; так виникає теорія відносності. Повторюється питання: що ми реально спостерігаємо в атомі? Відповідь гласить: ми спостерігаємо тільки імовірності; так з'являється сучасна квантова механіка³.

Відомо, що теорія відносності не займається *тільки відношеннями*, а квантова механіка — тільки імовірностями. Але ідеалізм, зокрема «фізичний» ідеалізм, не цікавлять факти, справжній зміст

¹ Й. Сталін, Питання лєнінізму, вид. 11, Укрполітвидав, 1947, стор. 459.

² A. S. Eddington, The Philosophy of Physical Science, стор. 31.

³ Там же, розд. «Неспостережувані» (стор. 28—48), розд. «Епістемологія і квантова теорія» (стор. 89—104) та ін.

науки; на догоду пустій схемі ідеалізму фальсифікується, омертвляється дійсний, живий зміст науки, що розвивається. Розглянемо схему «спостережуваності» Еддінгтона, якій він намагався підпорядкувати виникнення і розвиток нової фізики. Це прямо стосується нашої теми.

За Еддінгтоном, фізичне знання — це в основі своїй «спостережувальне знання»; дістають його, мовляв, шляхом дослідження процедури спостереження, «почуттєвого та інтелектуального способів», застосовуваних у спостереженні (а не шляхом узагальнення фактів, добутих спостереженням). Саме цим епістолологічним шляхом ми ніби її набуваємо знання основних законів і констант фізики, які, за Еддінгтоном, як вище вказувалося, «цілком суб'єктивні і можуть бути виведені апріорі».

Як же за Еддінгтоном апріорі виводяться основні закони і константи фізики? Для цього із «загальноприйнятої схеми фізики» (цими словами Еддінгтон характеризує фізичну науку до теорії відносності) виключається все, що виразно не спостерігається, є неспостережуваним, хоч і здавалось спостережуваним у класичній фізиці. Далі, «розвиваючи висновки із знання цієї неспостережуваності, ми можемо дедукувати закони природи, які були відкриті раніше або підказані емпірично, і, таким чином, замість обґрунтування їх апостеріорі, обґрунтувати їх апріорі»¹, — твердить Еддінгтон.

Як же все ж таки конкретно відбувається ця еддінгтонівська процедура? «Ми досягаємо точного знання про те, що величина неспостережувана, — пише Еддінгтон, — не внаслідок невдалих спроб спостерігати її. Ми досягаємо його внаслідок дослідження визначення цієї величини, коли виявляється, що вона містить або суперечність, або порочне коло, або іншу логічну помилку»².

Всі ці міркування Еддінгтона не мають нічого спільного ні з наукою, ні з дійсною історією виникнення і розвитку теорії відносності і квантової механіки. Доведемо це спочатку на прикладі теорії відносності.

Серед фізиків-ідеалістів дуже поширений погляд, ніби принципиальна неспостережуваність абсолютної одночасності дала Ейнштейну основу для критики уявлень про простір і час класичної фізики, і ця критика нібито її спричинила до виникнення часткової теорії відносності, яка, як відомо, не містить поняття абсолютного часу. Цього погляду дотримується і сам Ейнштейн. У своїх працях, і насамперед у праці «До електродинаміки рухомих тіл» (1905), він, застосовуючи деякі «уявні експерименти», дає, як він говорить, несумісне з розумінням часу класичної фізики «найприродніше визначення одночасності»³. Спираючись на це визначення,

¹ A. S. Eddington, *The Philosophy of Physical Science*, стор. 41.

² Там же, стор. 39.

³ Эйнштейн, *Принцип относительности*, 1921; стор. 27. (В цій популярній праці підхід Ейнштейна до дослідження фізичних питань виявляється особливо виразно.)

він виявив, що суперечність, яка існує, як прийнято було думати, між принципом відносності і принципом сталості швидкості світла, є уявною. Звідси, вважає Ейнштейн, можна вивести все, що дістало назву теорії відносності.

Те ж саме, по суті, твердить і Еддінгтон. Припустимо, міркує він, що ми можемо встановлювати співвідношення моментів часу у різних місцях з допомогою світлових сигналів, вносячи виправлення для минулого часу. Але для визначення останнього виправлення нам, виявляється, потрібні вказівки, як виміряти час, що минув, з допомогою годинника, пристосованого вже, щоб показувати одночасність. Таким чином, це визначення одночасності подій у двох різних місцях містить у собі, резюмує Еддінгтон, логічне коло. Виявлення цієї логічної помилки і приводить, мовляв, до теорії відносності¹.

Еддінгтон цілком правий, коли говорить так про «одночасність», але його дослідження вірні тільки з точки зору теорії відносності у тій її формі, яка дана Ейнштейном та іншими «фізичними» ідеалістами, формі, що затемнила та ідеалістично викривила її справжній зміст. Теорія відносності у формі, у трактуванні (мова йде тут не про зовнішній бік справи, не просто, наприклад, про «заміну» спостерігача системою відліку і т. ін.), що відповідають її дійсному змісту, не має нічого спільного з міркуваннями Еддінгтона про одночасність, з принципом спостережуваності і т. п.

Насамперед, Еддінгтон та інші фізики-ідеалісти помиляються, коли твердять, що наведені вище міркування, які вони приписують класичній фізиці, обертаються у логічному колі. Всі ці твердження можна звести до такого. Вимірювання часу припускає користування еталонем часу, що є явищем, яке протікає з сталою швидкістю; разом з тим знання, що явище відбувається з сталою швидкістю, можливе, ніби, тільки тоді, коли вже відомий спосіб вимірювання часу.

Але положення про сталість швидкості протікання явища, взятого за еталон часу, не є результатом вимірювання цього явища, оскільки вимірювання еталона не має смислу. Воно не є також вимогою, покладеною експериментатором на основі вільного вибору, про що твердить Ейнштейн, «вибираючись», як він гадає, з логічного кола, якого в дійсності не існує. Це положення є підсумком нашого знання всього процесу вимірювання в цілому, де певне явище фігурує як еталон.

Визначення еталона часу ґрунтується на визнанні існування явищ, що відбуваються з сталою швидкістю, подібно до того як визначення еталона довжини базується на визнанні існування твердих тіл. Положення про сталість швидкості протікання певного явища вірне лише в певних межах, які зумовлюються його природою і можуть бути встановлені, виходячи з теорії, що відображає закони певної галузі фізичних явищ. Той факт, що сталість швидкості протікання явищ обмежена певними умовами, ніскільки не за-

¹ Див. A. S. Eddington, The Philosophy of Physical Science, стор. 39 та ін.

важає використанню цих явищ як еталонів часу, подібно до того як реальні тверді макротіла, які не є абсолютно твердими, використовуються як еталони довжини. Необхідно, однак, прагнути того, щоб реальні умови вимірювання не впливали на еталон або, принаймні, щоб цей вплив був відомий. Якщо мова йде про вимірювання часу, то щодо цього особливо підходить явище світла: швидкість поширення світла у вакуумі не залежить від тих чи інших факторів і становить сталу величину.

Вимірювання фізичних величин, які характеризують ті чи інші тіла і явища, допускає, крім наявності реальних тіл або явищ, що розглядаються як еталони, також знання законів вимірюваних тіл або явищ. Це стосується й вимірювання часових величин. Теорія відносності відрізняється від класичної фізики не тим, що перша дає визначення одночасності, а друга ні. Класична фізика завжди давала (правда, часто в прихованій формі) і дає визначення одночасності, яке в смислі свого обґрунтування аж ніяк «не гірше» визначення одночасності теорії відносності. Невірне також твердження, ніби визначення одночасності теорії відносності «більш природне», ніж визначення її класичною фізикою. Теорія відносності у питанні визначення одночасності відрізняється від класичної фізики «тільки» тим, що перша, крім застосування світла як еталона часу, визнає існування законів більш широкої галузі явищ, ніж класична механіка, застосовність якої до явищ руху тіл більш обмежена, ніж застосовність часткової теорії відносності.

Фізики, що виступають проти теорії відносності і обстоюють універсалізм поняття так званої абсолютної одночасності, не бачать обмеженості певних визначень, у тому числі й визначення одночасності, вироблених класичною механікою, обмеженості, яка ґрунтується на тому, що класична механіка не може бути поширена на рухи макротіл, які відбуваються з швидкостями, близькими до швидкості світла. Не знаючи цієї обмеженості або ігноруючи її, вони користувались визначеннями часових і інших величин класичної механіки і в тій галузі явищ, яку класична механіка відобразити не могла. Про це свідчать численні дослідні дані. Якби, наприклад, дослід Майкельсона дав позитивний результат, то, природно, Ейнштейн не «зробив би» тоді тих уявних експериментів, які він використав для виведення так званої відносності одночасності.

Таким чином, мнима «непостережуваність» абсолютної одночасності зовсім ні до чого при виробленні положень і понять теорії відносності. Поняття абсолютної одночасності відображає об'єктивну реальність, про що свідчать успіхи класичної механіки в розв'язанні численних завдань, які висуваються технікою і практикою взагалі. Але, як всяке фізичне поняття, воно обмежене, неповне, приблизне в смислі охоплення відповідних закономірностей природи; в даному разі межі його визначені умовами застосовності класичної фізики. Ці межі можна встановити виходячи з часткової теорії відносності (вони становлять, як відомо, $\Delta t = \frac{r}{c}$, де r —від-

стань між двома точками, в яких відбуваються події, а c — швидкість світла). З цього погляду визначення, що фігурують у тій чи іншій фізичній теорії, повні і точні остільки, оскільки показують застосовність цієї теорії до відповідних фізичних явищ; інакше кажучи, теорія і визначення, що фігурують у ній, органічно зв'язані між собою.

«Спостережуваність» не має ніякого відношення також і до історії теорії відносності. І тут визначальну роль відіграв дослід, який відкрив явища, що не могли бути охоплені класичною фізикою. Новий дослід і був тією основою, на якій виросла теорія відносності; твердження «фізичних ідеалістів» про те, що новий дослід був тільки приводом до виключення «неспостережуваного», невірне.

Насичений суперечностями розвиток електродинаміки рухомих тіл привів до виникнення теорії відносності, яка розв'язала ці суперечності. Класична фізика не допускала для механіки неперіодичних рухів, існування абсолютного спокою, але для електродинаміки вона визнавала можливість такого допущення; класичною фізикою був введений гіпотетичний ефір як носій «переважної» системи координат. Ця гіпотеза була спробою пояснити електромагнітні, в тому числі і оптичні, явища на основі понять механіки, як це було прийнято у представників класичної фізики. Згідно з таким підходом, якщо світло в ефірі має швидкість c , то за теоремою складання швидкостей в класичній механіці його швидкість відносно Землі, що рухається з швидкістю v , буде $c-v$ або $c+v$ залежно від того, рухається воно в одному напрямі з Землею чи в протилежному. Проте дослід Майкельсона показав, що і відносно Землі, яка рухається, світло, всупереч теоремі складання швидкостей, поширюється з однаковою швидкістю в усі сторони. Таким чином було встановлено, що якщо навіть ефір існує, то експериментальне визначення швидкості відносно нього неможливе. Лоренц не залишив класичної фізики і, зберігаючи її положення, сформулював гіпотезу про те, що тіла, які рухаються в ефірі, скорочуються в напрямі руху в такому відношенні, щоб компенсувати зміни часу поширення світла, іншими словами, негативний результат досліді Майкельсона Лоренц витлумачив не як підтвердження принципу відносності, а як наявність такої властивості рухомих тіл, яка перетворює абсолютну швидкість Землі на «принципально неспостережувану».

Гіпотеза Лоренца була введена дещо штучно, що усвідомлював і її автор¹; крім того, ця гіпотеза приносила з собою у фізику своєрідну кантівську «річ у собі» у вигляді «неспостережуваної» абсолютної швидкості Землі. На правильний шлях фізика стала тільки тоді, коли вона відмовилась від ідеї зведення одних явищ до інших, «зокрема» від зведення до механічних явищ. У фізиці утвердилась і розвинулась ідея органічного зв'язку та єдності механічних і елек-

¹ Див. Лоренц, Электромагнитные явления в системе, движущейся с любой скоростью, меньшей скорости света, сб. «Принцип относительности», 1935, стор. 19.

тромагнітних явищ з врахуванням їх специфіки. При цьому, природно, відпали і гіпотетичний ефір і гіпотеза Лоренца, замість яких Ейнштейн ввів як передумови, по-перше, допущення, назване ним «принципом відносності», і, по-друге, допущення про сталість швидкості світла у вакуумі.

Поняття абсолютного спокою не відображає об'єктивної реальності не тільки в галузі механіки неприскорених рухів, а й в галузі електродинаміки рухомих неприскорених тіл — ця думка пробивається в міркуваннях Ейнштейна про сумісність часткового принципу відносності і принципу сталості швидкості світла, про відносність одночасності та ін. За своєю справжньою філософською сутністю ця думка виражає лише те, що фізичні уявлення про матерію, яка рухається в просторі і часі, що відображають галузь повільних порівняно з швидкістю світла рухів, не повинні ототожнюватись з відповідними фізичними уявленнями, які відображають галузь швидких рухів. Як відомо, «класичні» визначення величини, тривалості, швидкості, маси, енергії та ін. не співпадають з відповідними «релятивістськими» визначеннями; теорія відносності в своїх визначеннях і положеннях, на відміну від класичної механіки, підкреслює, наприклад, необхідність нерозривного зв'язку просторових і часових величин, інертної маси і енергії, враховуючи разом з тим і їх відносну незалежність. Ці глибокі ідеї теорії відносності, завдяки яким вона точніше і повніше охопила механічні рухи, ніж класична фізика, затемнені, однак, міркуваннями Ейнштейна та інших фізиків-ідеалістів про «відносність» одночасності, довжин і тривалостей, про те, що ніякий дослід, поставлений всередині системи, не може виявити неприскореного руху системи і т. п. В цих твердженнях проводяться ідеалістичні погляди, ніби довжина, тривалість, рух не стільки властиві фізичним тілам, скільки є відношенням цих тіл до тіл відліку, що закони теорії відносності — це закони, які «описують стан вимірювальних приладів і годинників»¹ та ін.

Термін «теорія відносності» виразно передає цю фальсифікацію «фізичними» ідеалістами нових досягнень науки, які приніс розвиток фізики.

Проти терміну «теорія відносності» виступали Мінковський, Зоммерфельд, Л. І. Мандельштам, пропонуючи замінити його на термін «теорія інваріантності явищ природи»². Справа, звичайно, не тільки в тому, що *термін* «теорія відносності» невдалий, а в тому,

¹ Ейнштейн, Основы общей теории относительности, сб. «Принцип относительности», 1935, стор. 232.

² Зоммерфельд, Механика, 1947, стор. 26. Див. також Мандельштам, Полное собрание трудов, т. V, 1950, стор. 240 та ін. Відзначимо, що Л. І. Мандельштам, заперечуючи проти терміну «теорія відносності», разом з тим поділяв основні положення суб'єктивістської концепції Ейнштейна. Наприклад, за Мандельштамом, у теорії відносності непорушним, тим, що назавжди залишиться в науці, якщо навіть ця теорія буде спростована, є «визначення одночасності» Ейнштейном. Взагалі, на думку Мандельштама, теорія відносності «твердить, що поняття одночасності є питанням визначення» (стор. 190).

що теорія відносності в трактуванні і викладі Ейнштейна органічно зв'язана з махістськими настановами її автора.

В теорії відносності, як і в усій сучасній фізиці, йде непримиренна боротьба матеріалізму та ідеалізму, що почалася ще з часу створення цієї теорії. Суб'єктивістська філософська позиція Ейнштейна безпосередньо позначилася на самому змісті теорії. Визначальна роль «спостерігача», чи «системи відліку», у питаннях, які стосуються законів теорії, твердження, що довжина рухомого тіла і хід годинника залежать від вибору системи відліку, твердження, що з аналізу поняття вимірювання і визначення одночасності випливають всі необхідні передумови для розв'язання питань про простір, час, рух — такі деякі окремі моменти того, що внесено принципом спостережуваності в теорію, що входить у концепцію відносності Ейнштейна і що чуже фізичному змісту цієї теорії. Суб'єктивізм концепції Ейнштейна, нерозривно зв'язаний з принципом спостережуваності, виражений у назві «теорія відносності». Ця назва і сама концепція відносності Ейнштейна повинні бути замінені концепцією і назвою, які відповідають її дійсному змісту, відповідають теорії, що досліджує не «законо», які стосуються «вимірювальних приладів і годинників», а об'єктивні закони руху тіл, що відбуваються з швидкістю, близькою до швидкості світла. У збірнику «Философские вопросы современной физики» (1952) відповідно до цього завдання запропонована назва «теорія швидких рухів».

Скільки-небудь докладний аналіз цих питань виходить за межі цієї праці. Отже, ні логічна сторона змісту теорії відносності, ні її історія не дають ніяких підстав для твердження про евристичну цінність принципу спостережуваності. Навпаки, в дійсності зміст і історія теорії відносності спростовують цей принцип. Привнесений в теорію відносності з філософії Маха принцип спостережуваності гальмує розвиток цієї теорії і, кінець кінцем, веде її в тупик. На принцип спостережуваності спирається суб'єктивістська концепція відносності Ейнштейна.

4. Квантова теорія і принцип спостережуваності.

Висновки

Розглянемо тепер квантову теорію з точки зору порушених нами питань про принцип спостережуваності. Ми побачимо, що справжній зміст і історія розвитку цієї теорії, як і історія теорії відносності, не мають нічого спільного з принципом спостережуваності. Тільки в квантовій теорії всі труднощі і суперечності її розвитку в зв'язку з фальсифікацією її основ «фізичними» ідеалістами були загострені порівняно з теорією відносності.

Джерелом квантової механіки є дослід, що відкрив нові явища і властивості матерії, які не можуть бути пояснені на основі класичної фізики. До дослідних фактів квантової механіки належить: відкриття того, що внутрішня енергія атома при випромінюванні або збиранні світла змінюється не безперервно, а стрибкоподібно, «квантами» (ці факти відкриті на світланку квантової теорії), а та-

кож того, що потік електронів має властивість інтерференції, подібну до інтерференції світлових хвиль (ці факти відкриті тоді, коли квантова теорія набувала сучасної форми).

У виникненні квантової механіки серйозне значення мала математика. Можна сказати, що в питанні про відношення математики і досліду квантова механіка принципіально не відрізняється від всякої правильної фізичної теорії.

Застосування математики особливо зросло в новій фізиці. І це в умовах розвитку буржуазної науки ХХ ст. стало, як вказував В. І. Ленін, однією з причин виникнення «фізичного» ідеалізму. «Реакційні намагання, — писав він, — породжуються самим прогресом науки. Великий успіх природознавства, наближення до таких однорідних і простих елементів матерії, закони руху яких допускають математичну обробку, породжує забуття матерії математиками»¹. В сучасній квантовій механіці глибока правильність цих слів В. І. Леніна різко кидається у вічі.

Бор, розвиваючи квантові ідеї Планка, прийшов до твердження про переривність енергетичних станів атома і встановив також залежність між частотою випромінюваного світла і різницею енергій двох станів; проте його теорія атома не розв'язала істотних питань мікромеханіки. Шредінгер, розробляючи ідею про «хвилі» матерії де-Бройля, знайшов математичний апарат, тобто створив таку побудову математичної сторони теорії, якій було властиве виділення переривних значень. Цей апарат, відображаючи відомі вже з досліду енергії і частоти, дозволив розв'язати питання, які були не під силу старій теорії Бора.

Майже одночасно з Шредінгером Гейзенберг створив еквівалентний хвильовій механіці математичний апарат у формі так званої матричної механіки. Хвильова механіка і матрична механіка розв'язали ті завдання, з якими не могла справитися теорія Бора, але вони не мали ясного фізичного змісту. Так, у хвильовій механіці фігурували величини, фізичний зміст яких треба було визначити; наприклад, фізичний зміст найважливішої з цих величин — хвильової функції — був невідомий.

Де-Бройль, виходячи з деякого співставлення світла і речовини, запропонував асоціювати вільний рухомий електрон з плоскою хвилею. Але як погодити хвильове уявлення про електрон з корпускулярним, про правильність якого свідчить досвід? Де-Бройль запропонував кілька ідей щодо цього («хвиля-пілот» та ін.). Шредінгер висловив припущення про електрон як про хвильовий пакет. Але всі ці і подібні до них ідеї не прищепились у фізиці, бо не відповідали фактам.

Філософська суть ефективних результатів математичного апарата квантової теорії, створеного Шредінгером, і невдачі первісних спроб де-Бройля і Шредінгера фізично розв'язати проблему так званого дуалізму хвилі і часточки цілком зрозумілі для матеріаліста-діалектика. Математичний апарат квантової теорії відображає

¹ В. І. Ленін, Твори, т. 14, стор. 282.

двоєдну корпускулярно-хвильову природу рухомих мікрооб'єктів, але діалектика хвилі—часточки, неперервності—перервності в галузі мікроявищ, як і матеріалістична діалектика в цілому, була книгою за сьома печатами для буржуазних фізиків. Це проявилось зокрема у де-Бройля і Шредингера в тому, що проблему хвилі—часточки вони намагались розв'язати, по суті, шляхом зведення перервності до неперервності, і природа помстилася за ігнорування її діалектики. Слід, однак, підкреслити матеріалістичний підхід де-Бройля і Шредингера при виробленні ними *первісних* хвильових уявлень про електрон: для них хвильові властивості електрона були реальними властивостями реальних електронів, а не символом, фікцією і т. д.

Ломка основних положень і понять класичної фізики, викликана відкриттям перервних властивостей випромінювання, а потім хвильових властивостей речовини, ще раз підтвердила слова В. І. Леніна про те, що сучасна фізика народжує діалектичний матеріалізм. В умовах імперіалістичної реакції, в яких розвивається сучасна фізика капіталістичних країн, ця ломка була використана філософським ідеалізмом для нової атаки на матеріалістичний світогляд, у тому числі і на матеріалізм у фізиці. Філософський ідеалізм був цілком підтриманий фізиками-ідеалістами, які, якщо трохи перефразувати слова Ланжевена, повернули з лихвою філософам-ідеалістам те, що від них дістали.

В даному разі, якщо мова йде про квантову теорію, на перше місце в фізиці капіталістичних країн слід поставити копенгагенську школу Бора—Гейзенберга.

Гейзенберг уже в своїй матричній механіці виходить з ідеалістичного положення про те, що в теорії атома повинні фігурувати лише величини, безпосередньо спостережувані. Згідно з цим механічні характеристики руху електрона, такі як положення на орбіті або тривалості його обертання, не входять в матричну механіку. Замість них виступають матриці, що становлять безконечні таблиці величин випромінювання, доступних спостереженню. Гейзенберг відзначає, що електрон «не має такого ступеня реальності», як навколишні предмети, оскільки місце електрона, на відміну від місця звичайних предметів, не може бути безпосередньо спостережуване, і це, мовляв, є перше вирішальне обмеження характеру реальності електронів. Друге обмеження реальності атомних об'єктів ніби полягає в тому, що їх імпульс, енергія та інші характеристики також безпосередньо неспостережувані і повинні бути замінені відповідними матрицями спостережуваних величин¹.

Гейзенберг питання про реальність електронів поставив на голову. За Гейзенбергом, не фізичний об'єкт є об'єктивною реальністю, існує поза людською свідомістю, а уявлення класичної механіки про фізичний об'єкт є «реальністю»; оскільки ж електрон не підходить під цю «реальність», то, значить, він не має такого ступеня реальності, як предмети повсякденного досвіду—макрооб'єкти. Коментарі в даному випадку зайві.

¹ Див. Гейзенберг, Квантовая механика, Успехи физических наук, т. VI, в. 6, 1926, стор. 427—428.

Все ж, чому матрична механіка Гейзенберга, незважаючи на ідеалізм її автора, виявилась плідотною і становила крок вперед у розвитку квантової теорії? Справа не в тому, що Гейзенберг, створюючи матричну механіку, виходив, як він гадав, з безпосередньо спостережуваного, а «неспостережуване» виганяв з теорії. Шредінгер виходив, як відомо, з інших позицій, коли створював хвильову механіку, і одержав еквівалентний матричній механіці математичний апарат. Отже, ефективність матричної механіки зумовлюється не особистими філософськими поглядами Гейзенберга.

Кожний елемент матриці квантової координати (що становить співвідношення спостережуваних частот і інтенсивності спектральної лінії), а також елементи матриць інших квантових величин, наприклад, «квантового імпульсу», і самі матриці, підпорядковані умові $pq - qp = \frac{h}{i}$, — всі вони відображають корпускулярно-хви-

льову природу рухомих мікрооб'єктів. Гейзенберг під поняттям місце електрона зовсім невірно розуміє координату часточки. Саме тому він і твердить, що заміна в матричній механіці координати електрона відповідною матрицею означає ніби відмовлення від поняття місця електрона. Насправді ж ця заміна означає лише те, що властивість електрона перебувати у просторі не відображується адекватно в такому понятті класичної механіки, як координата часточки, бо електрон — не часточка. Те ж саме слід сказати про «квантовий імпульс».

Фізика не могла задовольнитися первісними хвильовими уявленнями де-Бройля і Шредінгера, не могла вона задовольнитись і формалізмом матричної механіки Гейзенберга. Що таке «хвиля в координатному просторі», в чому смисл співставлення координати точки безконечної таблиці величин? Такі питання фізика зобов'язана була розв'язати, якщо вона хотіла залишитися фізикою, а не «фізичною» математикою.

Це питання розглянув Борн, який запропонував трактувати хвилі Шредінгера як хвилі імовірностей атомних процесів. З цього погляду положення квантової механіки, її прогнози і т. д. мають в загальному випадку статистичний характер. Уявлення про реальні хвильові властивості атомних об'єктів були вигнані з хвильової механіки; корпускулярні уявлення вийшли на перший план, і хвилі Шредінгера стали визначати імовірність виявлення часточки в даному місці простору, як і імовірності результатів вимірювання інших механічних корпускулярних величин. Статистичне тлумачення було дано в матричній механіці.

Але якщо з погляду класичної механіки питання про статистику макроявищ здавалося фізікам ясним, то в квантовій механіці це питання ускладнилось. Класична механіка твердила, як відомо, що можливі скільки завгодно вузькі розподіли всіх досліджуваних величин. Квантова механіка з цим твердженням не згідна. Постає питання: які підстави цієї різниці макростатистики і мікростатистики, чи не визначається ця різниця тим, що поведінкою окремого електрона керує чиста імовірність?

Це питання розв'язали Гейзенберг і Бор в дусі чистої імовірності. Переглядаючи, за виразом Гейзенберга, «класичний закон причинності» для мікроявищ, вони сформулювали принцип невизначеності і принцип додатковості.

Як відомо, ці принципи, або, коротше, концепція додатковості, вбачають у статистичній поведінці електрона наслідок неконтролюваної взаємодії мікрооб'єкта і макроприладу.

Концепція додатковості твердить, що електрон керується «хвилями» законами імовірностей; хвиля — символ того, що знає фізик про поведінку електрона, і т. п.

Концепція додатковості, що спирається на махістські, позитивістські положення, розкритикована і викрита радянською наукою. Матеріалістичний шлях розвитку квантової механіки відкриває концепція ансамблів (Д. І. Блохінцев та ін.).

З цього короткого начерку розвитку квантової механіки ясно, що принцип спостережуваності не має ніякого евристичного значення, приписуваного йому «фізичним» ідеалізмом.

Принцип цей виступив на сцену тоді, коли концепція додатковості претендувала взяти на себе роль, так би мовити, філософського керівника квантової механіки, намагаючись обґрунтувати її принципи. На цьому питанні необхідно зупинитися докладніше.

У співвідношення невизначеностей Гейзенберг вкладає зміст, відповідний концепції додатковості; у нього під назвою «співвідношення невизначеностей» фігурує співвідношення, яке він обґрунтовує міркуваннями, що належать до деяких «уявних експериментів». Це «співвідношення» Гейзенберг підносить у принцип і робить вихідним пунктом для «звільнення» квантової механіки від «неспостережуваного». Співвідношення невизначеностей в його дійсному смислі міститься вже в самих визначеннях квантових величин (матриці, оператори) і, виражаючи властивості цих величин (квантового імпульсу і квантової координати), зовсім не зв'язане з питанням про взаємодію приладів і мікрооб'єктів. Гейзенберг же, висуваючи «принцип невизначеностей» як «принцип» квантової механіки, кладе в основу принципіально неконтролювану взаємодію засобів вимірювання і вимірюваного об'єкта і тим самим намагається трактувати квантові величини на основі класичних понять. Звідси і виникають «невизначеності» в імпульсі і координаті окремого електрона, межі застосовності корпускулярної картини як закон природи та ін., тобто все те, чого немає в квантовій механіці, якщо трактувати її відповідно до її дійсного змісту. Принцип спостережуваності допомагає Гейзенбергу здійснити операцію пристосування понять класичної механіки до атомних явищ, знайти той «ступінь порушення класичних понять», який, за його твердженням, «необхідний для несуперечливого опису атомних процесів»¹.

Ось ідеалістично хибний хід думок школи Гейзенберга — Бора. Постають питання: чи є швидкість у точці рухомого електрона принципіально спостережуваною, чи можна вказати фізично можливий

¹ Гейзенберг, Физические принципы квантовой механики, 1932, стор. 11.

метод, який дозволить визначити одночасно швидкість і координату електрона, чи доступно дослідній перевірці, тобто чи не суперечить відомим нам законам природи визначення швидкості в точці електрона? На ці питання на основі аналізу деяких уявних експериментів дається негативна відповідь. Відповідно до цього пропонується побудувати механіку атомних явищ таким чином, щоб вона не містила поняття швидкості в точці. Це поняття не може застосовуватися в квантовій механіці зовсім точно, але наближено про швидкість у точці ми, мовляв, можемо і повинні говорити, і ступінь цього наближення відповідає співвідношенню невизначеностей.

Насправді ж тої «принцип», який дістає Гейзенберг шляхом аналізу своїх уявних експериментів і який, на його думку, обгрунтовує квантову механіку, не має ніякого відношення до справжнього змісту квантової механіки, до її фактів і законів. Чи можна, виходячи з цього «принципу», вивести хвильове рівняння, хвильову функцію, взагалі вивести поняття і співвідношення квантової механіки? На ці питання можна дати лише негативну відповідь. Отже, і принцип спостережуваності, який застосовувався Гейзенбергом для виведення свого «принципу невизначеностей», не має нічого спільного з справжнім змістом квантової механіки; він підтримує тільки концепцію додатковості, але не квантову механіку. Звичайно, існує співвідношення невизначеностей для координати і швидкості в квантовій механіці, але воно є прямою протилежністю до «принципу» Гейзенберга. Математична сторона його виводиться з математичного апарата квантової механіки, його фізичний смисл розкривається у відповідності до фізичного змісту самої квантової механіки з її хвильовою функцією і законами. Як відомо, до всього цього принцип спостережуваності не має ніякого відношення.

Зрозуміло, така абстракція класичної механіки, як поняття швидкості в точці, не застосовна в галузі мікроявищ. Але зміст цього твердження докорінно відрізняється від того, яке йому приписує школа Бора — Гейзенберга з її принципом спостережуваності. Твердження про те, що поняття швидкості в точці незастосовне до галузі мікроявищ, є висновком з тривалого і важкого розвитку квантової теорії, а не наслідком «уявних експериментів» копенгагенської школи, подібних до «уявного експерименту» з «мікроскопом Гейзенберга». Саме тому твердження про неспостережуваність швидкості в точці зовсім не було передумовою, спіраючись на яку, ніби вдалось розібратись у хвильовій механіці; саме тому наскрізь помилковим є твердження копенгагенської школи, згідно з яким хвильова механіка була, мовляв, незрозумілою до критики Гейзенбергом поняття швидкості в точці. Поняття квантової координати і квантового імпульсу — абстракція більш високого порядку, ніж поняття координати та імпульсу класичної механіки; вони глибше і повніше відображають об'єктивну реальність механічних рухів і насамперед атомних рухів, які не могла охопити класична механіка (математично це виражається в тому, що в квантовій механіці застосовується поняття оператора). Квантова механіка дозволяє визначити межі застосовності класичної корпускулярної механіки по-

вільних швидкостей, у тому числі межу застосовності поняття часточки, про що свідчить співвідношення невизначеностей. Визначивши межі застосовності класичної механіки, квантова механіка відкинула не її поняття, а їх універсалізацію, метафізичну абсолютизацію. Справжній зміст квантової механіки не має нічого спільного з вигадками Гейзенберга і Бора в питанні про обмеження застосовності корпускулярних понять у квантовій механіці. Копенгагенська школа твердить, що квантова механіка встановила межі застосовності класичних корпускулярних понять у тому розумінні, що квантова механіка може, скажімо, користуватись класичними поняттями швидкості в точці і в своїй галузі, але користуватись наближено, так би мовити, із застереженням у межах співвідношення невизначеностей. Насправді ж квантова механіка знайшла межі застосовності корпускулярної механіки з її поняттями в галузі *явищ руху*, і тому її рівняння не можуть бути витлумачені на основі понять класичної механіки, що, по суті, робить Гейзенберг (нагадаємо твердження Гейзенберга про «ступінь порушення класичних понять», необхідного, на його думку, для «несуперечливого опису атомних процесів»). Коротше кажучи, концепція додатковості *не переглядає* понять класичної механіки застосовно до атомних явищ, хоч вона і твердить про цей перегляд, а залишає деякі з них як цілком точні (наприклад, поняття швидкості чи координати), а інші — як наближені (наприклад, поняття швидкості в точці чи поняття часточки) згідно з співвідношенням невизначеностей. Іншими словами, за межі корпускулярних понять копенгагенська школа не виходить і взагалі не може вийти, інакше вона не була б копенгагенською школою.

Підбиваючи підсумок, необхідно вказати, що принцип спостережуваності ніколи не мав вирішального значення у розвитку квантової теорії, не вніс нічого позитивного в розуміння дійсного фізичного смислу рівнянь квантової механіки. Принцип спостережуваності органічно зв'язаний з концепцією додатковості, яку він підтримує. Отже, ні теорія відносності, ні квантова механіка не дають ніяких підстав для твердження, ніби цей принцип відіграє якусь евристичну роль у фізиці.

Розгляд теорії відносності і квантової механіки дозволяє нам глибше розглянути логічну сторону принципу спостережуваності. Для цього звернемось до деяких міркувань В. А. Фока.

В статті «Основные законы физики в свете диалектического материализма» В. А. Фок висловлює думку про те, що в установленні основних положень квантової механіки і в її правильній інтерпретації важливу позитивну роль відіграла теза: у фізичній теорії допустимі лише такі твердження, які доступні дослідній перевірці. Далі Фок роз'яснює: «Під *фізичною* теорією ми розуміємо відображення дійсності, відображення тих закономірностей, що мають місце в природі. Під *дослідною перевіркою* ми розуміємо перевірку правильності такого відображення, перевірку того, наскільки наближена форма закону, прийнята в даній теорії, відповідає істинному закону природи. Нарешті, під *доступністю* дослідної перевірки ми

розуміємо *принципіальну доступність*, тобто той факт, що *дослідна перевірка не суперечить іншим відомим законам природи (тоді як можливість перевірки при існуючих технічних засобах необов'язкова)*»¹. (Підкреслення в останньому реченні наше.— М. О.).

Легко помітити, що в цих твердженнях В. А. Фока виражено принцип спостережуваності, правда, в дещо іншій, так би мовити, менш категоричній редакції. Що ж дають фізиці ці твердження? Те ж саме, що й принцип спостережуваності в інших формулюваннях: вони дають, крім платонічних намірів автора переглянути поняття, які фігурують у теорії, насамперед такий реальний результат, як ідеалістична плутанина у питанні про роль абстракції у фізиці і підтримка ідеалістичних концепцій, що видаються за фізичні теорії.

В XIX ст. дослідна перевірка твердження Ньютона про абсолютну одночасність не суперечила відомим тоді законам природи; в XX ст. це твердження ввійшло в суперечність з ним. Здавалося, що це привело до перебудови фізики у відповідній її частині і фізика ніби зробила цю перебудову, викинувши з свого змісту поняття абсолютної одночасності і породивши, таким чином, теорію відносності. Проте фізика розвивалась, як показано вище, аж ніяк не за цією «простою» схемою. Підкреслимо ще раз, що розвиток фізики зовсім не визначався тим, що вона звільнялась від тих чи інших понять і положень, які не витримали дослідної перевірки, і в зв'язку з цим перебудовувала свій зміст. Навпаки, на основі розвитку фізики, на основі відкриття нових фактів і їх теоретичного узагальнення її старі поняття і положення уточнюються і поглиблюються, утворюються нові поняття і положення. Ці зміни фізичних понять і положень визначаються розвитком фізики, в якому виявляється, що закони, які відображаються в поняттях, скажімо, класичної механіки, обмежуються тільки певною галуззю явищ природи (у прикладі з теорією відносності — галуззю рухів макротіл, що відбуваються з малими швидкостями) і підпорядковуються більш глибоким законам (в цьому прикладі — законам рухів макротіл, які відбуваються з величезними швидкостями, що відображає теорія відносності). Те ж саме з відповідними змінами необхідно сказати і про квантову теорію.

Розглянемо ще приклад з теплицем. Дослідна перевірка твердження про теплець не суперечила відомим у XVIII ст. законам природи; більше того, в межах теорії теплецьо був зібраний великий експериментальний матеріал. Пізніше виявилось, що твердження про теплець суперечить новим дослідним даним, і від нього довелося відмовитись. На перший погляд здається, що в даному разі все цілком відповідає принципу спостережуваності у формулюванні В. А. Фока. Проте, де ж тут евристичне значення принципу спостережуваності! По-перше, не принцип спостережуваності, а нові факти і відповідна до них теорія поховали ідею про теплець. Ще Ломоносов, виходячи з своїх атомістичних уявлень і з закону збереження матерії і руху, відкрив у русі часточок речовини реальний

¹ Ж. «Вестник Ленинградского университета», № 4, 1949, стор. 44.

антипод фантастичного теплецю і тим самим завдав нищівного удару цій теорії.

По-друге, за твердженням В. А. Фока виходить, що не стільки дослід і теорія, що базується на ньому, вдосконалюються і розвиваються, скільки теорія переглядає поняття, що містяться в ній, відмовляючись від тих з них, які не підтверджуються дослідом. Вище було показано, що розвиток фізики та її теорії відбувається зовсім не за примітивною схемою принципу спостережуваності.

По-третє, у кращому разі принцип спостережуваності у формулюванні В. А. Фока означає, що дослідна перевірка всіх визначень і положень фізичної теорії повинна відповідати певним фактам і законам природи. Але якщо мова йде про виникаючу теорію, то ми вже переконались, що фізична теорія виникає і розвивається не за схемою принципу спостережуваності; якщо ж це стосується теорії, яка вже склалась, то твердження В. А. Фока є тривіальністю. Знову-таки, де ж пресловуте евристичне значення принципу спостережуваності?

Принцип спостережуваності не зводиться до нейтральних для питань розвитку фізики положень. Всім своїм змістом він служить ідеалізму. Щоб ясніше підкреслити це, розглянемо ще один бік принципу спостережуваності.

Відомо, що речі, які існують поза і незалежно від людської свідомості (тобто об'єктивно реальні), пізнавані. Одним з основних положень діалектичного матеріалізму є те, що «немає в світі непізнаваних речей, а є тільки речі ще не пізнані, які будуть розкриті і пізнані силами науки і практики»¹.

Можна було б думати, що принцип спостережуваності не розходиться з цим положенням діалектичного матеріалізму, бо згідно з цим принципом фізика повинна мати справу тільки з спостережуваними або принципіально спостережуваними речами. Але в дійсності цей принцип протилежний твердженню діалектичного матеріалізму. За принципом спостережуваності не те, що існує, є принципіально спостережуваним, а, навпаки, те, що принципіально спостережуване, те існує. Це і є ідеалізм, бо останній, на відміну від матеріалізму, вважає, що ідеальне (= принципіально доступне дослідній перевірці) передре матеріальному (=що існує незалежно від досліді).

Твердження: те, що принципіально спостережуване, те існує, — наріжний камінь операціоналізму, ідеалістичної течії в сучасній фізиці, яку представлено кембріджською школою. Бріджмен, згаданий нами вище, у своїй книжці «Логіка сучасної фізики» — в цьому евангелії операціоналізму — говорить, що «з оперативної точки зору безглуздом є намагання відокремити природу від знання природи»². Якщо фізика має справу лише з спостережуваними речами, то це, як говорилося вище, залишає лазівку для фідейстської ідеї про те, що є «неспостережувані» речі, до яких фізиці нема діла;

¹ Н. Сталін, Питання лєнінізму, стор. 459.

² Bridgman, The Logic of Modern Physics, 1951, стор. 62.

крім того, це означає, що фізика ніби займається лише теоретичними конструкціями фізиків, їх домислами і фантазіями, а не досліджує природу та її закономірності.

Все сказане про принцип спостережуваності свідчить про те, що цей принцип ідеалістично заплутав питання про наукові абстракції, про їх роль у фізиці. Альфа і омега принципу спостережуваності — абстракції є та дійсність, якою ніби займається фізика. Звідси — селективний суб'єктивізм Еддінгтона, звідси — вигадки копенгагенської та інших ідеалістичних шкіл зарубіжної фізики; звідси — органічний зв'язок принципу спостережуваності з концепцією додатковості в квантовій механіці і з концепцією Ейнштейна в теорії відносності; звідси ж, нарешті, і те, що цей принцип є гальмом наукового прогресу, що цілком підтверджується розвитком теорії відносності і квантової теорії.

На кінець статті ще раз повернемося до твердження Дірака: «Наука має справу тільки з спостережуваними речами», про яке ми вже вище говорили з точки зору його гносеологічного змісту. Розглянемо тепер його з точки зору міркувань про роль гіпотези в розвитку фізики. Чи вірно, що в науці повинні фігурувати тільки поняття, основані на досліді? Як якийсь ідеал ця вимога є правильною для вже сформованої і в цьому смислі закінченої теорії, але вона тривіальна і практично некорисна, бо і теорія і дослід безупинно розвиваються і вдосконалюються. В теорії фігурують поняття, які спираються на дослід; разом з тим у фізиці можуть бути і є також гіпотетичні поняття, наприклад, поняття теплецю і ефіру фізики ХІХ ст., якщо мова йде про поняття, які з розвитком науки були здані в архів; атомістичні уявлення Ломоносова і фізики ХІХ ст., які, спрямовуючи розвиток теорії, уточнювались і вдосконалювались, переставши бути, врешті-решт, гіпотезою.

Гіпотези в науці необхідні для її прогресу, і поява їх неминуча. Оперувати ними доводиться тоді, коли відкриваються нові факти, коли з старої теорії виростає нова, коли ще не викристалізувались основні положення цієї нової теорії. Зрозуміло, що коли нова фізична теорія виростає і побудова її закінчується в смислі створення принципіальних основ, у фізиці викорінюються гіпотетичні поняття, введені в свій час при створенні цієї теорії. Процес цей дуже складний; це можна простежити на прикладі виникнення і розвитку теорії відносності і квантової теорії.

Якщо всі фізики явно чи неявно не можуть обійтись і не обходяться без гіпотез, то далеко не всякий фізик вводить у саму теорію гіпотетичне. Відомо, що Ньютон неухильно дотримувався правила: не змішувати домислів з достовірностями, гіпотези з встановленим на досліді положенням, — і його «Начала», наприклад, не містять гіпотез. Разом з тим Ньютон, як і всякий справжній учений, користувався гіпотезами для дослідження явищ природи, для нього гіпотетичне було чимсь таким, що застосовувалося для відшукання основних положень, а потім або відпадало, коли був знайдений закон, або відкидалось, коли виявлялась його неправильність.

Чи слід вводити в структуру теорії гіпотетичне? Безумовно, що

Ньютон, діючи згідно з своїм правилом, забезпечив класичній фізиці незламність. Основні принципи класичної механіки, наприклад, так само міцні, як і дослід, який вони узагальнюють. Новий дослід, що породив некласичну фізику, знищив тільки метафізичний універсалізм класичної механіки, обмежив її застосування однією певною галуззю явищ. З другого боку, відомо, що кінетична теорія газів або атомістична теорія внесли величезний вклад у фізику і без них фізична наука не стала б тим, чим вона є тепер. Відомо також, що в науці існували теорії, які користувались одночасно і гіпотезами і дослідними положеннями (наприклад, теорія атома Бора).

Таким чином, в силу тих чи інших підстав у теорії можуть бути введені гіпотетичні поняття, але наявність цих понять у кожному такому випадку необхідно окремо застерегти. Нагадаємо також, що принципіальна відмова від користування гіпотезами (Мах, Дюгем, Оствальд) веде до канонізації сьогоденного дослідження та існуючих теорій, означає прагнення вигнати з фізики всі ті теорії, які ставлять своїм завданням розкрити за зовнішністю явищ їх суть і виявити більш глибокі закономірності, які керують цими явищами.

Отже, якщо твердження про те, що в науці повинні фігурувати тільки поняття, обгрунтовані дослідом, розуміти як вимогу, щоб наука відмовилась від користування гіпотетичними поняттями, то з цим погодитись не можна. Наука в своєму розвитку не може обійтись і ніколи не обходиться без гіпотетичних понять. Але тенденція цього розвитку така, що з кожним просуванням науки вперед гіпотетичне усувається з її змісту, щоб на новому етапі її розвитку знову виникнути у формі нового гіпотетичного.

М. Б. ВІЛЬНИЦЬКИЙ
**МАТЕРІАЛІЗМ ЛОМОНОСОВА ТА ЙОГО ПОГЛЯДИ
НА ПРОСТІР¹**

Передовий матеріалістичний світогляд М. В. Ломоносова сформувався у післяпетровську епоху. Основоположник наукового природознавства та матеріалістичної філософії в Росії М. В. Ломоносов все своє життя боровся за розвиток вітчизняної економіки, науки й культури. Цій боротьбі були підпорядковані, зокрема, і його праці з фізики.

Сміливий борець за честь, гідність і самостійність російської науки, М. В. Ломоносов з обуренням спростовував наклеп «зовнішніх письменників» про нібито «велику тьму неуцтва» в Росії, про вигадану нездатність «природних росіян» займатись наукою. Гнівню, з почуттям великої гіркоти писав він про засилля іноземців, які заважали зростанню російських наукових кадрів. Всім своїм життям він переконливо довів, що «її на півночі є генії», які багато в чому стоять вище видатних діячів західноєвропейської науки та культури.

М. В. Ломоносов різко виступав проти сліпої віри в авторитети, характерної для представників післяньютонівського природознавства на Заході. В багатьох принципіальних питаннях фізики та хімії, як і в інших галузях знань, його відкриття випередили розвиток закордонної науки, а філософські погляди Ломоносова були більш передовими, ніж погляди його сучасників — вчених Заходу.

Підсумовуючи в своїх працях досягнення науки того часу, М. В. Ломоносов накреслив нові шляхи її розвитку, висунув цілий ряд передових ідей, що ґрунтувались на його матеріалістичному світогляді й об'єднували різноманітні галузі знань, якими він ваймався, в єдину систему, єдине уявлення про природу та її закони.

На відміну від Ньютона, який був у фізиці стихійним матеріалістом, в основі наукових праць Ломоносова лежать широко розроблені ним матеріалістичні філософські положення.

¹ Розділ з монографії «Питання про простір і час у класичній фізиці».

Ідучи шляхом широких філософських узагальнень, недосяжних для вузько емпіричного мислення багатьох західноєвропейських природознавців, великий російський вчений значно виходив за межі традиційних уявлень про матерію, суть яких полягала у розгляді матерії лише з точки зору тієї чи іншої її властивості, в ототожнюванні поняття матерії з історично обмеженим обсягом знань про її будову і властивості. Так, наприклад, Ньютон ототожнював поняття «маса» з поняттям «матерія». А М. В. Ломоносов говорив: «Матерія це те, з чого складається тіло та від чого залежить його сутність»¹. «Те, що надає тілам їх загальні якості, зветься матерією»². Для Ломоносова матерія — це реальність, що визначає сама по собі, без будь-якого втручання ззовні, сутність тіл.

Щоб оцінити глибину ломоносовського уявлення про матерію, доповнимо наведені визначення його поглядами на походження ідей. За М. В. Ломоносовим, ідеї є «уявленнями речей або дії у розумі нашому»³. Це висловлення незаперечно свідчить про матеріалістичне розв'язання М. В. Ломоносовим основного питання філософії.

Великому матеріалісту були чужі уявлення про будь-яку нематеріальну суть як першопричину природи. Ломоносов багато разів висловлював переконаність у незалежності природи та її законів від нашої свідомості. Він писав: «Все, що є в природі, математично точно її визначено; хоч ми іноді її сумніваємося у цій точності, але наше незнання ніскільки не зменшує цієї точності: якби весь світ став сумніватися, чи буде два рази по два — чотири, то два рази по два, хоч би й всі сумнівалися, все-таки буде чотири»⁴.

Як бачимо, М. В. Ломоносов не тільки визнавав незалежність природи від свідомості, він різко виступав проти агностиків, що заперечували можливість пізнання світу.

Зупинимося на деяких висловлюваннях Ломоносова, що стосуються його поглядів на пізнання світу та його закономірностей. Ломоносов вважав, що з «величністю природи менш за все погоджуються неясні мрії вимислів»⁵. Він вимагав, щоб для знаходження причин явищ звертатися до самих речей, до самої природи. Прагнучи ясного пізнання речей, Ломоносов вважає безглуздим «допитуватися причини їх, недостатньо ознайомившись з самими речами»⁶.

Ломоносов вірив у силу людського розуму, не визнавав існування меж для пізнання. Він не раз висловлював впевненість, що справжня наука може і повинна пізнавати суть речей. У праці з

¹ Цитується за книгою Б. Н. Меншуткіна «Труди М. В. Ломоносова по физике и химии», М.—Л., 1936, стор. 81.

² М. В. Ломоносов, Полное собр. соч., т. I, 1950, стор. 283.

³ М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., 1940, стор. 259.

⁴ Там же, стор. 210. (Розрядка наша. — М. В.)

⁵ Там же, стор. 202.

⁶ Там же, стор. 102.

фізичної хімії М. В. Ломоносов писав: «Ми зємо хімію наукою, наслідуючи письменників натуральної філософії: вони, коли дають пояснення важливих явищ природи, прикрашають фізику найменуванням науки, хоч в ній залишається дуже багато сумнівного і ще більше невідомого; звичайно, вони при цьому мають на увазі не сукупність знань з фізики, а лише межі її»¹.

Таким чином, Ломоносов, враховуючи обмеженість фактичних досягнень науки свого часу, бачив значення її не тільки в цих досягненнях, а й в пізнавальних можливостях науки.

Ломоносов завжди визнавав свою належність до матеріалістичного табору. В усіх своїх працях він послідовно й непримиренно боровся проти ідеалізму і метафізичного догматизму, які заважали пізнанню явищ вигаданими уявленнями про них. «Все, що є і відбувається в тілах, — пише він, — зумовлюється сутністю і природою їх»². М. В. Ломоносов заперечує проти використання для пояснення природних явищ «тонких матерій», «матерій», позбавлених матеріальності.

Активність, войовничість Ломоносова в боротьбі проти ідеалізму нерозривно зв'язана з його великими науковими відкриттями. Тому всяке протиставлення Ломоносова-природознавця Ломоносову-філософу помилкове. Неправильне, наприклад, твердження І. А. Цейтліна про те, що «наполегливість, з якою Ломоносов висував думку про важливість пізнання будови речовини природи, про актуальність проникнення науки в галузь мікросвіту, живилась не тільки і навіть не стільки інтересами філософської боротьби, скільки безпосередніми потребами природничих наук»³.

Ця характеристика підходила б до Ньютона. У Ломоносова ж філософські погляди були основою природничо-наукових праць, які, в свою чергу, були фундаментом його передового матеріалістичного світогляду. В працях Ломоносова врахування безпосередніх потреб природничих наук завжди невід'ємне від викриття ідеалізму. Так, «проникнення у мікросвіт», здійснене Ломоносовим, не могло не виходити з викриття ідеалістичних поглядів, досить поширених серед природознавців того часу, поглядів, які перекручують суть явищ природи.

Якщо Ньютон бачив єдність природи в будові різних її об'єктів за однаковим наміром, у підпорядкуванні цих об'єктів «владі єдиного», тобто бога, то Ломоносов єдність природи пояснює матеріалістично.

Говорячи про те, що «всі тіла, які натура створює, поділяються на три роди», з яких «перший містить у собі тварин.., другий становлять тіла, що зростають.., в третій включаються мінерали...»⁴,

¹ М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., стор. 79.

² Цитується за книгою Б. Н. Меншуткіна «Труды М. В. Ломоносова по физике и химии», стор. 62.

³ И. А. Цейтлин, Учение М. В. Ломоносова о строении материи, «Труды Института философии АН Аз.ССР», т. II, 1946, стор. 43.

⁴ Цитується за книгою Б. Н. Меншуткіна, «Труды М. В. Ломоносова по физике и химии», стор. 450.

розуміючи якісну різницю між органічними тілами та неорганічними, Ломоносов визнає, що «начала всіх царств природы одні й ті ж». Він вбачає єдність органічних і неорганічних тіл у тому, що перші складаються, кінець кінцем, з неорганічних часточок: це виявляється тоді, коли «при хімічних операціях руйнується їх (органічних тіл.— М. В.) організована будова»¹.

Положенням про матеріальну єдність світу М. В. Ломоносов незмінно користувався у своїх природничо-наукових працях. З цим твердженням органічно пов'язані уявлення Ломоносова про багатогранність форм і явищ природи, яка створює «незчисленні образи властивостей, змін і явищ».

Ломоносов чітко висловлює матеріалістичне положення про об'єктивний характер законів природи. «Природа,— пише він,— надзвичайно вперта в своїх законах навіть у дрібницях, якими ми нехтуємо. І найменшого не слід приписувати чуду»².

Відкидаючи вигадані причини, Ломоносов вказував, що матерія та її рух є причиною всіх змін у природі; з цих позицій він і досліджував теплоту, світло, електрику та інші фізичні явища.

У ломоносовських визначеннях руху поєднуються механістичні уявлення (рух у розумінні тільки зміни місцезнаходження тіла, спокій — як перебування тіла в одному й тому ж місці) з широкими узагальненнями, які свідчать про вихід ученого за межі вузького механіцизму. Ломоносов був на шляху до визначення руху як зміни взагалі.

Вже в ранній праці «Элементы математической химии» знаходимо твердження, що «всі зміни тіл відбуваються через рух»³. До цієї думки Ломоносов повертається не раз. У праці «О нечувствительных физических частицах» він знов підкреслює, що «ніяка зміна не може відбутися без руху»⁴.

Для Ломоносова було неприйнятним метафізичне уявлення, яке відривало матерію від руху і, кінець кінцем, приводило до ідеалістичного твердження про «перший поштовх», про «зовнішню силу», які надають пасивній матерії рух.

Відкидаючи припущення про «перший поштовх», визначаючи «первинний» рух як рух, що має, на відміну від «похідного», в собі самому свою основу, Ломоносов у праці «О тяжести тел и об извечности первичного движения» писав: «Первинний рух не може мати початку, але повинен існувати одвічно»⁵.

За Ломоносовим рух матеріальний, бо «рух не може відбуватись без матерії»⁶.

«...Маємо ідею про рух,— пише він,— коли бачимо або на думку приводимо річ, що місце своє безперестанно змінює»⁷. З другого

¹ М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., стор. 97—98.

² Там же, стор. 210.

³ Цитується за книгою Б. Н. Меншуткіна, «Труды М. В. Ломоносова по физике и химии», стор. 47.

⁴ Там же, стор. 84.

⁵ М. В. Ломоносов, Полное собр. соч., т. II, 1951, стор. 201.

⁶ М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., стор. 187.

⁷ Там же, стор. 259.

боку, Ломоносов у такому ж глибоко матеріалістичному дусі твердить про неможливість існування матерії без руху і відкидає метафізичне уявлення про пасивність матерії.

Вважаючи, що джерело руху матерії треба шукати в ній самій, а не поза нею, Ломоносов пише: «Природа тіл є діяльна сила, від якої походять діяння тіл»¹.

Ломоносов ясно бачив, що рух — це первинна властивість матерії, без якої вона існувати не може. Іншими словами, Ломоносов настановив на абсолютності руху в зазначеному вище розумінні. «Все, що є, або відбувається в тілах, — писав він, — відбувається від їх протяжності, сили інерції та руху»².

В часи Ломоносова західноєвропейські вчені намагались пояснити явища теплоти за допомогою метафізичного уявлення про теплотворну матерію. Ломоносов, хоч і користувався іноді старою термінологією, активно боровся проти цього помилкового уявлення, проти такого пояснення теплоти, яке зовсім відкидає рух. Ломоносов писав щодо цього: «І добре було б, якби ще вчили, — що теплота тіла збільшується з посиленням руху тієї матерії, яка колись ввійшла в неї; але вважають за істинну причину збільшення або зменшення теплоти звичайне збільшення або зменшення її (матерії. — М. В.) кількості»³.

Значення цих прогресивних ідей Ломоносова про зв'язок матерії з рухом важко переоцінити. Щоб переконатися в цьому, досить звернутися до ломоносовського твердження «тіла визначаються рухом», співзвучного з положенням Енгельса про те, що поза рухом про тіла нічого сказати.

В працях Ломоносова, як вже відмічалось, поряд з порівняно вузькими механістичними уявленнями про рух, що йдуть від Ньютона, вводяться широкі філософські узагальнення про рух як органічну властивість матерії.

Природно, що рівень науки XVIII ст. не давав ще можливості (за браком фактичного матеріалу) для погодження цих на перший погляд протилежних поглядів. Як відомо, ця уявна протилежність була знята тільки діалектичним матеріалізмом, який показав зв'язок механічної та інших форм руху. «Всякий рух, — пише Енгельс, — зв'язаний з яким-небудь переміщенням... Чим вища форма руху, тим незначніше стає це переміщення. Воно ніяким чином не вичерпує природи відповідного руху, але воно невіддільне від нього»⁴.

Передові, глибоко матеріалістичні філософські погляди Ломоносова втілились у сформульованому ним законі збереження матерії й руху.

Говорячи про цей закон, треба насамперед підкреслити його

¹ Цитується за книгою Б. Н. Меншуткіна «Труди М. В. Ломоносова по фізиці і хімії», стор. 82.

² Там же, стор. 84.

³ Там же, стор. 111.

⁴ Ф р і д р і х Е н г е л ь с, Діалектика природи, Укрполітвидав, 1949, стор. 41.

велике значення в природничо-науковому обґрунтуванні положень філософського матеріалізму про матерію і рух, про безконечність простору і часу, про одвічний процес переходу матерії з одного стану в інший, однієї форми руху в іншу. Відкритий Ломоносовим закон відіграв значну роль і в дальшому розвитку природничо-наукових уявлень про закономірності об'єктивного реального матеріального світу.

* *
*

Вперше М. В. Ломоносов сформулював закон збереження матерії та руху в загальній формі в листі до Л. Ейлера від 5 липня 1748 р. Проте і в більш ранніх працях він плідно користується ідеями збереження матерії та руху¹.

У цьому листі Ломоносов наводить широко відоме тепер визначення закону збереження матерії та руху: «...Всі зміни, які відбуваються у природі, відбуваються таким чином, що скільки до чого додалось, стільки ж відніметься від іншого. Так, скільки до одного тіла буде додано речовини, стільки ж відніметься від іншого... Цей закон природи є настільки загальним, що поширюється й на правила руху: тіло, що збуджує поштовхом до руху інше, стільки ж втрачає свого руху, скільки віддає від себе цього руху іншому тілу»².

Цікаво простежити дальші визначення ломоносовського закону. В 1758 р. у праці «Об отношении количества материи и веса» цей закон формулюється так само, як і в листі до Л. Ейлера, тільки замість збереження речовини мова йде про збереження матерії. Це свідчить про дальше поглиблення філософського змісту закону збереження.

У статті «Рассуждение про твердость и жидкость тел» М. В. Ломоносов дає найбільш загальне визначення свого закону: «...всі зміни, що трапляються в природі,— пише Ломоносов,— такого сущого стану, що скільки чого в одного тіла відніметься, стільки додається до іншого, так, якщо де трохи зменшиться матерії, то збільшиться в іншому місці... Цей загальний закон поширюється і на самі правила руху, бо тіло, яке рухає своєю силою інше, стільки ж її у себе втрачає, скільки передає іншому, що від нього рух одержує»³.

Останнє визначення відрізняється від попередніх (1748 і 1758 рр.) тільки в тій частині, що стосується руху. Там мова йшла про збереження кількості руху, тут мова йде про збереження сили. Акад. В. А. Стеклов, коментуючи це визначення, писав, що Ломоносов, говорячи «не про кількість, а про силу руху, тобто про його енергію», своїм загальним законом встановлював «відповідно до правил руху» саме те, що розуміють тепер під законом збереження

¹ Див. М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., статті «Работа по физике о превращении твердого тела в жидкое...», «Физическая диссертация о различных смешанных тел...», «Размышления о причине теплоты и холода».

² М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., стор. 160.

³ Там же, стор. 341.

енергії...»¹. Далі ми покажемо, що такий погляд на закон Ломоносова мало обґрунтований.

Як видно з наведених визначень закону, М. В. Ломоносов говорив про характер природних змін у цілому і вперше в історії науки висунув загальний закон, що охоплює не тільки збереження маси, не тільки збереження механічного руху, але й поширюється на всю об'єктивну реальність з усіма її властивостями і проявами. І дійсно, вище ми бачили, що уявлення Ломоносова про матерію було незрівнянно ширшим, ніж уявлення про матерію (як про сукупність тіл, що мають масу і властивість непроникності), яке панувало в його часи.

Однією з складових частин загального закону і конкретизацією його є закон збереження речовини. Цей закон Ломоносов експериментально довів у 1756 р., про що він писав: «...проведені досліди в заплвлених міцно скляних посудинах, щоб дослідити, чи збільшується вага металів від чистого жару. Цими дослідями знайдено, що славного Роберта Боїла (Бойля.— *Ред.*) думка є помилковою, бо без пропущення зовнішнього повітря вага спаленого металу залишається в одній мірі»².

Такі досліди незаперечно підтверджували основний кількісний закон хімії про збереження речовини (маси) під час хімічних реакцій. Вони завдали нищівного удару пануючим у той час метафізичним уявленням про «вогненну матерію» (яка, на думку Р. Бойля, нібито сполучається з металом під час його прожарювання), що заперечувались Ломоносовим протягом уоєї його наукової діяльності.

Таким чином, Ломоносов задовго до Лавуазьє установив закон збереження речовини, вперше визначивши його як основний закон хімії. Працями Ломоносова гіпотеза про збереження матерії, яка вже існувала у греків, була перетворена у науково обґрунтований закон.

Ми не маємо підстав вважати, що Лавуазьє не знав про відкриття Ломоносова. Більше того, листування Ломоносова з Ейлером, зв'язаним з широким колом західноєвропейських учених, розсилка «Коментарій» Академії наук до європейських академій і вчених товариств (у «Коментаріях» друкувались і праці Ломоносова) дозволяють зробити висновок про свідоме замовчування пріоритету Ломоносова в цих відкриттях. До того ж сам Лавуазьє і не помишляв відмовлятися від допущення теплещо, світлової та інших «невагомих» матерій, вважаючи їх за хімічні елементи.

Другою складовою частиною закону Ломоносова і конкретизацією його є закон збереження руху.

У нашій літературі зустрічаються ще неточні, а інколи й суперечливі та помилкові оцінки суті ломоносовського закону, які заважають виявленню значення його в розвитку вітчизняної та

¹ Акад. В. А. Стеклов, Михайло Васильевич Ломоносов, 1922, стор. 105.

² Цитується за книгою Б. Н. Меншуткіна «Труды М. В. Ломоносова по физике и химии», стор. 427.

світової науки. Так, у 1946 р. професор Московського університету А. К. Тімірязєв писав, що Ломоносов «поеднав закон збереження енергії з законом збереження матерії»¹.

У 1949 р. А. К. Тімірязєв підходить до цього питання інакше. «Ломоносову,— писав він,— належить пріоритет у відкритті... закону збереження речовини й руху. Ним же вперше застосовано закон збереження руху до теплових явищ і цим зроблено перший крок до встановлення закону збереження енергії»². Тут мова йде про закон збереження руху.

В іншій праці, теж 1949 р., А. К. Тімірязєв пише про глибоке розуміння Ломоносовим «фундаментального наукового значення закону збереження руху (енергії)»³. Автор, як видно з наведеного, не розрізняє закон збереження руху і закон збереження енергії.

Для з'ясування цього питання необхідно нагадати, що Ф. Енгельс у «Діалектиці природи» ототожнює в якісному відношенні поняття «енергія» з поняттям «рух» взагалі. Визначаючи ж поняття «енергія» з кількісного боку, Ф. Енгельс говорить про кількісну характеристику різних форм руху матерії, про міру порівняння різних форм руху під час їх взаємних переходів.

Безперечно, конкретизація закону збереження матерії та руху можлива була лише в епоху, коли досліджувалось досить широке коло взаємозв'язків різних форм руху матерії. Серед багатьох дослідників, які вивчали взаємоперетворення механічного руху, теплоти, хімічних явищ, електрики, магнетизму, світлових явищ, визначне місце належить російським ученим М. В. Ломоносову, Е. М. Ленцу, Б. С. Якобі, Г. І. Тессу.

Особливо велике значення мало відкриття взаємоперетворення теплової та механічної енергії. Експериментально було доведено, що певна кількість теплової енергії відповідає певній кількості механічної енергії. Були встановлені й інші постійні кількісні відношення між видами енергії. Відкриття цих еквівалентів перетворило філософське твердження про єдність всього руху в природі в природничо-науковий факт.

На протилежність тим природознавцям, які бачили в законі збереження і перетворення енергії тільки констатацію еквівалентів при перетворенні однієї форми енергії на іншу і тлумачили цей закон як закон механічного руху, ґрунтуючись на тому, що кожна форма руху має механічний еквівалент, Ф. Енгельс вказав на недостатність суто кількісного розуміння закону збереження енергії і підкреслив незнищимість енергії не тільки в кількісному, а й в якісному відношенні.

Відмітимо необґрунтованість деяких тверджень Б. Н. Меншут-

¹ А. К. Тимирязев, Основоположники физики в России М. В. Ломоносов, А. Г. Столетов, П. Н. Лебедев, «Ученые записки МГУ», вып. 92, т. I, кн. 2, 1946, стор. 7. (Розрядка наша.— М. В.)

² А. К. Тимирязев, Сочинения М. В. Ломоносова, т. VIII, «Советская книга», № 7, 1949, стор. 74. (Розрядка наша.— М. В.)

³ А. К. Тимирязев, Очерки по истории физики в России, Учпедгиз, 1949, стор. 12.

кіна, які применшують значення закону М. В. Ломоносова. Це необхідно підкреслити тому, що Б. Н. Меншуткін дав у цілому найбільш цінні та повні дослідження фізико-хімічних праць Ломоносова.

У книзі, виданій у 1936 р., «Труды М. В. Ломоносова по физике и химии» Б. Н. Меншуткін, наводячи закон Ломоносова, пише, що «сам Ломоносов зовсім не вважав висловлений ним у такій загальній формі закон чимсь надзвичайним...»¹. У праці 1947 р. «Жизнеописание Михайла Васильевича Ломоносова» автор твердить, що «Ломоносов не поспішав з опублікуванням цього закону, мабуть, тому, що вважав його... загальновідомим...»².

Ці твердження суперечать працям Ломоносова, які свідчать про широке використання великим ученим відкритого ним закону збереження матерії та руху в різноманітних фізико-хімічних дослідженнях. Отже, Ломоносов розумів величезне значення цього закону для розв'язання найважливіших проблем фізики і хімії XVIII ст.

До Ломоносова закон збереження руху визначали Декарт і Гюйгенс, Ньютон і Лейбніц у різній, але вузько математичній формі, що відповідала їх механістичним уявленням про рух.

Принципiальна відмінність ломоносовського визначення закону збереження руху полягає насамперед у тому, що Ломоносов згідно з своїми передовими філософськими поглядами на єдність матерії та руху пов'язав цей закон з законом збереження матерії і тим випередив досягнення фізики кінця XIX і початку XX ст. (що беруть свій початок від блискучих праць П. М. Лебедева про світловий тиск), завдяки яким був виявлений нерозривний зв'язок між масою та енергією.

У цьому глибокому синтезі законів збереження матерії та руху можна побачити перевагу Ломоносова не тільки над західноєвропейськими вченими XVIII ст., а й над Майером і Гельмгольцем, які майже через 100 років після нього навіть не ставили питання про зв'язок закону збереження і перетворення енергії з законом збереження матерії. Майер, наприклад, у своїх дослідженнях розривав матерію і рух. На його думку, в природі існує дві групи причин, між якими немає взаємного зв'язку. «Одну групу,— пише Майер,— утворюють причини, яким притаманна властивість вагомості і непроникності — матерії; друга група — це причини, у яких ця властивість відсутня,— сили, які завдяки цій характерній властивості зветься також невагомими»³.

Важливо також підкреслити, що Ломоносов виходив за межі механістичних уявлень про рух, що для послідовників Ньютона у XVIII ст. було недосяжним. Як уже говорилося вище, через обмеженість фактичного матеріалу Ломоносов не міг кількісно виразити

¹ Б. Н. Меншуткін, Труды М. В. Ломоносова по физике и химии, стор. 507.

² Б. Н. Меншуткін, Жизнеописание Михайла Васильевича Ломоносова, 1947, стор. 132.

³ Р. Майер, Закон сохранения и превращения энергии, 1938, стор. 76—77.

взаємну перетворюваність форм енергії. Проте Ломоносов застосував закон збереження руху до теплових явищ; на основі своєї механічної теорії теплоти він пов'язував теплові явища з обертальними рухами нечутливих часточок і тим робив серйозний крок на шляху до встановлення закону збереження енергії.

Ломоносов добре розумів значення встановлення кількісної міри руху при дослідженні перетворень, переходів його. Він пропонував академікам розв'язати цю проблему, збирався видати «міркування» щодо цього, провів деякі досліди для встановлення міри руху¹.

Все це незаперечно свідчить про те, що Ломоносов відкривав нові шляхи в фізиці і в питанні встановлення кількісної характеристики закону збереження руху.

Отже, Ломоносов ближче, ніж інші вчені XVIII ст., підійшов до сучасного розуміння закону збереження та перетворення енергії, більше того, своїм знаменитим законом Ломоносов, за висловом акад. С. І. Вавілова, охопив всі види збереження властивостей матерії.

На закінчення підкреслимо, що закон Ломоносова про збереження матеріальної субстанції в широкому розумінні слова був необхідною передумовою для відкриття закону взаємозв'язку маси та енергії, який відносно до світла був підтверджений дослідженнями П. М. Лебедева.

Крім того, без відкриття закону збереження та перетворення енергії не можна було створити електромагнітну теорію поля, яка є безпосередньою передумовою так званої теорії відносності, а значить, і нових фізичних поглядів на простір і час.

Таке значення праць М. В. Ломоносова у цій галузі науки.

* *
*

М. В. Ломоносов у своїх фізичних дослідженнях виходить із законів класичної механіки. Проте вони не перетворюються у нього в фетиш, що закриває шлях до пізнання безконечно багатогранного об'єктивного світу.

Приймаючи взагалі механіку Ньютона, Ломоносов відкидає ті елементи ньютонівської концепції простору, які суперечили його матеріалістичним поглядам. У працях Ломоносова ми не знаходимо загальної оцінки ньютонівського розуміння простору й часу, хоч деякі твердження Ломоносова і дозволяють вважати, що він не заперечував значення цієї концепції для механіки. В той же час М. В. Ломоносов рішуче виступає проти ньютонівського, відірваного від матеріальних тіл, порожнього простору. Для нього органічний зв'язок простору і матеріальних тіл безперечний; Ломоносов переконаний у тому, що простір — невід'ємна корінна вла-

¹ Див. П. Пекарский, История императорской Академии наук в Петербурге, т. II, 1873, стор. 559—602.

стивість матерії, що «протяжність є необхідно потрібна властивість тіла, без чого йому тілом бути не можна...»¹.

Ломоносов вважає безглуздою і марною постановку питання про простір, відірваний від матеріальних тіл, про протяжність, відірвану від протяжних об'єктів природи. «Тіло,— пише він,— має протяжність і силу інерції. Під протяжністю розуміють розміри його в довжину, ширину й глибину». «Протяжність і сила інерції тіл залежать від матерії»². Так, у «Диссертации о действии химических растворителей вообще» Ломоносов, досліджуючи причину розчинності, відповідно до своїх уявлень про простір відкидає прийняту за традицією, починаючи з Гассенді, причину розчинності, нібито зумовлену розміром і формою пор тіла. Він пише: «Оскільки подібнорідність, яка полегшує входження рідин у тверді тіла, полягає в тотожності самої матерії, то даремно шукати в самих порах, тобто не в матерії, причину, завдяки якій певні розчинники легко входять в пори тіл, що розчиняються...»³.

Говорячи про погляди Ломоносова на простір, не можна обминути його боротьби проти «непротяжних монад» Лейбніца.

Ця боротьба була спрямована не тільки проти визнання ідеальних сутностей, що нібито лежать в основі природи, а й проти уявлень про можливість існування матеріальних тіл поза простором, про незалежність простору від матерії. «Коли протяжність,— пише Ломоносов,— є необхідно потрібна властивість тіла, без чого йому тілом бути не можна, і в протяжності полягає майже вся сила визначення тіла, для того марним є питання й суперечки про непротяжні часточки протяжного тіла...»⁴.

Наведемо докази Ломоносова на користь протяжності нечутливих часточок, які показують неспроможність ідеалістичних вигадок щодо непротяжності їх. Ці докази мають важливе значення і як свідчення тісного зв'язку поглядів Ломоносова на простір з іншими сторонами його матеріалістичного світогляду.

В уже цитованих нами «Заметках по физике и корпускулярной философии» Ломоносов пише: «Що простих (тобто непротяжних.— М. В.) сутностей не може бути, видно з того, що якби вони були, то вони під час утворення тіл або торкалися б одне одного, або ні. Якби торкались, то всі збігалися б в одну точку і не могли б утворити протяжних тіл. Якби не торкались, то тіла були б взаємно проникні»⁵.

Цей доказ ґрунтується на переконанні Ломоносова в тому, що існує матеріальна єдність світу, існує нерозривний зв'язок матеріальних тіл і часточок, що їх складають.

¹ М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., стор. 194.

² Цитується за книгою Б. Н. Меншуткіна «Труды М. В. Ломоносова по физике и химии», стор. 81.

³ М. В. Ломоносов, Полное собр. соч., т. I, стор. 317. (Розрядка наша.— М. В.)

⁴ Там же, стор. 153.

⁵ Там же. (Розрядка наша.— М. В.)

Ще більш рельєфно ця переконаність виступає в драці «Попытка теории упругой силы воздуха». Ломоносов пише про часточки повітря: «...через те, що вони в природі діють на всі речовинні тіла, то, звичайно, самі повинні бути тілесними й мати протяжність»¹.

У питанні про простір, як і в інших питаннях, Ломоносов переборював односторонність не тільки ньютонівської, а й картезіанської фізики.

Відомо, що за Декартом сутність тіл полягає в їх протяжності, яка ототожнювалась ним з абсолютно безперервною матерією. Ломоносов же ніколи не ототожнював простір і матерію; суть матерії, за Ломоносовим, не зводиться до протяжності, матерія має й інші істотні властивості.

Ломоносов запропонував більш глибоке, ніж Ньютон і Декарт, стихійно діалектичне розв'язання проблеми простору, яке виходить за межі метафізичного матеріалізму.

Ломоносов з матеріалістичних позицій виступає за визнання безконечності простору й часу. В яскравій віршованій формі великий учений показує вагання своїх сучасників при відповіді на питання: чи справді безконечний матеріальний світ, чи безконечний простір.

Він пише:

«Сомнений полон ваш ответ
О том, что окрест ближних мест.
Скажите ж, коль пространен свет?»

Власні ж погляди Ломоносова з цього питання цілком визначені. Він переконаний в існуванні безлічі матеріальних світів, безконечності простору.

«Открылась бездна, звезд полна;
Звездам числа нет, бездне дна.

Там разных множество светов,
Несчетны солнца там горят»².

В іншому місці Ломоносов висловлюється так само чітко про вічність, безконечність матеріального світу в просторі й часі:

«Когда бы смертным то ль высоко
Возможно было взлететь,
Чтоб к Солнцу брэнно наше око
Могло приблизившись воззреть,
Тогда б со всех открылся стран
Горящий вечно Океан»³.

¹ Цитується за книгою Б. Н. Меншуткіна «Труды М. В. Ломоносова по физике и химии», стор. 133. (Розрядка наша.— М. В.)

² М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., стор. 447.

³ Там же. стор. 449. (Розрядка наша.— М. В.)

Наведені висловлення Ломоносова особливо цікаві тим, що безконечність простору й часу він виводить з визнання безконечності матерії, з визнання незліченності матеріальних світів у всесвіті.

Законом збереження матерії й руху, відкритим Ломоносовим, підтверджувалась та ж сама ідея про безконечність матерії і, отже, про вічність і безконечність простору й часу.

Радянські вчені борються проти буржуазної ідеології, викриваючи з позиції діалектичного матеріалізму її ідеалістичні домисли про «конечність всесвіту». В цій боротьбі важливе значення має матеріалістична спадщина вітчизняного природознавства, матеріалістичні ідеї основоположника російської матеріалістичної філософії, російської науки М. В. Ломоносова.

З поглядами Ломоносова на простір тісно пов'язане його вчення про тяжіння.

Ньютон, як відомо, досліджував тяжіння не з точки зору його фізичних властивостей; він задовольнявся «для пояснення всіх рухів небесних тіл і моря» математичною схемою і нічого не говорив про причину тяжіння. Пізніше войовничий ідеаліст Котес у своїй передмові до другого видання «Начал» Ньютона, об'явивши причину тяжіння найпростішою, тобто такою, якій не можна дати механічного пояснення, і тим самим знявши питання про пізнання причини тяжіння, прийшов до визнання бога.

Ньютон не виступав проти ідеалістичної інтерпретації теорії тяжіння своїми послідовниками. Тому фізики-картезіанці ототожнювали позицію ньютоніанців з позицією Ньютона, не відрізняли поглядів Ньютона від поглядів його учнів. Ломоносов же писав, що Ньютон «сили тяжіння не приймав живучи, а померши став мимоволі її захисником завдяки надмірним послідовників своїх старанням»¹.

Треба зауважити, що фізики-картезіанці, оскільки вони звільнялися від декартової метафізики, стояли ближче до матеріалістичних позицій, ніж сам Декарт. Проте непослідовність їх філософських переконань, авторитет Ньютона зумовили панування ньютоніанських поглядів на природу тяжіння. Визнання існування порожнього простору — головна посилка цих поглядів; відмовлення від пояснення природи тяжіння, містичне уявлення про миттеву далекодію є їх суттю.

Для матеріаліста Ломоносова не могло бути прийнятним «чисте притягання» ньютоніанців, притягання, яке здійснюється не через матеріальне середовище. Крім того, Ломоносов враховував, що ідеї миттевої далекодії суперечила доведена Ремером у 1675 р. конечна швидкість поширення світла; це відкриття робило істотним питання про характер поширення світла і, отже, питання про середовище.

М. В. Ломоносов визнавав, як вже вказувалось, практичну придатність ньютонівської математичної схеми притягання. Більш того, він і сам у своїх працях користувався ньютонівським законом тя-

¹ М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., стор. 193.

жіння, посилаючись, наприклад, у праці «Рассуждение о большой точности морского пути» на те, що «з законів механічних про тяжіння відомо, що сила тяжіння діє в оберненій квадратній пропорції відстані від центра важких тіл»¹.

Проте Ломоносов, не змішуючи поглядів Ньютона з ідеалістичними домислами Котеса і взагалі ньютоніанців, активно виступав проти формалізму ньютонівської схеми притягання, розуміючи, що Ньютон не до кінця розв'язав проблему тяжіння, що його математичну схему необхідно доповнити розглядом фізичних властивостей тяжіння.

М. В. Ломоносов послідовно виступав за дослідження причин тяжіння, чітко протиставляючи свої погляди з цього питання ньютоніанським. «Яку треба показувати штовхаючу силу, — питає він, — яку причину притягання, що змінюється? Де основи механіки?»².

У праці «Об отношении количества материи и веса» Ломоносов пише: «Ніхто не сумнівається, що явища стають більш ясними й очевидними в їх діях, коли відома причина їх, тому безсумнівно, що, пізнавши причину тяжіння, можна приступити до вивчення різниць питомої ваги тіл. У зв'язку з цим необхідно, оскільки це питання потребує пояснення, сказати... про причину тяжіння»³.

У листі до Л. Ейлера (від 5 липня 1748 р.) Ломоносов знову висловлюється проти реакційного ідеалістичного відродження схоластики, що йшло по шляху визнання прихованих властивостей, які є невідомими, непізнаваними причинами різних явищ, у тому числі й тяжіння. «Я не згоден з тими, — пише він, — хто вважає вагу тіл істотною їх ознакою і не визнає за потрібне досліджувати її причини»⁴.

Пояснення Ломоносовим тяжіння ґрунтується на глибоко матеріалістичних філософських узагальненнях. У своїх працях, присвячених тяжінню, він доводив, що «чистого притягування бути не може, тому тяжіння повинне здійснюватися поштовхом, і повинна існувати матерія, яка тягне важкі тіла до центра землі»⁵. Отже, Ломоносов відкидав містичне діяння на відстані. Запроваджуючи свою теорію безпосереднього діяння, він посилався на відкритий ним закон збереження матерії й руху; це посилення було найважливішим аргументом у доказах, які спростовували діяння на відстані.

У чому ж Ломоносов бачив справжню причину тяжіння?

Проблему тяжіння Ломоносов вивчав більше двох десятиліть. Його праці в цій галузі можна поділити на дві групи.

У працях першої групи «Физическая диссертация о различии

¹ М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., стор. 187.

² Там же, стор. 268.

³ Цитується за книгою Б. Н. Меншуткіна «Труды М. В. Ломоносова по физике и химии», стор. 236. (Розрядка наша. — М. В.)

⁴ М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., стор. 159.

⁵ Цитується за книгою Б. Н. Меншуткіна «Труды М. В. Ломоносова по физике и химии», стор. 237.

смешанных тел...», «276 заметок по физике и корпускулярной философии», «Заметки о тяжести тел», «44 заметки о сцеплении корпускул» та інших М. В. Ломоносов розв'язує проблему в загальному плані.

Друга група охоплює лист до Л. Ейлера від 5 липня 1748 р., працю 1758 р. «Об отношении количества материи, и веса», а також багато праць, головним чином експериментальних, про зміни сили ваги за напрямом та величиною.

Вже в першій з зазначених праць М. В. Ломоносов висловлює думку про те, що питома вага визначається величиною поверхні корпускул, об які вдаряє матерія ваги. В «Заметках о тяжести тел» Ломоносов на основі ідеї збереження руху приходять до висновку, що «основа ваги полягає в русі якогось тіла, що безперервно штовхає важкі тіла до центра землі»¹.

Тіло, яке штовхає важкі тіла, Ломоносов назвав «тяготительною» рідиною. Вказуючи, що вага не пропорціональна поверхні всього тіла, а «тяготительна» рідина діє на поверхню протяжних нечутливих часточок — фізичних монад, він установив залежність ваги від двох причин: щільності й обсягу фізичних монад.

Зауважимо, що в цих ранніх працях Ломоносов ще відрізняє «тяготительну» матерію, або матерію ваги, і ефір. Відповідно до цього він відрізняє причину зчеплення корпускул (рух ефіру) та причину ваги (рух «тяготительної» матерії), тобто причину тяжіння тіла до центра землі.

Так, у праці «Заметки по физике и корпускулярной философии» Ломоносов вказує, що «ефір має вагу», а «тяготительна» матерія не має ваги, що ефір відрізняється від «тяготительної» матерії, бо вона «притискує тіла до землі», а «ефір» є причиною зчеплення, бо, будучи приведений в рух, знищує зчеплення». Про різницю ефіру й «тяготительної» матерії говориться також і в інших працях цього періоду².

Проте вже в цих ранніх працях Ломоносов визначає багато загальних властивостей, притаманних і ефіру і «тяготительній» матерії. Так, і ефір, і «тяготительна» матерія оточують усі тіла і заповнюють їх пори. Як і ефір, яким «усе заповнено», «тяготительна матерія є всюди»; подібно до «тяготительної» матерії, яка поділяється на фізичні, протяжні, непроникні і такі, що мають силу інерції, часточки, ефір складається з корпускул, які, будучи тілами, «тиснуть, отже, мають силу інерції»; вага і зчеплення корпускул викликаються рухом часточок відповідно до діяння тяготительної матерії та ефіру³.

Отже, Ломоносов все більше відходить від традиційного метафізичного уявлення, характерного для післяньютонівського природознавства в Західній Європі, згідно з яким різні явища при-

¹ М. В. Ломоносов, Полное собр. соч., т. I, стор. 243.

² Див. там же, стор. 123, 127, 157, 253.

³ Див. там же, стор. 257, 259, 261, 161, 245, 247, 261.

роди пояснювались різними «тонкими» матеріями (тепець, флогістон та ін.).

Розглянемо праці другої групи. В листі до Л. Ейлера від 5 липня 1748 р. М. В. Ломоносов вперше висунув положення про неможливість «прикласти теорему про пропорціональність маси й ваги до найдрібніших одиниць тіл природи...»¹.

Ломоносов, виступаючи проти твердження про пропорціональність маси й ваги в часточках тіл, виходить з визнання того, що вага тіла походить від ударів часточок ефіру, яких зазнають ззовні непроникні поверхні часточок важкого тіла.

У працях «Об отношении количества материи и веса», «Рассуждение о твердости и жидкости тел» Ломоносов в основному повторює міркування, наведені в листі до Л. Ейлера, яке ми цитували вище.

Для нас особливо цікаво те, що в цих працях він цілком ототожнює ефір і «тяготительну» матерію і, досліджуючи причину «взаємного союзу часточок...», визначає, що «часточки, з яких складаються чутливі тіла, тримаються в союзі ударенням або... стисненням деякої рідкої оточуючої їх матерії», яка є «тяготительною».

Таким чином, у цих працях Ломоносов цілком відмовляється від будь-якого протиставлення ефіру «тяготительній» матерії.

Слід відзначити, що М. В. Ломоносов, відкидаючи твердження про тяжіння як одвічну властивість природних тіл, пояснював тяжіння рухом матерії. Послідовно борючись проти ідеалістичних вигадок про нематеріальні діяння в природі, він не міг погодитись з тим, що сила тяжіння, на відміну від інших фізичних сил, діє не через проміжне матеріальне середовище, не з кінцевою швидкістю, а миттю.

Виходячи з своїх поглядів на матеріальну єдність світу, М. В. Ломоносов прагнув силу тяжіння пов'язати з іншими фізичними силами. Головною причиною цього прагнення було його глибоко матеріалістичне переконання в нерозривності матерії та руху. Тому ефір і був введений ним як матеріальне середовище, наслідком руху якого і є тяжіння. «...Тяжіння,— писав Ломоносов,— є рух похідний і, отже, залежить від іншого рухаючого [тіла]... Приписувати цю фізичну властивість тіл божественній волі або будь-якій чудодійній силі ми не можемо.; необхідно визнати, що існує якась матерія, що своїм рухом штовхає тіла, які тяжіють до центра землі»².

Праці Ломоносова з питань тяжіння дістали високу оцінку сучасників. Пошлемося зокрема на слова Л. Ейлера: «...Я нікого не знаю, — писав він про Ломоносова, — хто зумів би краще розвинути це делікатне питання, ніж ця геніальна людина, яка своїми знаннями робить честь стільки ж Імператорській Академії, як і всій нації»³.

¹ М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., стор. 157.

² М. В. Ломоносов, Полное собр. соч., т. II, стор. 197.

³ Цитується за книгою Б. Н. Меншуткіна «Труды М. В. Ломоносова по физике и химии», стор. 241.

Треба зауважити, що, не говорячи вже про тих своєкорисливих «дослідників», які свідомо замовчували праці Ломоносова, навіть у працях деяких радянських авторів «імпульсна» теорія тяжіння пов'язується з ім'ям Лесажа, який тільки в 1764 р., через 16 років після Ломоносова, зробив спробу пояснити тяжіння ударами часточок ефіру¹.

Розв'язання питання про природу тяжіння, що найтісніше зв'язане з нашими уявленнями про простір і час, є одним із завдань і сучасної фізики.

Відомо, що це прагнення, яке проявляється в ХХ ст. у намаганні звести гравітацію до електричних сил, не дістало й досі однозначного втілення.

* *
*

Велике філософське і природничо-наукове значення мають погляди Ломоносова на природу світла й електрики. Саме тут найбільш виразно сформульовані ідеї, з яких пізніше виходили Юнг, Френель, Фарадей, Максвелл при створенні теорії електромагнітного поля, і отже, при формуванні сучасних фізичних уявлень про простір і час.

Сучасники Ломоносова, як правило, додержувалися корпускулярної теорії світла, згідно з якою світло є потоком світлових часточок, випромінюваних тілами, що світяться. «Учать ньютоніанці,— писав Ломоносов,— що матерія світла, поділена майже до безколичності, найтонша, надзвичайно рідка, випромінюється тілами, що світяться, страшенно швидким рухом, так що у своєму пробігу вона проходить величезні простори у невідчутний момент часу»².

Ломоносов виступав проти корпускулярної теорії світла. Його аргументи багатогранні й оригінальні. Основою цих аргументів є відмовлення від «тонких» матерій, які нібито входять у звичайні тіла і виходять з них, матерій, за допомогою яких ньютоніанці намагались пояснити світло, електрику, теплоту та інші фізичні явища. Для Ломоносова істотним є питання про характер поширення світла, питання про середовище поширення його. Відкидаючи уявлення про «порожній» простір, який не впливає на поширення світла, він твердить, що матеріальним носієм світла є ефір, часточки якого «заповнюють весь світ (тобто світовий простір і пори тіл.— М. В.) і не можуть відходити одна від одної»³.

Ломоносов пояснює явище світла за допомогою коливальних рухів часточок ефіру. Хвильоподібний процес в ефірі, який (процес) є причиною виникнення світла, поширюється подібно до того, «як тихо стояча вода від впалого каменя на всі боки паралельними колами хвилі простягає без текучого свого руху»⁴; часточки ефіру

¹ Див., наприклад, Б. С. Э., вид. 1, т. 18, стор. 602.

² М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., стор. 277.

³ Там же, стор. 284.

⁴ Там же.

роблять тільки коливальні рухи, рух світлової хвилі не є рухом самих ефірних часточок. «Хто не відрізняє ефіру від світла, — пише Ломоносов, — не відрізняє повітря від звука»¹.

Ломоносов певною мірою позбавляється обмеженостей і корпускулярної і хвильової теорії світла. В корпускулярній теорії проголошувалась абсолютна дискретність відокремлених одна від одної світлових корпускул. На протилежність цьому прихильники хвильової теорії, починаючи з Гюйгенса, трактували світло як безперервний хвильовий процес.

Ломоносов не погоджується з абсолютною дискретністю, висунутою прихильниками корпускулярної теорії світла. Критикуючи з цієї точки зору теорію корпускул, Ломоносов пише: «Внаслідок надзвичайно швидкого руху кожному часточку світла треба розглядати як щось безперервне; бо те, що майже в один і той же час знаходиться поблизу тіла, що світиться і разом з тим освітлюється (і отже, у кожній точці всієї відстані між ними), ледве відрізняється від безперервного»².

Будучи противником абсолютного протиставлення речовини й світла, Ломоносов висловлює глибокі думки про їх зв'язки. Вкажемо, зокрема, на його геніальну догадку, яка знайшла своє підтвердження* у так званій загальній теорії відносності, «треба... обдумати загинання світла»³. Це висловлення Ломоносова не було випадковим. Як відомо, головне заперечення проти хвильової теорії світла, висунуте ще Ньютоном, полягає ось у чому: якщо виходити з хвильової теорії, треба припустити, за аналогією, наприклад, із звуковими хвилями, що світло обминає перешкоди. Тимчасом прямолінійне поширення світла зумовлює утворення різко обмеженої тіні поза непрозорим тілом. Ломоносов робив спробу подолати цю суперечність.

Конкретна схема цього зв'язку між світлом і речовиною має такий вигляд: Ломоносов вважає, що ефір складається з кулястих часточок різної величини. Поверхня їх шорстка, має «часті й дрібні нерівності, якими ці часточки подібно до зубців, що на колесах бувають, одне з одним зчепитися можуть»⁴. Ефірні часточки Ломоносов ставить у взаємооднозначну відповідність до часточок звичайних тіл: «Три роди ефірних часточок, — пише він, — мають суміщення з трьома родами діючих первісних часточок, що складають чутливі тіла»⁵. Це суміщення він і використовує для пояснення кольорів, поширення світла та його діяння на речовину.

Тут, звичайно, нас цікавлять не механістичні уявлення Ломоносова, а ідея зв'язку речовини й світла, завдяки якій уявлення про

¹ М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., стор. 269.

² Там же, стор. 278.

³ Там же.

⁴ Там же, стор. 292.

⁵ Там же, стор. 295.

* Мова йде про гравітаційне викривлення світлового променя, встановлене астрономічними спостереженнями у ХХ ст

дискретність поширюється на пояснення явища світла. Таким чином, Ломоносов враховує у специфічній формі, що відповідає рівню науки XVIII ст., єдність хвильових і корпускулярних властивостей світла. Хоч його погляди і не близькі до сучасних, але тим більш показово, що великий новатор у науці зумів передбачити далеко вперед розв'язання цього питання.

Переходячи до оцінки Ломоносовим природи електрики, зауважимо, що й тут він боровся проти «чудотворних матерій». Відкидаючи «особливі», «тонкі» матерії, Ломоносов висловлює думку про те, що електричні явища треба пояснювати обертальним («коловоротним») рухом часточок ефіру.

В твердженнях Ломоносова про електричні явища чітко висловлена ідея близькодіяння, яка стала вихідною для створення теорії електромагнітного поля. Борючись проти містичної теорії далекодіяння, великий вчений був на шляху до відкриття електромагнітного поля. Досить сказати, що, за Ломоносовим, матеріальне середовище поширення електричних процесів — ефір — змінюється під впливом електрики. Він писав: «Електричні явища: притягання, відштовхування, світло й вогонь полягають у русі. Рух не може бути збуджений без іншого тіла, що рухається. Тіла, які значно віддалені від неелектрованих тіл, не піддаються їх діянню. Тому повинна існувати нечувлива рідка матерія, що розливається поза електриковим тілом, викликає подібні діяння і змінюється під впливом електрики»¹.

Як же здійснюється близькодіяння? Для пояснення цього Ломоносов звертається до вже згаданого нами суміщення часточок. Оцінюючи ломоносовський принцип суміщення, Б. Н. Меншуткін справедливо писав: «Суміщені часточки повинні поширювати коловоротний рух у середовищі з величезною швидкістю. Принцип суміщення вживається Ломоносовим... для пояснення величезних швидкостей поширення електричної сили...»². І дійсно, Ломоносов, пояснюючи поширення електричної «сили», підкреслював, що «не потрібно тут незрозумілого текучого руху часточок ефіру, але більш легке обертання їх. Там зрозуміти не можна, як текучий ефір від малої точки електричної у невідчутний час так далеко проходить; тут видно, що через прикладання електрикованої руки до неелектрованого тіла сумісні часточки, які обертаються коловоротним рухом, у порах його зчеплюючись одна з одною, в усьому тому тілі в одну мить електричний коловоротний рух роблять...»³.

Близькодіяння, за Ломоносовим, характерне і для світла, яке «не може інакше виникати, як тільки одна корпускула вдарить у другу корпускулу; а вдарити не може, якщо не дотикається»⁴.

¹ М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., стор. 273.

² Б. Н. Меншуткин, Жизнеописание Михайла Васильевича Ломоносова, 1947, стор. 165.

³ М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., стор. 293.

⁴ Там же, стор. 279.

Отже, за Ломоносовим, близькодіяння характерне і для світла і для електрики. Взагалі Ломоносов, виходячи з визнання єдності матеріального світу, послідовно доводить, що природа світла, електрики, магнетизму* єдина, а ці явища пов'язані між собою.

З точки зору більш пізнього розвитку фізики в ХІХ ст. особливо важлива думка Ломоносова про єдиний ефір, різними рухами якого він пояснював світлові, електричні, магнітні явища. Глибоко новаторський характер ідеї Ломоносова про єдиний ефір стає ще яснішим, якщо нагадати, що ще в ХІХ ст. фізичні теорії, що існували тоді, допускали існування цілого ряду відокремлених один від одного ефірів: оптичного, електричного, теплового, магнітного. І тільки в 1799 р. Юнг висловив думку про можливу тотожність електричного й оптичного ефірів, а єдність електрики й світла довів тільки Максвелл в електромагнітній теорії світла, правда, вже на іншій, не механістичній основі.

Підведемо підсумки сказаному про погляди Ломоносова на простір. У поглядах Ломоносова на простір яскраво виявились найважливіші особливості його світогляду: матеріалістичне розуміння явищ природи, завдяки якому великий російський мислитель стояв на цілу голову вище видатних учених тих часів (у тому числі Ньютона) — стихійних матеріалістів у фізиці; елементи діалектики, які пробиваються крізь товщу метафізики, що тоді панувала, і, отже, подолання до деякої міри обмеженостей механіки Ньютона, внаслідок чого Ломоносов випередив багато досягнень фізики ХІХ і навіть ХХ ст.; нарешті, непримиренна боротьба з різного роду ідеалістичними напрямками в фізиці.

Ломоносов вніс великий вклад у розвиток фізичних уявлень про простір. Він активно боровся за визнання об'єктивності простору та його нерозривного зв'язку з матеріальними тілами, проти так званого порожнього простору, що не впливає на фізичні процеси, які відбуваються в ньому. Ломоносов послідовно виступає проти антинаукового, містико-ідеалістичного уявлення про далекодіяння. Рух єдиного ефіру, безпосереднє взаємодіяння різних форм матерії — ось що, за Ломоносовим, пояснює явища тяжіння, світла, електрики, магнетизму. Ці твердження Ломоносова разом з його законом збереження матерії й руху стали ідейною основою для фізики ХІХ ст., для створення теорії електромагнітного поля. Основні положення теорії електромагнітного поля Фарадей і Максвелл сформулювали під впливом наукових праць Ломоносова, які були відомі на Заході.

Матеріалістичні ідеї Ломоносова були гострою теоретичною зброєю в боротьбі російських природознавців ХІХ ст. за матеріалізм у трактуванні поняття простору її часу. Т. Ф. Осиповський, М. І. Лобачевський та інші російські вчені-матеріалісти сприйняли й розвинули далі ці передові ідеї свого геніального співвітчизника.

* Ломоносов вважав, що і магнітні явища треба пояснювати рухом ефіру. «Магнітні явища, — писав він, — можуть бути вичерпно пояснені цією теорією суміщення». (М. В. Ломоносов, Избр. философ. соч., стор. 269).

О. В. ШУГАЙЛІН

Ф. О. БРЕДІХІН — ВИДАТНИЙ РОСІЙСЬКИЙ АСТРОНОМ-МАТЕРІАЛІСТ

Ім'я Ф. О. Бредіхіна стоїть серед імен тих видатних вчених, які в ХІХ ст., спираючись на свої визначні відкриття, боролись за матеріалістичне розуміння явищ природи.

Ф. О. Бредіхін є основоположником російської школи астрофізиків, що в умовах радянського ладу набула широкого розвитку. З астрономічної школи, створеної Ф. О. Бредіхіним, вийшли відомі астрономи В. К. Цераський, А. А. Белопольський, С. К. Костинський, П. К. Штернберг та ін. Послідовники Бредіхіна працюють тепер в нашій країні, розвиваючи і продовжуючи ідеї свого видатного попередника.

Величезною заслугою Ф. О. Бредіхіна є не тільки його визначні відкриття у вітчизняній науці, а й те, що він відстоював необхідність створення російської астрономічної школи. За висловом С. К. Костинського, Бредіхін з великою енергією «відстоював необхідність спеціально російської астрономічної школи, вважаючи цілком справедливо, що коли наука є міжнародною, то філософське ставлення до неї, напрям у ній і способи опрацювання наукових дисциплін можуть мати цілком національний характер»¹.

Федір Олександрович Бредіхін народився в м. Миколаєві 8 грудня 1831 р. Спочатку він вчився вдома у відомого педагога того часу С. З. Соколовського, а з 1845 р.— в пансіоні при Рішельєвському лицейі в Одесі. В 1849 р. Бредіхін був зарахований в студенти лицейо, але вже в той час великі здібності до природничих наук визначили його майбутнє. В 1851 р. він перейшов на фізико-математичний факультет Московського університету і по закінченні його лишився при університеті для підготовки до наукової діяльності. Під керів-

¹ С. К. Костинский, Федор Александрович Бредихин, Переменная часть. Русский астрономический календарь на 1905 год, Нижний Новгород, 1904, стор. 23

ництвом О. Н. Драшусова Бредіхін підготувався і склав магістерські екзамени, а в 1862 р. захистив магістерську дисертацію «Про хвості комет». Через два роки він захистив докторську дисертацію «Про збурення комет, не залежні від планетних притягань» і незабаром після цього був призначений ординарним професором Московського університету.

В 1867 р. Рада Московського університету командирє Бредіхіна з науковою метою за кордон. В Італії молодий вчений пробує близько року. Тут він ознайомився з діяльністю італійського товариства спектроскопістів і вивчив італійську мову настільки, що взявся до перекладів італійських трагедій. Не випадково Бредіхін обрав темою для опублікованого ним перекладу трагедію класика італійської літератури Альфієрі «Віргінія», що прославляє боротьбу простих людей Риму — плебеїв — за права народу, їх чесність і непідкупність; це було підказано його демократичними суспільно-політичними поглядами.

Передові суспільно-політичні погляди Бредіхіна формувалися, як і у І. М. Сеченова, з яким він вчився одночасно в Московському університеті, під безпосереднім впливом ідей революціонерів-демократів, зокрема О. І. Герцена і В. Г. Белінського. Як відомо, російські революційні демократи головне призначення літератури вбачали в служінні інтересам народу. В. Г. Белінський підкреслював, що відбирати у мистецтва право служити суспільним інтересам значить не підносити його, а принижувати, позбавляти живої сили. По суті, ця ж думка про служіння мистецтва інтересам народу відображена і у висловлюваннях Бредіхіна.

В зауваженнях «Від перекладача» до перекладу трагедії Альфієрі Бредіхін у 1871 р. писав: «Альфієрі вивів італійську трагедію з придворних залів, в яких вона мусила обертатися за поняттями, що встановилися при Людовіку XIV, і вказав їй місце на форумі, у політичних зборах. Герої Греції та Риму не є в нього паладинами середньовічних романів; він відкидає всі прикраси і виводить на сцену людину в її справжній величі і з її кровними інтересами»¹.

В цей же час Бредіхін друкує свою статтю «Процес Галілея за новими документами», в якій таврує ганьбою папську інквізицію і засуджує духовенство. Всі його симпатії на стороні мужнього захисника наукової істини Галілео Галілея. «Коло двох з половиною століть,— пише Бредіхін,— минуло вже з дня смерті Галілея, а процес його донині продовжує викликати жвавий інтерес дослідників»².

Переслідування Галілея з боку інквізиції було викликане тим, що він виступив вірним послідовником геліоцентричної системи Коперніка, що, як відзначав Ф. Енгельс, кинув, хоч і боязко і, так би мовити, лише на смертному одрі виклик церковному авторитетові у питаннях про природу. Це, говорить Бредіхін, і підбурило проти Галілея перипатетиків, прихильників поглядів Арістотеля і геліоцентричної системи Птолемея; їх виступи були б не важливими й

¹ Ф. Бредіхін, Віргінія, Вестник Европы, т. IV, 1871, стор. 59.

² Ф. Бредіхін, Процесс Галилея по новым документам, Русский вестник, т. 92, 1871, стор. 405.

не небезпечними, коли б до них не приєднались богослови, які боролись проти справжньої науки, несполучної з релігією. Бредіхін підкреслює, що використані ним матеріали досліджень процесу Галілея, зроблених Вольвілом і Герарді, переконливо доводять, що папська інквізиція засудила великого вченого за видану ним в 1632 р. «Розмову про дві системи світу Коперніка і Птоломея», підробивши документи.

Виступи Ф. О. Бредіхіна в пресі та його плідотворна наукова діяльність показують, що він боровся за процвітання народів Росії та російської науки. Він був також палким поборником жіночої вищої освіти в Росії.

Якщо не зважати на невелику перерву в 1869 р., Бредіхін весь час, до 1890 р., працював у Московському університеті. В 1873—1876 рр. він був деканом фізико-математичного факультету; в 1873 р. став директором університетської обсерваторії. З приходом Бредіхіна до керівництва обсерваторією наукова діяльність її колективу дуже поживляється. Завдяки широкій ерудиції, проникливому розумові, нерядовим організаторським здібностям йому вдалося зробити тут свої великі відкриття і створити першу астрофізичну школу в Росії. В обсерваторії Московського університету почав свої фотометричні роботи В. К. Цераський, який поклав початок вивченню перемінних зірок; тут же А. А. Белопольський провадив свої спектральні дослідження і С. К. Костинський — астрографічні дослідження.

Бредіхін любив молодь і завжди був оточений нею. Він умів захопити її своїм ентузіазмом, сміливістю творчих дерзавь. Його учень А. А. Белопольський у своїх спогадах про Бредіхіна пише: «Я досі згадую про час мого пробування в обсерваторії в Москві, в його товаристві, в його сім'ї, як про час, найвідрадніший у моєму житті. Там вперше після університету я зрозумів, що значить праця, натхнена ідеєю, праця наполеглива, систематична. Там я вперше дізнався, що таке науковий інтерес. Ф. О. (Федір Олександрович Бредіхін.— *О. Ш.*) заражав своєю науковою діяльністю, своїм прикладом, і це була справжня школа, справжній університет для початківця»¹.

Коло наукових інтересів Бредіхіна було дуже широке. Крім своїх класичних досліджень комет, він за допомогою меридіанного кола і рефрактора з мікрометром спостерігав і вимірював положення малих планет. За безпосередньою участю Бредіхіна почались дослідження фізики Сонця і планет, спектрів комет і туманностей. Бредіхін провів гравіметричні дослідження за допомогою поворотного маятника і дослідження відхилень виска.

За час перебування Бредіхіна на посту директора обсерваторії в Москві було випущено одинадцять томів праць обсерваторії, з них більша частина належала Бредіхіну. Завдяки блискучим дослідженням, що створили епоху в розвитку астрономії, в 1890 р., він був обраний академіком Російської Академії наук і призначений

¹ Известия Академии наук, т. 21, № 2, 1904, стор. III—IV.

директором Головної астрономічної обсерваторії в Пулкові. На новому посту Бредіхін розгорнув кипучу діяльність на благо російської науки. До нього директором цієї центральної астрономічної установи був О. В. Струве. В обсерваторії на той час майже не було російських вчених (з 15 вчених було лише два росіянина). Обсерваторія була слабо зв'язана з російською наукою. Навіть розмовною мовою в обсерваторії була німецька мова. Німецькою ж мовою друкували і наукові звіти обсерваторії.

З приходом Бредіхіна до керівництва обсерваторією становище докорінно змінилося. Бредіхін розгорнув в обсерваторії дослідження в нових галузях астрономії, зокрема в різних питаннях астрофізики. Він поставив перед Пулковською обсерваторією завдання готувати наукові кадри як для цієї обсерваторії, так і для університетів країни. В своєму звіті про діяльність обсерваторії за 1889—1891 рр., який вперше був надрукований російською мовою, Бредіхін писав, що коли він тільки вступив в управління обсерваторією, для нього було незаперечною істиною, що теоретично освіченим вихованцям всіх російських університетів, які почувають і заявляють свій потяг до астрономії, має бути наданий, в межах можливості, вільний доступ до практичного удосконалення в цій науці, а потім і до заняття всіх вчених посад при обсерваторії. Далі він підкреслював, що Пулковська обсерваторія повинна взяти в цій справі посильну участь, залучаючи до дослідної роботи в галузі астрономії все нові сили російських вчених.

Бредіхін, борючись за демократизацію науки, виступав проти іноземного засилля в наукових закладах країни і залучив до роботи в обсерваторії велику кількість талановитих російських астрономів. Він боровся за тісний зв'язок роботи Пулковської обсерваторії з практикою, з потребами народів Росії. Здійснюючи цю лінію, Бредіхін діставав палку підтримку своїх учнів і провідних астрономів Пулковської обсерваторії. Його учень академік А. А. Белопольський згодом говорив: «Як істинно російська людина, він (Бредіхін.— О. Ш.) з дивною для свого часу енергією, можна сказати, проти течії відстоював наукову національну самосвідомість; її він всіляко старався прищепити своїм найближчим учням: наскільки він був скромний і вимагав розумної наукової скромності від своїх учнів, настільки ж він був ворогом несправедливого упослідження перед Заходом в російських людях. Ця риса з особливою силою позначилась при короткочасному управлінні ним Пулковською обсерваторією: треба признатися, що піднесення духу в той час в усіх його співробітників було зовсім незвичайним, і, якщо подивитися з погляду розвитку науки в Росії, то слід з глибокою вдячністю залічити Ф. О. Бредіхіну сказане, як одну з великих його заслуг перед батьківщиною»¹.

Під керівництвом Бредіхіна Пулковська обсерваторія стала своєрідним інститутом, науковим центром, до якого приїздили вчитися астрономи всіх російських обсерваторій. Збільшується випуск на-

¹ Известия Академии наук, т. 21, № 2, стор. III.

укової продукції обсерваторії. До приходу Бредіхіна колектив співробітників обсерваторії друкував у середньому шість-сім праць на рік, а коли Бредіхін став директором обсерваторії, колектив співробітників почав друкувати в середньому до 25 наукових праць щороку.

В 1895 р. Бредіхін через хворобу залишає пост директора Пулковської обсерваторії, але її діяльністю і науковою роботою він цікавиться до кінця свого життя. Помер він 14 травня 1904 р., шалований своїми численними учнями і всіма людьми, яким дорогий прогрес російської науки. Його учень С. К. Костинський біля гробу свого вчителя говорив: «...Як тільки появиться велика комета, як тільки падаюча зірка проведе свій вогняний слід по небу, ім'я Бредіхіна буде на устах кожного астронома... І довго, довго для наступних поколінь твої блискучі ідеї служитимуть керівною ниткою при вивченні колись грізного і загадкового світу кометних явищ, таємниці якого ти розкрив з такою ясністю!»¹.

Бредіхін зробив визначний вклад у світову науку. Він опублікував 210 наукових, близько 10 науково-популярних праць, три переклади італійських класиків, п'ять організаційних заміток. Ім'я російського вченого Бредіхіна було відоме далеко за межами Росії. За свої наукові праці він був обраний членом і почесним членом різних російських та іноземних наукових товариств і академій.

* *
*
*

Боротьба Бредіхіна за передову астрономічну науку в Росії ґрунтується на його філософських матеріалістичних поглядах і досягненнях природознавства ХІХ ст. Завдяки матеріалістичному підходу до явищ природи Бредіхін зміг досягти визначних результатів у своїй спеціальній галузі наукових досліджень.

Відомо, що астрономія весь час свого існування була ареною запеклої боротьби матеріалізму з ідеалізмом. В Росії ця боротьба особливо загострилась в 50—60-і роки минулого століття в зв'язку з наростанням визвольного, антикріпосницького руху в країні. Тому не дивно, що найпершим проявом реакції на революційно-демократичні ідеї, що дуже поширювались у той період, була найсуворіша заборона будь-якої пропаганди матеріалізму.

Виходячи в цих умовах на наукове поле діяльності, Бредіхін з перших же своїх науково-популяризаторських праць виступив як войовничий матеріаліст.

Бредіхін справедливо вважав, що всі явища в природі становлять різні ступені розвитку єдиної світової матерії, що сонячна система, як і інші світи, виникла природним шляхом без будь-якого втручання надприродної істоти — бога.

В статті «Минуле і сучасне тіл сонячної системи» (1871 р.) Бредіхін висловлює думку про те, що суть і загальні властивості

¹ С. К. Костинский, Памяти Бредихина, Переменная часть. Русский астрономический календарь на 1905 год. Нижний Новгород, 1904, стор. 32.

речовини в світовому просторі ті самі. Він пише: «...Загальні властивості речовини, що наповнює світовий простір, всюди ті самі... Різноманітні форми, в яких з'являється нам ця речовина, є лише різні фази її поступового розвитку»¹. Це ж матеріалістичне переконання про природу всесвіту видатний російський астроном твердо висловлює і в інших своїх численних працях.

Грунтуючись на досягненнях передового природознавства свого часу, в тому числі й на космогонічній гіпотезі Канта — Лапласа про природне походження сонячної системи, на відкритті Менделєєвим періодичної системи хімічних елементів, спектральних дослідженнях небесних тіл, Бредіхін доводить матеріальну єдність всесвіту, єдність закономірностей, що діють в усьому об'єктивному світі. Торкаючись питання про загальні закономірності розвитку зірок, він вказує на те, що вони виникають з первинної туманності — розсіяної космічної матерії, і внаслідок цього складаються з тієї самої речовини.

«Можна зробити висновок, — говорить він, — що зірки, хоч і відрізняються одна від одної родами матерії, з якої вони складені, але всі побудовані за тим же планом, як і наше Сонце, і складаються з речовини, тотожної, принаймні почасті, з речовиною нашої сонячної системи»².

На підставі дослідження хімічного складу метеорів Бредіхін приходить до висновку, що вони складаються з тих самих хімічних елементів, які є й на Землі. «Складові частини цих зайшлих з невідомих просторів тіл є й на Землі, а елементи їх зустрічаються навіть у тих же сполученнях і формах, в яких ми знаходимо їх у корі нашої планети»³.

Ідею матеріальної єдності світу Бредіхін поєднує з ідеєю розвитку матерії й зв'язку одного її якісного стану з іншим. В своїй статті «Падаючі зірки» він пише: «...Науці вдалось знайти зв'язок між явищами, мабуть, найрізноманітнішими: падаючі зірки — аероліти, які часом знаходять на Землі, і загадкові туманні плями виявляються одного походження»⁴.

Розвиваючи ідею про єдність походження різних небесних тіл і справедливо вважаючи, що в утворенні планет і зірок різних систем виявляється дія тих самих, загальних закономірностей матеріального світу, Бредіхін накреслює такі п'ять періодів або фаз розвитку космічної туманності: 1) період розжареного газового стану; 2) період розжареного рідкого стану; 3) період утворення шлаків або поступового розвитку холодної, не світної поверхні; 4) період виверження або сильних розривів у вже холодній і темній по-

¹ Ф. А. Бредіхін, Прошедшее и настоящее тел солнечной системы, преимущественно Земли. Беседа, кн. 2, 1871, стор. 103.

² Там же, стор. 103.

³ Ф. А. Бредіхін, Публичные лекции астрономии, Природа, т. 2, 1873, стор. 68—69.

⁴ Ф. А. Бредіхін, Падающие звезды, Московские университетские известия, № 11, 1871, стор. 24—25.

верхні тіла від дії внутрішньої розжареної маси; 5) період повного охолодження.

Бредіхін послідовно підкреслює, що різницю в спектрах нерозв'язних і розв'язних туманностей слід розглядати як результат різних ступенів того самого процесу розвитку.

Переконаність у матеріальній єдності світу, в єдності закономірностей його розвитку Бредіхін використовує для проведення матеріалістичного погляду на будову Землі та її розвиток. «При однаковості речовини в усій сонячній системі і навіть за межами її,— лише він,— нема ніякої підстави думати, що на великій глибині в Землі є елементи речовини, істотно відмінні від тих, з якими ми обізнані на земній поверхні»¹. І далі: «...Уяві вимальовуються,— пише Бредіхін,— ті різні періоди, які населена нами планета мусила пройти протягом довгого ряду тисячоліть. Якщо залишити осторонь освітлення Землі Сонцем, то вона в різні стадії свого геологічного розвитку мусила б подавати віддаленому спостерігачеві явища, аналогічні тим, які тепер спостерігаються на Сонці у вигляді плям, на інших зірках — періодичними змінами світла й кольору, нарешті, поступовим зникненням, погасанням одних і раптовим розвитком світіння інших зірок. Те саме в загальних рисах слід сказати про всі інші тіла сонячної системи, про всі планети»².

Ідея розвитку матерії, яка настійливо проводилась у працях Бредіхіна, знайшла на новій, вищій основі, на основі діалектичного матеріалізму, своє дальше продовження в працях радянських космогоністів В. Г. Фесенкова, В. А. Амбарцумяна, О. Ю. Шмідта та ін., що розглядають Сонце і його планети, як і зірки, туманності та інші космічні об'єкти, в безперервному русі, зміні й розвитку.

Таким чином, у Бредіхіна матеріальна єдність світу доводиться на підставі спільності походження і розвитку всіх космічних об'єктів. Чи йдеться про різні туманності, зірки, планети, метеорити, комети або інші будь-які небесні утворення — всі вони, твердить Бредіхін, є різними ступенями розвитку єдиної матерії.

Цю ж ідею розвитку Бредіхін поширює не тільки на неорганічну природу, а й на органічну, виникнення якої він ставить в тісний зв'язок із змінами кліматичних умов на Землі. В зв'язку з еволюцією Землі змінюється й клімат її, а це зумовлює, пише Бредіхін в статті «Клімати в минулому і сучасному» (1871 р.), появу на ній і дальшу зміну того чи іншого виду рослинного і тваринного світу.

Бредіхін рішуче виступає проти метафізичних тверджень Араго про незмінність клімату Землі. Клімат, говорить він, складається із сукупності умов, які впливають на середню температуру і змінюють кількість теплоти і вологості. «Найголовніші і загальні кліматичні умови на земній поверхні є: 1) напруженість теплоти, яку Сонце виливає на землю; 2) розподілення цієї теплоти за порами дня і року і за широтами, що залежить від нахилу земної осі до

¹ Ф. А. Бредихин, Прошедшее и настоящее тел солнечной системы, преимущественно Земли, Беседа, кн. 2, стор. 126.

² Там же, стор. 119.

площини земного шляху, і, нарешті, 3) дії атмосфери, яка більш або менш містить вологі, більшою або меншою мірою вбирає проміння теплоти і заважає швидкому розсіюванню їх у просторі. Як тільки зміниться одна з цих умов, і клімат необхідно муситиме змінитися»¹. Далі Бредіхін підкреслює, що зміна кліматичних умов безперечно відбувалась так само, як відбувалась і зміна поверхні Землі.

Заперечуючи Араго, Бредіхін показує, що рослинний і тваринний світ у віддалений час був зовсім інший, ніж тепер. Про це свідчить, говорить він, той факт, що в північних частинах Європи, Азії та Америки — нині більш або менш холодних країнах — ще задовго до появи людини на Землі росли пальмові гаї, жили велетенські ящірки, слони та інші тварини й рослини, рештки яких ми знаходимо тепер під Землею; про це ж свідчить зокрема й знахідка в 1799 р. в гирлі Лени замерзлого трупа величезного слона, що добре зберігся.

Головною причиною змін клімату на Землі Бредіхін вважає зміну кількості тепла, яке Земля одержує від Сонця. Він пише: «Освоївшись з думкою про поступове, протягом мільйона років вже відчутне, ослаблення сонячної теплоти, чи можна відкидати вплив цього на зміну кліматів, коли всі перетворення, всі рухи на Землі, крім незначних за величиною дій приливів і, на думку деяких, вулканічних вивержень, всі прояви життя на ній є не що інше, як тільки різні форми, в які перетворюється сонячна теплота, що виливається на нашу планету»².

З цього Бредіхін робить правильний висновок, що всі природні явища на земній поверхні, в тому числі й кліматичні, так чи інакше зв'язані із зміною кількості сонячної теплоти, що потрапляє на Землю, і що «зрівнювачами температури тепер служать атмосфера і океан».

З передовими матеріалістичними поглядами Бредіхіна на походження і закономірності розвитку сонячної системи, зокрема Землі, тісно зв'язані дуже оригінальні уявлення його про умови виникнення життя на Землі.

В часи першого виникнення органічних істот, пише Бредіхін, в часи, віддалені на мільйони років від появи на Землі людини, поверхня нашої планети мала вигляд багато в чому відмінний від нинішнього. Внаслідок того, що Сонце виливає на Землю велику теплоту, в первісну епоху переважали густі гарячі тумани, які погано пронизувались сонячним промінням. Тому на Землі було темно, материки були менші розміром, на поверхні Землі було багато вулканів і гарячих джерел. «...Від напруженості й нагрітості морських та повітряних течій атмосфера була безперервно переповнена випарами й хмарами, і під таким небом, може, і зародилося органічне життя»³.

¹ Ф. А. Бредіхін, Клімат Землі в прошедшем, Беседа, кн. 5, 1871, стор. 278.

² Там же, стор. 305—306.

³ Там же, стор. 309.

Для підтвердження правильності цих уявлень про умови виникнення життя на Землі Бредіхін посилається на те, що деякі нижчі рослини і тварини, пристосовуючись до зовнішнього оточення, виробили відповідні органи почуття і що внаслідок цього і тепер такі нижчі, як папороті, терміти, скорпіони, люблять темряву.

Загалом цей погляд Бредіхіна на умови походження життя на Землі підтверджують дані сучасного природознавства. Як відомо, за теорією акад. А. І. Опаріна, життя на Землі зародилось з первинних органічних сполук у відповідних умовах первісного клімату. Людина з'явилася набагато пізніш, відзначає Бредіхін, через багато мільйонів років після виникнення органічного життя на Землі, в епоху, перед якою безпосередньо був третинний період геологічної історії Землі.

Бредіхін послідовно поширює свої матеріалістичні переконання про природу всесвіту на розв'язання питань про рух, простір і час, незмінно зв'язуючи з цим свої спеціально астрономічні дослідження.

Бредіхін правильно твердить, що різноманітні матеріальні тіла не перебувають в стані спокою, що вони безперервно рухаються, розвиваються в безконечному просторі і часі. Він пише: «В найновіший час доведено, що ні Сонце із своєю системою, ні так звані нерухомі зірки не перебувають нерухомими в просторі, але переміщуються в ньому по різних напрямках і з різними швидкостями; подібних рухів не позбавлені також і маси космічних змар»¹.

Відстоюючи матеріалістичне положення про незнищуваність руху, Бредіхін твердо додержувався наукового переконання, що форми енергії можуть тільки перетворюватись одна на одну, але не знищуватись. Частина втраченої для Сонця теплоти, пояснював він, вловлюється Землею і, перетворюючись на інші форми, є будівником світу рослинного і тваринного.

Завдяки безперервному випромінюванню енергії Сонце дещо остигає, говорить Бредіхін, але втрата енергії при цьому відбувається шляхом розсіювання, а не знищення. «Теплота Сонця виливається і виливалась безперервно в простір і при цьому вона, звичайно, втрачалась для Сонця, але не для світобудови в цілому»².

В такому разі виникає питання: які є джерела, що поповняють теплоту Сонця? На це питання Бредіхін відповідає так: «Пониження сонячної температури відшкодовується почасти розвитком тепла від зменшення об'єму Сонця і збільшення його густини, а може бути також і невідомими нам на Сонці хімічними процесами»³. З цього ми бачимо, що Бредіхін відповідно до рівня науки свого часу правильно відповідає на питання про внутрішні джерела енергії Сонця. Тепер до цього слід було б додати, що головним внутрішнім джерелом сонячної енергії є внутріядерна енергія.

¹ Ф. А. Бредіхін, Падающие звезды, Московские университетские известия, стор. 18.

² Ф. А. Бредіхін, Климаты Земли в прошлом, Беседа. кн. 5, стор. 305.

³ Там же.

Говорячи про положення сонячної системи серед інших світів, Бредіхін неодноразово, особливо в своїх популярних лекціях, підкреслює, що наша рухома сонячна система «становить немов маленький архіпелаг, безмірно далекий від інших світів у неосяжному океані простору»¹. Він справедливо вважає, що й інші зірки, як і наше Сонце, оточені темними тілами — планетами, — і що відстань до цих світів безконечно велика.

Питання про безконечність, або безмірність простору й часу, Бредіхін торкається й при розгляді характеру руху різних комет. «Для комет неперіодичних велика вісь безконечно велика, — пише він, — а значить, і безконечно великий, тобто безмірний, і час обертання»².

Праці Бредіхіна, що показують бездонні глибини світобудови, в яких вічно рухається, розвивається матерія, є і досі гострою зброєю в боротьбі проти сучасних «фізичних» ідеалістів — Ейнштейна, Еддінгтона, Мілна та ін., — які домовились до обмеженості світу в часі й просторі.

Цілком відповідно до філософського матеріалізму Бредіхін вважає, що матерія, яка рухається в просторі й часі, розвивається за своїми природними, незаперечними законами. Для нього єдність і об'єктивність законів, що керують розвитком матерії, впливають з матеріальної єдності світу, полягають «в єдності речовинних основ світобудови і в простоті і спільності законів, що ним керують»³.

Разом з тим Бредіхін, підкреслюючи матеріальну єдність світу, єдність законів розвитку матерії, відзначає, що це не виключає багатообразності світу, а, навпаки, передбачає її. Ця багатообразність світу залежить від умов, в яких відбуваються дані явища. «Перевороти, яких, безперечно, зазнавала наша земна куля, — пише Бредіхін, — далеко поступаються перед тими, що відбувались на нашому супутнику, і це показує нам, як два близькі, два споріднені небесні тіла, розвинувшись за такими самими загальними законами, можуть становити великі різниці в своєму утворенні. Різниці ці залежать, звичайно, від різниці у величині, у відносній кількості речовин, що їх дістало кожне з них, і, нарешті, в інших особливостях умов простору і часу»⁴.

Всі астрономічні дослідження Бредіхіна пронизані матеріалістичним твердженням про об'єктивну причинність, закономірність небесних явищ.

Пояснюючи смисл понять «відхилення», «збурення», «пертурбації» у рухах комет, Бредіхін підкреслює, що комети, як і інші матеріальні тіла, рухаються не хаотично, а строго закономірно, за незаперечними законами природи. Він пише: «Ці відхилення від еліптичного шляху, ці зміни кометного еліпса, називаються збу-

¹ Ф. А. Бредіхін, Публичные лекции астрономии, Природа, т. 2, стор. 91.

² Там же, стор. 11.

³ Ф. А. Бредіхін, Публичные лекции астрономии, Природа, т. 1, стор. 20.

⁴ Там же, стор. 96.

реннями, пертурбаціями, нерівностями. Звідси зрозуміло, що ці терміни: збурення, пертурбація і т. д. не повинні породжувати поняття про якусь неправильність в рухах комет; шлях кожної з них підпорядкований незаперечним законам, і збурюється лише виняткова дія Сонця і разом з тим, звичайно, простота астрономічних обчислень орбіти»¹. Слова «відхилення», «неправильність» і т. д. мають той смисл, пояснює він, що рух, розвиток тіл відбувається не за нашою абстрактно-математичною формулою, а за законами природи.

Ідея причинності, об'єктивної закономірності відображається і в працях Бредіхіна, присвячених спеціально дослідженню сонячних плям і еволюції всесвіту. Так, говорячи про третій період розвитку космічної туманності, Бредіхін вказує на охолодження її як на причину переходу до червоного жару і утворення шлаків. Або в іншому місці, торкаючись зміни форми і кількості плям на Сонці, він також посилається на природні причини цих явищ, зазначаючи такі з них, як: «1) зміна середньої температури Сонця, 2) взаємна залежність окремих плям щодо їх походження, тривалості існування і величини»².

Визнаючи об'єктивно існуючі закономірності розвитку матерії, Бредіхін приходить до правильного висновку, що при відповідних умовах матерія може породити життя й на інших планетах, як вона породила його на Землі. Він пише: «Різні тіла цієї системи (сонячної. — *О. Ш.*) є різними стадіями, ступенями того самого процесу розвитку. Якщо будь-яка планета, наприклад Венера, має приблизно такий же вік, як і наша Земля, то чи не можна припустити існування на ній живих або взагалі органічних тіл? Ми знаємо, як на Землі невинно вкорінюється життя повсюди, де тільки зустрічаються потрібні умови для його прояву. Якщо, проходячи різні ступені, дана планета хоч на одній з них сполучає на своїй поверхні подібні умови для органічного життя, то й нема поважної причини відкидати його прояви. Не можна ж припустити, що Сонце і планети існують тільки для Землі, з тією чи з іншою метою»³.

Бредіхін не має сумніву в пізнаваності світу, в невичерпних можливостях пізнавальної діяльності людини.

У своїй знаменитій промові «Про фізичні зміни в небесних тілах», виголошеній на урочистому засіданні Академії наук 28 грудня 1893 р., видатний російський вчений, відзначаючи, що астрономи ще не прийшли до повного розуміння ряду закономірностей небесних явищ, висловлює тверду впевненість в успішному пізнанні людиною явищ природи.

«...Ми стоїмо, очевидно, на рубежі знання,— говорив він,— за яким відкривається область невідомого, і дальший рух у ній, може,

¹ Ф. А. Бредихин, Публичные лекции астрономии, Природа, т. 2, стор. 13.

² Ф. А. Бредихин, Солнце и его пятна, Беседа, кн. 11, 1871, стор. 141.

³ Ф. А. Бредихин, Публичные лекции астрономии, Природа, т. 1, стор. 100.

відкриє нові, на жаль, ще більші труднощі. Навряд чи, проте, до речі тут вигук жалю; кому вдавалося в житті після праць, зусиль та сумнівів угадати, найти зернятко загальної істини в науці або мистецтві, той пам'ятає, які світлі хвилини переживав він. Чи не тоді він жив кращою частиною своєї істоти? В неосяжному всесвіті безмірно довгий час виникатимуть для нас одне за одним нові нерозв'язані питання, таким чином перед людиною лежить шлях наукової праці, розумового життя з його тривогами і насолодами, який іде в безкрайність»¹.

Показово, що Бредіхін зв'язує розширення можливостей пізнання об'єктивного світу з розвитком науки і техніки. Так, у своїх публічних лекціях з астрономії він говорить, що фотографія, фотометрія і спектральний аналіз «дають можливість утворитись цілій обширній галузі астрономії, яку можна назвати астрофізикою, розуміючи під нею науку про фізико-хімічні властивості небесних тіл»².

Викриваючи позитивіста О. Конта, який твердив, що ми нібито ніколи не узнаємо будови і хімічного складу зірок, Бредіхін заявляє, що спектральний аналіз є могутнім засобом в розкритті цих загадок природи.

В своїх теоретичних побудовах, спрямованих на пізнання зовнішнього матеріального світу, Бредіхін, використовуючи дані спостережень, логічно опрацьовує здобутий матеріал. При цьому він підкреслює, що завдання науки полягає в тому, щоб, спостерігаючи, вивчаючи різні явища, проникнути в суть речей, розкрити в них загальне, істотне. Зібравши запас спостережень, що стосуються до справи, пише Бредіхін, вчений «...намагається все загальне і істотне в сукупності явищ, що помічаються в небесних тілах, подати як зумовлене різними ступенями того самого процесу розвитку...»³.

Керуючись таким розумінням завдань наукового дослідження і базуючись і на власних спостереженнях і на працях інших вчених, Бредіхін ставить собі завдання з'ясувати те загальне і істотне, що властиве еволюції небесних тіл.

Розглядаючи в зв'язку з цим питання про істотні та другорядні властивості Сонця, він зазначає: «...В нашому Сонці істотна властивість полягає, звичайно, в безперервному і величезному розвитку світла і теплоти; існування ж на його поверхні плям і відомі зміни їх півтіней є властивості дуже другорядні відносно попереднього». В зірках, говорить він далі, аналогічне становище: «...В перемінних зірках істотне і загальне явище є зміна кількості світла, яку вони виливають; навпаки, зміни періодичності, різниці в швидкості зростання і зменшування яскравості і т. ін. є властивості особливі, є лише атрибути загальної властивості перемінності». «От-

¹ Ф. А. Бредихин, О физических переменах в небесных телах, 1893, стор. 42.

² Ф. А. Бредихин, Публичные лекции астрономии, Природа, т. 1, стор. 1.

³ Ф. А. Бредихин, Прошедшее и настоящее тел солнечной системы, преимущественно Земли, Беседа, кн. 2, стор. 112.

же,— закінчує Бредіхін,— якщо виявляється можливість не тільки пояснити перемінність зірок, але навіть виставити її як форму процесу, що необхідно з'являється при певній фазі розвитку кожного світового тіла, то такий спосіб пояснення слід вважати *найімовірнішим* з усіх інших, навіть якби при ньому нам не вдавалося цілком задовільно з'ясувати всі особливі властивості в перемінності зоряного світу»¹.

Бредіхін неодноразово підкреслює роль гіпотез у дослідженні природи. На прикладі наукової діяльності Бредіхіна, як і інших вчених, які в своїй теоретичній роботі при з'ясуванні законів природи керувались формою розвитку природознавства — гіпотезою, видна вся справедливість твердження Ф. Енгельса про роль гіпотези в природничих науках. Ф. Енгельс писав: «Формою розвитку природознавства, оскільки воно мислить, є *гіпотеза*. Спостереження відкриває який-небудь новий факт, що робить неможливим старий спосіб пояснення фактів, належних до тієї самої групи. З цього моменту виникає потреба в нових способах пояснення, яке спирається спершу тільки на обмежену кількість фактів і спостережень. Подальший дослідний матеріал приводить до очищення цих гіпотез, усуває одні з них, виправляє другі, поки, нарешті, не буде встановлений у чистому вигляді закон. Коли б ми захотіли чекати, поки матеріал буде готовий *у чистому вигляді* для закону, то це означало б припинити доти мисляще дослідження, і вже через одне це ми ніколи не дістали б закону»².

Особливо велика роль гіпотези при дослідженні таких матеріальних об'єктів, розвиток яких не може бути просліджений протягом одного життя людини. Зокрема таке становище ми маємо при дослідженні розвитку космічних об'єктів. Тут через неможливість простежити всі фази розвитку одного і того ж об'єкта, спостерігають цілу їх сукупність і, виходячи з цих спостережень, будують гіпотези про процес розвитку, що відбувається. Характеризуючи становище з вивченням Землі, Бредіхін говорить, що, оскільки безпосередні дослідження та історичні відомості не дають нам можливості розв'язати питання про внутрішнє становище Землі, «залишається шлях припущень, які спираються, з одного боку, на явища, відомі нам на земній поверхні, з другого боку, на аналогію з тим, що ми знаємо про інші тіла світу. Земля наша не одинока в просторах: безліч інших предметів, інших тіл помічається поза нею і далеко від неї в усіх напрямках. І якщо дослідник природи, вивчаючи будь-яке тіло на Землі, наприклад рослину, через неможливість вловити всі моменти розвитку на одному неподільному, поповнює свої відомості, керуючись законами аналогії, спостереженнями над різними особинами в різні моменти їх розвитку, то

¹ Ф. А. Бредихин, Прошедшее и настоящее тел солнечной системы, преимущественно Земли, Беседа, кн. 2, стор. 113.

² Фрідріх Енгельс, Діалектика природи, Укрполітвидав, К., 1949, стор. 172—173.

подібно до цього можна робити при вивченні Землі в цілому та інших світил»¹.

Таку ж величезну роль відіграють гіпотези і при дослідженні комет. Говорячи про те, що на підставі даних, виведених із спостережень, можна встановлювати величини і закони дії сил, які утворюють хвости комет і зумовлюють їх видозмінювання, Бредіхін підкреслює, що «єдиний шлях у цих дослідженнях є шлях гіпотез. Тут завжди треба було розв'язувати питання про те, чи можуть сили, що діють за певним, гіпотетично прийнятим законом, зробити явище так, як воно справді відбувається»².

Бредіхін правильно вважає, що при побудові тих або інших гіпотез вчені виходять з уже наявних фактів спостережень, а знов відкритими фактами перевіряють гіпотези. Істина досягається тоді, коли теорія погоджується із спостереженнями. Незгода теорії із спостереженнями говорить про її неспроможність.

Вірний своїм матеріалістичним переконанням в пізнаваності світу, Бредіхін весь час підкреслює, що хоч у природі є багато ще не досліджених або мало досліджених явищ, проте вони будуть пізнані силами науки.

В статті «Падаючі зірки» він відзначає, що космічна матерія, «проходячи коло Сонця у вигляді комет, розвиває перед нашими очима цілий ряд ще далеко не цілком досліджених явищ кометних хвостів, які, служачи як би чутливими реактивами, мало-помалу дадуть нам можливість проникнути в таємницю сил, що діють у нашій системі і виходять переважно з центрального джерела світла і теплоти»³. В другому місці, теж торкаючись природи комет, вчений пише, що цілком можливо, що величезний потік, який з'являється у вигляді хвоста, має в собі мізерну кількість речовини. Що це за речовина? Який її хімічний склад? Це ті питання, говорить він, розв'язання яких треба чекати від досліджень із застосуванням спектроскопа.

Бредіхін бачить безперервне зростання науки. Він розуміє, що багато явищ зоряного світу ще не вивчено досконально, а тому знання про ці явища природи в міру нагромадження нових даних спостереження змінюються, стають повнішими; змінюються або зовсім замінюються гіпотези і теорії. Закінчуючи одну з лекцій, він пише: «Передчасно було б шукати тепер достовірних і закінчених гіпотез щодо фізико-хімічних властивостей зоряного світу.

Найвидатнішим з діячів у цій галузі доводиться ще відповідно до нагромадження нових даних змінити свої погляди в порівняно короткий проміжок часу, і вони більше від інших усвідомлюють, як багато невістачає ще матеріалу для збудування споруди, що ледве починає вимальовуватись у свідомості вченого»⁴.

¹ Ф. А. Бредихин, Прошедшее и настоящее тел солнечной системы, преимущественно Земли, Беседа, кн. 2, стор. 102.

² Ф. А. Бредихин, О хвостах комет, 1934, стор. 34.

³ Ф. А. Бредихин, Падающие звезды, Московские университетские известия, № 1, стор. 25.

⁴ Ф. А. Бредихин, Публичные лекции астрономии, Природа, т. 2, стор. 106.

Тут підкреслюється думка, що наші теоретичні міркування безперервно перевіряються і змінюються на основі нових матеріалів спостережень. В усіх своїх працях Бредіхін проводив принцип єдності теорії та практики. Цьому ж він вчив і своїх учнів. Його учень С. К. Костинський писав про поєднання теорії та практики в працях Бредіхіна: «Маючи широкий науковий погляд, він ясно усвідомлював, що всі наші теорії, які ґрунтуються на *спостереженнях*, мусять безперервно перевірятися подібними ж спостереженнями, що працюючи над теоретичними викладками з астрономії, ми повинні безустанно спрямовувати свої очі до неба... і що тільки *гармонійне поєднання практики з теорією* спроможне вести нас по правильному шляху еволюції нашої науки, як це ясно показує вся її історія. Ф. О. часто говорив, що «не можна зводити всю астрономію до самих тільки обчислень або до перегортання старих формул на новий лад» (!) і що «той не астроном, хто не вміє сам спостерігати» (!), тому що така людина не могла б навіть поставитись критично до того матеріалу, який вона кладе в основу своїх обчислень і теоретичних міркувань. А де немає строгої і неупередженої критики, нема й науки!»¹.

З усього сказаного ми бачимо, що Бредіхін правильно розглядав світ як матеріальну реальність, що об'єктивно існує, рухається і розвивається в просторі і часі за властивими їй законами. Переконання Бредіхіна в матеріальній єдності світу і спільності закономірностей природи, як і його переконання в можливості пізнання всієї багатобразності явищ природи, були однією з найважливіших передумов його наукової творчості. Його матеріалістичні ідеї служать і тепер справі боротьби матеріалізму проти ідеалізму, як вони служили під час життя славнозвісного астронома.

Ці матеріалістичні переконання дали змогу Бредіхіну взяти правильний напрям у своїй науковій діяльності і привели його до великих відкриттів в астрономії — до створення класичної теорії кометних форм і теорії походження метеорів та метеорних потоків.

* *
*

У своїх класичних працях про причини безперервної зміни форм кометних хвостів, розпаду комет і перетворення їх у метеорні потоки при русі комет коло Сонця Бредіхін заклав основи сучасної теорії кометних явищ. Бредіхіну вдалося розкрити суть кометних хвостів і з'ясувати причину їх утворення.

Правда, ще задовго до досліджень Бредіхіна І. Кеплер висловив припущення, що кометні хвости становлять матерію, викинуту сонячним промінням з самої комети. Проте багато вчених заперечували цей погляд. Наприклад, творець небесної механіки І. Ньютон вважав, що відбувається не відштовхування матерії

¹ С. К. Костинский, Федор Александрович Бредихин, Переменная часть. Русский астрономический календарь на 1905 год, стор. 19.

промінням Сонця, а піднесення речовини хвостів комет в густішій атмосфері Сонця. Припущення Кеплера про те, що кометні хвости становлять матерію, викинуту сонячним промінням із самої комети, лишалось гіпотезою доти, поки Бредіхін не обгрунтував його своїми визначними дослідженнями.

Бредіхін показав, що комети — це скупчення дрібних каменів, пилу і газів, причому газоподібна оболонка утворюється внаслідок впливу сонячного світла на голову комети. З твердих часток речовини, що складає комету, сонячне світло вибиває окремі молекули, які становлять газову хмару. Формування хвоста комети 1862 р. Бредіхін описує так: «Велика комета 1862 р. в розвитку свого хвоста становила явище, яке вже понад 100 років знайоме спостерігачам. Явище це в загальних рисах полягає в тому, що з ядра комети в напрямку до Сонця виливається речовина, потоки якої огинають ядро і переходять у хвіст»¹.

Ще в першій половині XVI ст. було помічено, що хвости комет спрямовані в протилежному Сонцю напрямку. Чому відбувається це явище? І чи є взагалі кометні хвости, чи не є вони звичайним оптичним обманом?

Бредіхін у своїй класичній праці «Про хвости комет» зупиняється на розвитку наших знань про це явище природи починаючи з часів стародавньої Греції і закінчуючи сучасним станом питання. Він встановлює, що комети справді реально існують, що вони не є оптичним обманом зору, як припускали раніш; відхилення ж хвостів комет у протилежному Сонцю напрямку теж спостерігається в дійсності, і це відбувається завдяки наявності в природі сил відштовхування. «Дослідження кометних хвостів показали нам,— писав він,— що їх походження і розвиток задовільно пояснюються дією на часточки комети, крім звичайного притягання, сили відштовхувальної...»². При цьому Бредіхін далі вказував, що «відштовхувальна сила кометного ядра дуже мала порівняно до відштовхувальної сили, що діє в напрямку від Сонця»³.

Цим самим доводилось, що в природі, крім сил притягання, з якими Ньютон зв'язував суть матерії, є й сили відштовхування. Один з попередників Бредіхіна в дослідженні комет Ольберс приходив до висновку, що в дійсності сил відштовхування в природі немає, а є лише сили притягання. Бредіхін пише про Ольберса в своїй дисертації: «Говорячи про відштовхування, він цим словом означає тільки явище, яке полягає в тому, що хвостова матерія намагається віддалитися як від комети, так і від Сонця, і додає, що він далекий від того, щоб допустити в світобудові дійсне існування відштовхувальних сил, і що по суті таке відштовхування можуть робити притягаючі сили»⁴.

¹ Ф. А. Бредіхін, Колебания кометного ядра, Математический сборник, т. II, 1867, стор. 228.

² Ф. А. Бредіхін, О хвостах комет, стор. 254.

³ Там же, стор. 269.

⁴ Там же, стор. 133.

Тверде встановлення існування в природі сил відштовхування має велике методологічне значення. Ф. Енгельс, критикуючи Ньютона, вказував щодо цього: «Звичайно приймається, що *тяжкість є найбільш загальне визначення матеріальності*, тобто що притягання, а не відштовхування є необхідна властивість матерії. Але притягання і відштовхування так само невіддільні одне від одного, як позитивне і негативне, і через це вже на основі самої діалектики можна передбачити, що істинна теорія матерії повинна приділити відштовхуванню таке ж важливе місце, як і притягання, і що теорія матерії, яка ґрунтується тільки на притяганні, хибна, недостатня, половинчата»¹.

Природу сил відштовхування, що діють у хвостах комет, вперше встановив великий російський фізик-матеріаліст П. М. Лебедев. Він довів, що такою силою має бути світловий тиск. Про праці Лебедева Бредіхіну було відомо. Він так само, як і Цераський, настоював, щоб Лебедев опублікував наслідки своїх досліджень у працях Академії наук. Бредіхін у 1893 р. в промові, про яку вже згадано вище, посилається на працю П. М. Лебедева «Про відштовхувальну силу випромінюючих тіл» і зазначає: «Енергію, що проявляється в русі часточок коми (оболонка комети.— О. Ш.) можна визнати за електрику, бо багато рис цього явища наводять на думку саме про цього діяча. Може, цілком або почасти роль електрики відіграє тут та відштовхувальна сила, яку можна шукати в світловому і тепловому промінні Сонця»².

На підставі вивчення більш як 50 хвостів комет, порівнюючи сили притягання з відштовхувальними силами, Бредіхін в 1878—1879 рр. і пізніш поділяв кометні хвости на три типи. Про це своє відкриття він повідомляв Академію наук 5 вересня 1878 р.: «Я прийшов до висновку,— писав він,— що для дослідження комет утворююча хвіст сонячна сила за величиною своєю (на одній відстані від Сонця) приводиться до трьох різних типів». Ця «утворююча хвіст сила складається: 1) із звичайного притягання маси Сонця на речовину хвоста і 2) із відштовхування, якого зазнає ця речовина з наближенням комети до Сонця. Та і друга складаюча підпорядковані законові квадратів відстаней. Якщо величину першої на відстані від Сонця, яка дорівнює одиниці, виразимо 1, а величину другої на тій же відстані позначимо через μ , то повна дія на часточки хвоста на відстані $= 1$ буде $1 - \mu$. Ось це $1 - \mu$ підходить під три типи»³. Відношення сили відштовхування до сили притягання буде різним для різних типів комет і може бути виражене такими величинами:

- Хвости I типу від 18 і більш;
> II типу від 0,2 до 0,5;
> III типу від 0,5 до 0.

¹ Фрідріх Енгельс, Діалектика природи, стор. 176.

² Ф. А. Бредіхін, О физических переменах в небесных телах, стор. 12.

³ Ф. А. Бредіхін, О хвостах комет, Записки Академии наук, т. 34, кн. 1, 1879, стор. 80.

Хвости першого типу комет майже прямі і мають лише незначне викривлення. Хвости другого типу дуже викривлені в бік, протилежний рухові комети. Хвости третього типу через незначність сил відштовхування майже перпендикулярні лінії, що з'єднує Сонце з ядром комети.

Виходячи з другого свого припущення про те, що відштовхувальна сила обернено пропорціональна молекулярним вагам часточок матерії, які утворюють хвіст комети, Бредіхін вважав, що хвости комет першого типу складаються з найлегшого елементу — водню. В хвостах другого типу, на його думку, є вуглеводні та легкі метали. Хвости третього типу, зазначав він, мають у своєму складі важкі метали: залізо, ртуть, свинець.

Проте наступні відкриття в галузі вивчення спектрів комет не підтвердили цих останніх уявлень Бредіхіна про склад хвостів комет.

Бредіхіну довелось виступати проти ненаукових поглядів про суть комет і тоді, коли він опублікував свої блискучі праці. Йому, що створив у боротьбі з оптичною теорією комет свою механічну і фізичну теорії комет, довелось боротись проти ненаукових поглядів про суть комет навіть у кінці XIX — початку XX ст. В цей час Берлінська королівська обсерваторія в опублікованому нею «Прусьському державному покажчику» намагалась відродити віджилі, старі уявлення, що заперечували матеріальну суть кометних хвостів. У «Покажчику» неправильно твердили, що нібито «в хвостах ми маємо справу не з викиданням частин маси, як вважала попередня теорія, а з діями освітлення і поширення світлових збуджень в перемінних напрямках»¹.

Бредіхін зазначає, що не попередня теорія, а теорія, що існує ще й досі, лишаючись в області астрономічних даних спостереження, досліджувала кометні явища головним чином з механічного боку. Далі він писав: «...Нааявна механічна теорія кометних явищ визнає кометні виливання і хвости такими, що складаються з часточок вагової матерії, розрідження якої доведено до атомів або молекул; всі рухи цих часточок в просторі... підпорядковані законам *Ньютона* при тій чи іншій, зважаючи на хімічну властивість часточок, постійній величині сили сонячного відштовхування. Це відштовхування в поєднанні із сонячним ньютоніанським притяганням і виробляє ефективну силу»².

Викриваючи неспроможність спроб заперечувати матеріальність кометних хвостів, Бредіхін пише: «На користь вагової речовинності часточок хвоста говорить потреба допустити в них різноманітність молекулярних ваг, взагалі різноманітність в густині, звідки випливає,— або навпаки,— різниця як у відштовхувальній силі, так і в початковій швидкості виверження з ядра. Величезна різниця про-

¹ Ф. Бредіхін, О попытках экспериментального воспроизведения кометных явлений, Известия Академии наук, т. 8, № 3, 1898, стор. 175.

² Там же, стор. 177.

являється в хвостах різних типів тієї самої комети; багато комет з надзвичайною ясністю вказують на цю різноманітність»¹.

Теорія Бредіхіна про матеріальну природу кометних форм визнана тепер світовою наукою. Поділ Бредіхіним хвостів комет на три типи витримав випробування часу. До них радянський вчений С. В. Орлов додав тепер нульовий і четвертий типи. Сила відштовхування для нульового типу в десятки і сотні разів перевищує силу відштовхування, що спостерігається у першого типу кометних хвостів, а в хвостах четвертого типу вона майже дорівнює нулеві.

Крім визначних досліджень про хвости комет, Бредіхін зробив і друге своє знамените відкриття. Він створив теорію про походження метеорних потоків і довів, що вони є наслідком розпаду комет. Суть цієї теорії і історію зародження її Бредіхін виклав у 1892 р. в статті «Теорія виділення метеорів з комет», а також у монографії «Дослідження про походження космічних метеорів і утворення їх потоків» (1903 р.). Він писав: «У 1877 р. я висловив думку, що утворення так званого *аномального* хвоста комети становить самий процес переходу кометної речовини в рій метеорів»². З того часу цю думку він висловлював все з більшою і більшою певністю і прикладав до різних комет. Наслідки цих досліджень Бредіхін публікував в «Аналах Московської обсерваторії».

Бредіхін показав, що комета, відвідавши в незапам'ятні часи нашу сонячну систему, могла залишити метеорний рій з наступним повторенням. В такому разі, підкреслював він, кількість радіантів метеорів може бути більша, ніж тепер відомо комет. «За кількістю комет, які відкривають в це століття, роблять висновки про те, скільки їх повинно було наближатись до Сонця в минулі століття і тисячоліття. Кількість ця, цілком імовірно, не буде нижча від кількості радіантів, відомих тепер і тих, які будуть ще відкриті згодом. З нашого погляду, безліч потоків є сильним підтвердженням кометної теорії метеорів»³.

Ця теорія, як і теорія кометних форм, створена Бредіхіним, увійшла в золотий фонд світової науки. Ми могли б вказати й на інші праці Бредіхіна, наприклад з теорії сонячної корони, які й тепер мають велике наукове значення.

Все це показує, що Бредіхін у своїй науково-дослідній діяльності керувався матеріалістичними переконаннями, які були однією з найголовніших передумов його успішної наукової творчості.

Ф. О. Бредіхін є видатним російським вченим-патріотом, що прославив російську науку своїми визначними відкриттями. Він був палким борцем за процвітання російської науки, борцем за матеріалізм в астрономії, пропагандистом досягнень передового природознавства.

¹ Ф. Бредіхін, О попытках экспериментального воспроизведения кометных явлений, Известия Академии наук, т. 8, № 3, 1898, стор. 181.

² Ф. А. Бредіхін, Теория выделения метеоров из комет, Известия Русского астрономического общества, вып. 1, 1892, стор. 41.

³ Там же, стор. 74

Д. Х. ОСТРЯНІН

БОРОТЬБА І. І. МЕЧНИКОВА ПРОТИ ІДЕАЛІЗМУ ТА МЕТАФІЗИКИ В БІОЛОГІЇ¹

Наукову діяльність І. І. Мечникова можна поділити на два періоди. В перший період, починаючи з 1862 р., коли Мечников написав свою першу наукову працю, і до 1883 р., великий учений працював у галузі зоології, вивчаючи переважно питання ембріології. Весь другий період — з 1883 р. і до кінця життя — Мечников працював в основному в галузі патології. Згодом (у 1908 р.) І. І. Мечников так характеризував значення другого періоду своєї наукової діяльності: «...відбувся перелом у моему науковому житті. До цього зоолог — я раптом став патологом, я вийшов на новий шлях, який став головним змістом моєї дальшої діяльності»².

Обидва періоди тісно пов'язані між собою. Діяльність Мечникова в галузі патології, бактеріології і власне медицини нерозривно пов'язана з його дослідженнями в галузі зоології. Теоретичною основою всієї наукової діяльності Мечникова була еволюційна теорія Ч. Дарвіна, виходячи з якої він розробляв питання ембріології, патології, імунології та бактеріології.

Мечникову належить видатна роль в боротьбі за дальший розвиток матеріалістичної біології, основи якої розробив Ч. Дарвін. Великий російський учений був одним з передових борців за дарвінізм.

Відомо, що теорія Дарвіна була одним з найвизначніших досягнень природознавства ХІХ ст. На величезному фактичному матеріалі Дарвін довів існування загальної мінливості, перетворюваності органічних форм, історичний розвиток видів. Він показав, що розвиток видів являє собою закономірний природно-історичний процес.

Це був перший науковий доказ еволюції, перше наукове пояснення пристосованості живих форм до умов свого існування. Цим теорія Дарвіна завдала нищівного удару релігії, телеології та філософському ідеалізму. Дарвін довів безгрунтовність поглядів, що

¹ Скорочений виклад розділу з монографії про І. І. Мечникова, що готується до друку.

² Русские ведомости, № 602, від 17 вересня 1908 р.

панували в науці протягом багатьох століть, про божественне походження тварин і рослин, про їх вічність і незмінність. Був спростований основний довід представників релігійно-ідеалістичних поглядів проти наукового матеріалістичного світогляду — доказ існування бога послатіям на доцільність будови і функцій організмів тварин і рослин. Дарвін дав наукове пояснення доцільності в живій природі. Було доведено, що доцільність у будові всіх живих істот має не божественне походження, а є результатом природного і штучного добору.

Еволюційна теорія Дарвіна зробила глибокий переворот у всій системі наук про живу природу. На основі цієї теорії виникло кілька нових галузей біології, і старі галузі науки про живу природу набули нового змісту.

Незважаючи на серйозні хиби та недоліки учення Дарвіна, що впливають із обмеженості його буржуазного світогляду, наукове спростування Дарвіном ідеалістичних поглядів на природу мало величезне значення для дальшого розвитку біології. По суті це було справжньою революцією в біології, руйнуванням старих реакційних релігійно-ідеалістичних поглядів на природу і створенням нового, матеріалістичного розуміння органічного світу.

Маркс, Енгельс, Ленін і Сталін, відмічаючи помилки Дарвіна, разом з тим високо оцінили значення його теорії, її матеріалістичну основу, і історичний підхід до органічного світу, що впливає з неї.

В грудні 1859 р., тобто одразу ж після виходу в світ книги Дарвіна «Походження видів», Ф. Енгельс у листі до К. Маркса писав: «Взагалі ж Дарвін, якого я саме тепер читаю, чудовий. В цій галузі телеологія не була ще зруйнована, а тепер це зроблено. Крім того, до цього часу ще не було такої грандіозної спроби довести історичний розвиток в природі, та ще з таким успіхом»¹.

Оцінюючи значення вчення Дарвіна, Маркс у листі до Лассаля від 16 січня 1861 р. зазначав, що еволюційною теорією «вперше не тільки завдано смертельного удару «телеології» в природничих науках, але й емпірично з'ясовано її раціональний смисл»².

У творі «Розвиток соціалізму від утопії до науки» Ф. Енгельс, відзначаючи історичну заслугу Дарвіна, писав: «Природа є пробний камінь діалектики, і сучасне природознавство, що дало для цієї проби надзвичайно багатий, що збільшується з кожним днем, матеріал, тим самим довело, що в природі, кінець кінцем, все відбувається діалектично, а не метафізично, що вона рухається не у вічно однорідному, яке постійно знов повторюється, колі, а переживає дійсну історію. Тут насамперед слід вказати на Дарвіна, який завдав найсильнішого удару метафізичному поглядові на природу, довівши, що весь сучасний органічний світ, рослини і тварини, а отже також і людина, є продукт процесу розвитку, що тривав мільйони років»³.

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. XXII, стор. 468.

² К. Маркс и Ф. Энгельс, Выбранные листы, Держполитгиздав УРСР, К., 1949, стор. 119.

³ К. Маркс и Ф. Энгельс, Избранные произведения в двух томах, т. II, 1952, стор. 122.

К. Маркс і Ф. Енгельс розглядали дарвінізм як природничо-наукову основу своїх філософських поглядів. У листі до Енгельса від 19 грудня 1860 р., говорячи про прочитану книгу Ч. Дарвіна «Походження видів», К. Маркс пише: «...ця книга дає природничо-історичну основу нашим поглядам»¹.

В. І. Ленін порівнює переворот, зроблений Дарвіном у біології, з переворотом, який зробили Маркс і Енгельс у галузі соціальних наук. В. І. Ленін вбачав заслугу Дарвіна в тому, що він уперше поставив біологію на цілком наукову основу. «Як Дарвін,— писав В. І. Ленін,— поклав край поглядіві на види тварин і рослин, як на нічим не зв'язані, випадкові, «богом створені» й незмінні, і вперше поставив біологію на цілком науковий ґрунт, встановивши змінність видів і наступність між ними,— так і Маркс поклав край поглядіві на суспільство, як на механічний агрегат індивідів, що допускає всякі зміни з волі начальства..., виникає й змінюється випадково, і вперше поставив соціологію на науковий ґрунт»².

Й. В. Сталін назвав Дарвіна великим мужем науки, який умів ламати старе і створювати нове, незважаючи ні на які перешкоди, всупереч усьому.

Реакційні сили суспільства зустріли вчення Дарвіна в штики. Попи, клерикали і вчені-мракобіси злобно цькували теорію Дарвіна. Особливо злобних нападок зазнало вчення Дарвіна в самій Англії. Від англійських реакціонерів не відставали французькі, німецькі і американські мракобіси. В авангарді боротьби проти учення Дарвіна йшла католицька церква.

Католицький кардинал Уайзман у спеціальному листі закликав до рішучої боротьби проти вчення Дарвіна.

«Настав час,— писав він,— коли церква повинна рішуче виступити на боротьбу з рухом, що загрожує знищити решту християнської віри в Англії». Кардинал Меннінг, закликаючи до боротьби з ученням Дарвіна, характеризує дарвінізм як філософію, з якої випливає, що «бога немає, а мавпа — це наш Адам».

Особливо посилилась боротьба проти матеріалістичних основ учення Дарвіна з кінця ХІХ ст. Відомо, що вступ капіталізму в імперіалістичну стадію ознаменувався загостренням класової боротьби і посиленням реакційності буржуазної ідеології. Боячись зростання класової свідомості і згуртованості пролетаріату, буржуазія зробила різкий поворот до реакції. В. І. Ленін зазначав, що імперіалізм означає реакцію у всіх напрямках: економічному, політичному та ідеологічному. В боротьбі з наростанням революційних сил буржуазія стала не тільки поривати з усіма прогресивними ідеями, а й стала користуватися всіма засобами, щоб задушити будь-які проблески прогресивної думки.

Матеріалістичне і по суті революційне вчення Дарвіна вступило в глибоку суперечність з інтересами реакційної буржуазії. Тому її

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. XXIII, стор. 551.

² В. І. Ленін, Твори, т. I, стор. 120.

вчені лакеї посилили свої намагання спростувати теорію Дарвіна і замінити її іншими теоріями, які не суперечили б інтересам буржуазії, а служили б їй, відповідали б реакційному ідеалістичному світогляду.

Основою матеріалістичної теорії Дарвіна є вчення про творчу роль природного і штучного добору. Визнання творчої ролі добору усувало будь-яку необхідність вдаватися до надприродної божественної сили для пояснення різноманітності органічних форм та їх пристосованості до умов життя. Не дивно, що в боротьбі проти дарвінізму головний удар було спрямовано в цей бік.

Всі реакційні біологи (Майварт, Негелі, Флуранс, Вірхов та ін.), незважаючи на деяке розходження в поглядах, одноставно заперечували роль природного добору в еволюції і твердили, що провідним фактором в еволюційному процесі є нібито властиве всім живим істотам внутрішнє прагнення до прогресивного розвитку.

Реакційні біологи робили все, щоб вихолостити з дарвінізму його матеріалістичне ядро. Одна за одною створювались ідеалістичні лженаукові «теорії» з метою спростування дарвінізму. «В післядарвінівський період, — говорить акад. Т. Д. Лисенко, — величезна частина біологів світу, замість дальшого розвитку вчення Дарвіна, робила все, щоб опошлити дарвінізм, удушити його наукову основу»¹.

Найбільш яскравим ідеалістичним і метафізичним опошленням дарвінізму був неодарвінізм, вейсманізм, який став основою сучасної реакційної менделівсько-морганівської теорії. Вейсманізм був першим проявом кризи буржуазного природознавства, риси якого яскраво виявились уже наприкінці XIX ст.

Треба зазначити, що після поразки Паризької Комуні посилилась боротьба проти вчення Дарвіна. Реакціонери вважали, що виступ паризьких комунарів був одним з наслідків поширення матеріалістичних теорій, в тому числі і теорії Дарвіна.

Похід європейських клерикалів і вчених-мракобісів проти вчення Дарвіна очолив німецький вчений Вірхов. В 1887 р. на V з'їзді німецьких природознавців і лікарів Вірхов виступив з промовою, в якій закликав посилити боротьбу проти дарвінізму. В цій промові Вірхов всіляко намагався довести, що дарвінізм — це не наукова істина, а тільки спірна гіпотеза.

Вірхов звернув особливу увагу на зв'язок теорії Дарвіна з матеріалізмом і соціалізмом. Звертаючись до делегатів з'їзду, Вірхов говорив: «Сподіваюсь, для вас не секрет, що соціалізм стикається з цією теорією. Ось що ви повинні собі усвідомити». Посилаючись на «сумні події, що відбулись у сусідній країні», тобто на Паризьку Комуну, він твердив, що революційні події в Парижі були обумовлені такими теоріями, як теорія Дарвіна. Вірхов зазначав, що вчення Дарвіна спрямоване проти релігії, тому воно є серйозною

¹ Т. Д. Лисенко. Агробіологія, Держсільгоспвидав УРСР, К., 1952, стор. 579.

загрозою для церкви і державного ладу. Він намагався встановити зв'язок між посиленням впливу соціал-демократії в Німеччині і в інших країнах у 70—80-х роках і поширенням дарвінізму. Щоб закріпити позиції реакційного німецького державного ладу і церкви, Вірхов закликав до розправи з соціал-демократичним рухом, що посилювався, і до боротьби, як він твердив, з його основою — теорією Дарвіна. Вірхов вимагав заборонити викладання еволюційної теорії в школах.

Виступ Вірхова був підхоплений всіма реакційними силами. Клерикальні газети, зокрема німецькі газети «Німеччина», «Нова євангелічна церковна газета» і багато інших, підтримали Вірхова та його однодумців — антидарвіністів, а прихильників Дарвіна характеризували як «мавпячих фанатиків».

Ідейні захисники російського самодержавства — різні страхови, данилевські, соловйови та ін. — також ополчилися проти дарвінізму. Вони вірно вбачали в дарвінізмі наукову основу матеріалістичного світогляду, несумісного з ідейними підвалинами самодержавства.

Н. І. Страхов, який у 1862 р. писав, що «Дарвіну належить велика заслуга відкриття внутрішнього закону розвитку організмів...», що «книга Дарвіна являє собою великий прогрес, величезний крок у русі природознавчих наук», у 80-х роках виступив з рядом статей і книг, в яких намагався спростувати дарвінізм як учення, що суперечить філософському ідеалізму і релігії, і закликав до боротьби з ним. У своїх книгах «Світ як ціле», «Про основні поняття психології та фізіології» він доводив необхідність боротьби проти матеріалістичної філософії і дарвінізму. В 1885—1889 рр. вийшло в світ два томи книги Н. Я. Данилевського «Дарвінізм», в яких автор намагався спростувати дарвінізм і обґрунтувати релігійно-ідеалістичний світогляд. Данилевський, як і Вірхов та інші реакційні вчені Європи та Америки, закликав до посилення боротьби з еволюційною теорією, бо вона суперечила релігійному вченню про походження світу і підривала основи самодержавного ладу.

Частина реакційних учених стала на шлях «виправлення» вчення Дарвіна, тобто вихолощування з нього матеріалістичного змісту і заміни його ідеалістичними теоріями.

Найбільш поширеним проявом метафізичної та ідеалістичної реакції в біологічній науці є вейсманізм, або неодарвінізм, спрямований проти матеріалістичної суті теорії розвитку Дарвіна. Вейсманізм постає як попівщину «науковими» аргументами, намагається захистити й зміцнити релігійний світогляд.

В епоху імперіалізму переважна більшість буржуазних біологів перейшла на позиції вейсманізму й інших реакційних ідеалістичних і метафізичних лжевчень, стала на шлях боротьби проти матеріалістичних основ дарвінізму.

Тільки окремі прогресивні біологи сприйняли дарвінізм як єдину наукову теорію розвитку органічного світу і активно виступили на його захист. Але їх голоси губилися в масовому хорі антидарвіністів усього світу.

Великі російські біологи І. М. Сеченов, В. О. Ковалевський, О. О. Ковалевський, І. І. Мечников, К. А. Тімірязев, І. П. Павлов, І. В. Мічурін з властивою справжнім ученим пристрасстю відстоювали і розвивали дарвінізм, захищаючи його від нападок і перекручень реакціонерів, збагачуючи його новими фактами й висновками. В ідейній боротьбі за дарвінізм великі російські біологи вписали яскраві сторінки в історію природознавства.

* *
*

І. І. Мечников був одним із передових борців за дарвінізм. Разом з главою російських дарвіністів К. А. Тімірязевим він високо підніс прапор молоді біологічної науки і ніс його все своє життя. Своєю науково-дослідною та популяризаторською діяльністю великої учений дуже багато зробив для обґрунтування і дальшого творчого розвитку та поширення матеріалістичних основ учення Дарвіна. Відстоюючи дарвінізм від ідеологів реакції в науці, Мечников користувався еволюційною теорією як основою для перебудови біологічної науки і як теоретичною зброєю в боротьбі проти релігії та філософії ідеалізму.

Ще в юнацтві, ознайомившись з «Походженням видів» Дарвіна, Мечников високо оцінив матеріалістичний зміст дарвінізму, зрозумів його велике наукове значення і став одним із щирих його прихильників. Еволюційна теорія Дарвіна на все життя визначила наукову цілеспрямованість Мечникова і стала природничо-науковою основою його світогляду.

Мечников багато зробив для пропаганди ідей дарвінізму. Ще в 1869 р. в зв'язку з виходом у Німеччині великої праці Е. Геккеля «*Generelle Morphologie*» Мечников опублікував книгу «Вчення про органічні форми, побудоване на перетворенні видів», у якій він, популяризуючи основні дарвіністичні ідеї Геккеля, разом з тим критикує ті положення німецького дарвініста, які не відповідають поглядам Мечникова.

У 1876 р. Мечников опублікував у журналі «Вестник Европы» статтю «Нарис походження видів», у якій викладено історію еволюційного вчення і показано велике значення теорії Дарвіна в справі вивчення органічного світу.

І. І. Мечников пропагує дарвінізм у своїх працях «Етюди про природу людини» (1903), «Етюди оптимізму» (1907), «Дарвінізм і медицина» (1910), «Сорок років шукання раціонального світогляду» (1912) і в багатьох інших.

Заслуга Дарвіна полягає насамперед у тому, що його теорія завдала нищівного удару різним релігійно-ідеалістичним поглядам на органічну природу. Його теорія мінливості органічних форм, як зазначає Мечников, показала, що всі нині існуючі види є результатом розвитку, що нові форми не створюються богом, «а розвиваються з порівняно обмеженої кількості найпростіших. Це їх ви-

никнення керується одним загальним законом, названим у Дарвіна законом вибору, або добору»¹.

Теорію природного та штучного добору Мечников вважав головним у вченні Дарвіна. Він правильно розумів, що характерною особливістю теорії еволюції Дарвіна є вчення про творчу роль природного та штучного добору. «Процес, за допомогою якого відбувався розвиток і зміна форм в органічному світі,— писав Мечников,— і зводиться кінець кінцем до природного добору, тобто до виживання істот, найбільш обдарованих у боротьбі за існування, поряд з вимиранням найменш пристосованих організмів. В результаті цього процесу виникло багато органічних видів, які мають на собі явні ознаки доцільності в будові їх тіла. Треба гадати, що і людина зобов'язана своїм походженням тій же силі природного добору, що виявила свою дію на якому-небудь людиноподібному зоологічному прародителі.

Цей погляд, який становить суть вчення Дарвіна, що протягом більш ніж тридцятирічної боротьби витримало найтяжче випробування, тепер є наріжним каменем усєї біології, і не однієї тільки біології, а й інших суміжних з нею галузей знання»².

У цій характеристиці дарвінізму Мечников чітко визначив суть учення Дарвіна та його надзвичайно велике значення, що полягає в тому глибокому перевороті, який зробила еволюційна теорія Дарвіна у всіх біологічних науках. Таким чином, основну заслугу Дарвіна Мечников бачив у тому, що Дарвін дав матеріалістичне пояснення органічної доцільності, пристосованості організмів. Звичайно, що заслугу Дарвіна розумів не тільки Мечников. Інші біологи також указували на цю рису дарвінізму. Проте небагато дарвіністів часів Мечникова робили послідовні висновки з матеріалістичного вчення Дарвіна про причини органічної доцільності. Наприклад, такий великий дарвініст, як Геккель, визнавав що сторону в дарвінізмі, але ж намагався зберегти релігію, примирити з нею вчення Дарвіна.

Мечников, високо оцінюючи дарвінізм, як одне з найбільших досягнень науки, робив до кінця послідовні висновки з матеріалістичного розв'язання проблеми органічної доцільності. Цими висновками він блискуче користувався в боротьбі проти ідеалізму, проти релігійних забобонів, за науковий матеріалістичний світогляд.

Разом з тим, Мечников розумів, що вчення Дарвіна не є абсолютною істиною, що в ньому не всі питання розв'язані, що деякі питання потребують дальшої розробки.

Він бачив недоліки і помилки дарвінівської теорії розвитку органічного світу і, виходячи з суті цієї теорії, намагався подолати їх. Ще в 1863 р. у статті для журналу «Время», де Мечников передрікав теорії Дарвіна «велику майбутність» і називав себе одним із найщиріших прихильників цієї теорії, він піддав критиці ряд її положень.

¹ И. И. Мечников, Ученне об органических формах, основанное на теории превращения видов, М., 1869, стор. 150.

² И. И. Мечников, Сорок лет искания рационального мировоззрения, М., 1913, стор. 243—244.

Хоч Мечникову не була відома критика класиками марксизму хиб учення Дарвіна, зокрема його мальтузіанства, але він правильно помітив і критикував деякі помилки засновника наукової біології, що багато в чому збігається з критикою помилок Дарвіна Марксом і Енгельсом.

Головною помилкою Дарвіна, як зазначали Маркс і Енгельс, було некритичне сприйняття і використання ним у своїй теорії реакційних ідей Мальтуса, який, намагаючись виправдати тяжке становище трудящих у капіталістичному суспільстві, твердив, що причиною злиднів народних мас є розмноження їх у геометричній прогресії, тоді як засоби до існування зростають в арифметичній прогресії.

К. Маркс і Ф. Енгельс викрили всю антинаукову і глибоко реакційну суть «закона» Мальтуса. Вони показали, що вчення Мальтуса є мерзенною брехнею, «яку може дозволити собі тільки піп, який в людських злиднях бачить кару за гріхопадіння»¹.

Цей «закон» Дарвін прийняв як обов'язкову передумову для дії природного добору. Він розглядав добір як наслідок перенаселеності. Перенаселеність, за Дарвіном, приводить до конкуренції організмів, боротьби їх один з одним і до перемоги найбільш пристосованих. Через те що в природі завжди народжується індивідуумів більше, ніж є засобів для їх життя, то найбільш жорстока конкуренція і боротьба, за Дарвіном, відбувається між особинами одного й того самого виду. «...Боротьба, — писав Дарвін, — майже незмінно буде найбільш жорстокою між представниками одного й того ж самого виду, бо вони живуть в одній місцевості, потребують однакової їжі і зазнають однакових небезпек»². Таким чином, Дарвін механічно переніс реакційну мальтусівську лжетеорію на тваринний і рослинний світ.

Викриваючи мальтузіанство у вченні Дарвіна, Маркс писав: «...Дарвін у світі тварин і рослин знову впізнає своє англійське суспільство з його поділом праці, конкуренцією, відкриттям нових ринків, «винаходами» і мальтусівською «боротьбою за існування»³. Енгельс також зазначав, що джерелом мальтузіанства у Дарвіна є буржуазна соціологія. «Усе дарвінове вчення про боротьбу за існування, — писав Енгельс, — є просто-напросто перенесенням із суспільства в галузь живої природи гоббсового вчення про *bellum omnium contra omnes* [війні всіх проти всіх] і буржуазного економічного вчення про конкуренцію, а також мальтусівської теорії народонаселення»⁴.

Реакційні мальтузіанські ідеї про перенаселення в органічному світі і внутривидову боротьбу як основний фактор еволюції та

¹ К. Маркс, Теорія прибавочної стоимости, т. II, ч. 1, изд. IV, Партгиздат ЦК ВКП(б), 1936, стор. 205.

² Ч. Дарвін, Происхождение видов, Соч., т. III, 1939, стор. 324.

³ К. Маркс і Ф. Енгельс, Вибрані листи, стор. 124.

⁴ Фрідріх Енгельс, Діалектика природи, Держполітвидав, К., 1950, стор. 227.

інші помилкові твердження Дарвіна глибоко суперечать матеріалістичним основам його вчення.

Недоліком вчення Дарвіна класики марксизму-ленінізму вважають також розуміння ним розвитку лише як кількісного, поступового процесу без якісних перетворень і стрибків, недооцінку безпосереднього впливу умов життя тварин і рослин на процес видоутворення.

Мечников критикував Дарвіна насамперед за те, що він прийняв лженауковий «закон» Мальтуса і намагався пояснити за його допомогою закономірності розвитку органічного світу. «Дарвін вважає, — пише Мечников, — стимулом всіх змін організації боротьбу за існування, яка впливає з поширення мальтусова закону на весь органічний світ: це основа його теорії. Але чи справедливо це? Для розв'язання цього дуже важливого питання ми звернемось до дослідження відношення мальтусова закону до джерела боротьби за існування, використаного Дарвіном.

Мальтусів закон полягає в тому, що людське населення подвоюється через кожні 25 років і зростає в геометричній прогресії, тоді як засоби продовольства збільшуються тільки в арифметичній прогресії»¹.

Мечников доводить, що, поширивши мальтусівський «закон» на органічний світ, Дарвін, по суті, спростовує його. «Мальтус, — писав Мечников, — вважає, що зростання сільськогосподарського продукту, який, звичайно, складається із організмів, відбувається за арифметичною прогресією; Дарвін же, навпаки, бачив у всіх організованих істотах однакове прагнення до швидкого розмноження, тим самим вважав, що і продовольство прагне зростати за тією ж геометричною прогресією...»².

Не можна не відзначити збігу думок Мечникова в цьому питанні з висловлюваннями Маркса. Викриваючи грубу помилку Дарвіна, який для пояснення еволюції в органічному світі використав ідею Мальтуса, Маркс писав: «Дарвін у своєму чудовому творі не бачив, що він спростовує теорію Мальтуса, відкриваючи в царстві тварин і рослин «геометричну» прогресію. Теорія Мальтуса ґрунтується саме на тому, що він уоллесівську геометричну прогресію людини протиставляє химерній «арифметичній» прогресії тварин і рослин. У творах Дарвіна, наприклад в обговоренні причин вимирання видів, міститься і детальне — не кажучи вже про його основний принцип — природничо-історичне спростування «мальтусівської теорії»³.

І. І. Мечников піддав гострій критиці вчення Дарвіна про перенаселеність у природі та внутрішню боротьбу як головне джерело видоутворення. Поширивши ідею Мальтуса на весь органічний світ, Дарвін, як зазначав Мечников, розглядає Землю як

¹ И. И. Мечников, Избранные биологические произведения, М., 1950, стор. 665—666.

² Там же, стор. 667.

³ К. Маркс, Теории прибавочной стоимости, Соч., т. II, ч. 1, стор. 209.

планету, що перебуває в стані перенаселення, внаслідок чого в ній постійно відбувається боротьба за існування, тобто суперництво між організмами за їжу, захист від ворогів і розмноження. Боротьба ця, як і всяка конкуренція, найсильніша між неподільними, потреби яких близькі і які, отже, найбільш споріднені між собою. Звідси й випливає, що боротьба повинна бути більш жорстокою між особинами і різновидностями одного виду, а потім — між сусідніми видами.

Критикуючи це положення Дарвіна, Мечников правильно зазначав, що в такому випадку «обмежені простори повинні насамперед у великій мірі сприяти перенаселенню (що ми і бачимо в дійсності), а перенаселення повинно збуджувати утворення нових ознак і розпад старих видів на нові»¹.

Але в дійсності цього немає. Мечников наводить приклади з життя прісноводних рослин, що живуть у замкнутих невеликих водоймищах, а також із життя населення океанічних, тобто ізольованих островів, де, незважаючи на обмеженість простору та інтенсивність розмноження, перенаселення не викликає утворення нових видів. Навпаки, кількість рослинних і тваринних видів тут невелика, і вони здавна існують майже у незміненому стані.

Якби перенаселення і внутривидова боротьба були причиною виникнення нових видів, то «треба було б чекати, — пише Мечников, — що водяні рослини, які часто терплять від перенаселення, повинні були б виявити велику здатність до утворення нових видів і взагалі становити систематичну нетривкість. Проте факти показують протилежне. Прісноводні рослини взагалі нечисленні, мають невелику кількість видів, і, крім того, вони носять на собі відбиток стародавнього походження. Серед них зовсім немає представників зросло-пелюсткових, які становлять найбільш нову й досконалу групу. Але не тільки родини й роди прісноводних рослин, а також і види їх порівнюючи дуже старі»².

«Такий же висновок, — пише Мечников, — треба зробити і під час розгляду питання про населення океанічних, тобто ізольованих островів. Відомо, що ці острови дуже бідні формами, тобто, що кількість видів, які їх населяють, невелика. Ця обставина, так само як і обмеженість простору, дуже сприяє перенаселенню, тобто посиленому розмноженню однієї або кількох форм. Але й на островах, так само як і в прісних водах, перенаселення не викликає утворення нових видів. Навпаки, населення океанічних островів, подібно до прісноводних організмів, носить на собі відбиток стародавнього походження...»³.

Таким чином, Мечников переконливо показав, що «організми, особливо ті, що дуже часто підлягають перенаселенню, як, наприклад, прісноводні рослини і жителі океанічних островів, відзнача-

¹ И. И. Мечников, Избранные биологические произведения, стор. 149.

² Там же, стор. 148.

³ Там же, стор. 149—150.

ються надзвичайною видовою тривкістю і нерідко являють собою залишки населення, родичі якого на материках давно вже вимерли»¹.

Підводячи підсумки аналізу питання про перенаселення, Мечников підкреслював: «Отже, перенаселення в багатьох випадках може не супроводжуватись мінливістю»².

Мечников доводив, що не можна розглядати плодючість організмів як основну причину боротьби за існування і базу природного добору, бо сама плодючість організмів є результатом природного добору, важливим пристосуванням, яке виробилось у процесі розвитку тварин і рослин.

Ще в своїй юнацькій рецензії на книгу Дарвіна «Походження видів» Мечников, критикуючи помилки Дарвіна, писав: «Ми, навіпаки, схильні гадати, що прагнення до швидкого розмноження є наслідком боротьби за існування, а не причиною її, як вважає автор книги, що розглядається... Та й саме прагнення до швидкого розмноження зовсім не однакове у всіх організмів, як гадає Дарвін; дуже добре відомо, що чим більших небезпек зазнає певний організм, тим більше засобів він має до розмноження, і навпаки; але тому, що кількість перешкод досягає свого максимуму у найпростіших тварин, то зрозуміло, що вони повинні мати найбільше прагнення до швидкого розмноження»³.

У своїх зошитах за 1866—1868 рр. Мечников розвиває ті ж думки: «Основний пункт Дарвіна полягає в тому, — писав він, — що всі тварини мають прагнення розмножуватись у геометричній прогресії. Але не підлягає сумніву, що у різних тварин плодючість дуже різна. Одні тварини (як *Rebinas*, *Асцидії* та ін.) розмножуються цілий рік у величезній кількості, інші ж (багато прикладів) народжують нове покоління тільки раз на рік. Ця різниця в плодючості повинна впливати на долю організмів. Очевидно, що *Echinus* може витримати набагато сильнішу боротьбу за існування, ніж, наприклад, *Somatule*. На плодючість, отже, слід дивитись теж як на знаряддя боротьби. Звідси ясно, що чим плодючіша тварина, тим меншою кількістю органів для боротьби за існування вона може бути озброєна»⁴.

Ці положення Мечников розвинув далі в своїх пізніших працях, піддаючи критиці мальтузіанство Дарвіна та неodarвіпістів. Особливо докладно він зупинявся на цих питаннях у працях: «Завдання сучасної біології», опублікованій у четвертій книзі журналу «Вестник Европы» за 1871 р., «Нариси питання про походження видів», вміщеній у четвертій, п'ятій, сьомій та восьмій книгах «Вестника Европы» за 1876 р., а також у статті «Боротьба за існування у широкому розумінні», опублікованій у сьомій і восьмій книгах цього журналу за 1878 р.

Розглядаючи роль плодючості в житті тварин і рослин в «Нарисах питання про походження видів», Мечников зазначав: «Роль

¹ И. И. Мечников, Избранные биологические произведения, стор. 184.

² Там же, стор. 185.

³ Там же, стор. 667.

⁴ Архив Академии наук СССР, ф. 584, оп. 1, № 4, арк. 163.

плодючості в боротьбі за існування насправді дуже велика і легко може бути пояснена прикладами. Перемога, яку часто одержують нижчі, недовговічні істоти, якими є безліч паразитів, нерідко цілком буває обумовлена їх посиленою плодючістю. Загальновідомо, що паразитичні гриби утворюють мільйони спор, які можуть розвинутися в дуже короткий час і знищити рослину або тварину, що їх живить. Відомо також, що плодючість дрібних тварин, наприклад, дрібних ссавців, дуже значна, що дає їм значний шанс у боротьбі за існування, і в той час, коли великі, розумні і сильні, але мало плодючі тварини, як, наприклад, слони, мамонти та інші, або зовсім вимерли, або ж близькі до вимирання, дрібні гризуни збереглися, незважаючи на те, що багато з них завдають шкоди людині і нею дуже переслідуються»¹.

З точки зору Дарвіна та неодарвіністів, пише Мечников, тільки що наведене положення про роль плодючості в боротьбі за існування легко може здатися за парадокс. «Насправді, якщо посилена плодючість є саме тим злом, з якого виникає боротьба, то як же погодити це з тим, що та ж посилена плодючість є одним з головних моментів перемоги в боротьбі за існування?.. В дійсності виходить, що посилена плодючість далеко не має такого важливого значення у збудженні боротьби, як це припускав Дарвін, що в цьому відношенні безсумнівно велику роль відіграє конкуренція та боротьба різнорідних форм. У тих випадках, коли суперництво виникає з боротьби різних видів, для кожного з них посилення плодючості є дуже істотним, і особини, які виявляються найбільш плодючими, напевно, вийдуть переможцями»².

Згодом, в роки, коли неодарвіністи, посиляючись на Дарвіна, посилено пропагували мальтузіанство, Мечников знов повертається до критики мальтузіанських домислів Дарвіна та неодарвіністів.

У статті «Боротьба за існування у широкому розумінні», наводячи твердження Дарвіна про те, що головною причиною боротьби за існування і природного добору є темп розмноження організмів, Мечников говорить: «Дарвін занадто ізольоване саме явище посиленого розмноження і ставить його в основу боротьби й добору, між тим як воно саме підлягає зміні та впливу того ж самого природного добору. Сам Дарвін наводить випадки, коли організми перемогли в боротьбі за існування виключно завдяки посиленій їх плодючості; отже, вже через одне це на таку здатність не можна дивитись як на непорушну, незмінну основу всього процесу боротьби»³.

Великий російський вчений доводив, що здатність організмів до посиленого розмноження не тільки не є причиною боротьби за існування та природного добору, а навпаки, сама плодючість є наслідком боротьби за існування та природного добору. «Можна

¹ И. И. Мечников, Избранные биологические произведения, стор. 151.

² Там же, стор. 151—152.

³ И. И. Мечников, Сорок лет искания рационального мировоззрения, стор. 126.

твердити,— говорить Мечников,— що безліч прикладів дуже великої плодючості, як, наприклад, мільйони яєць та личинок, розплоджуваних солітерами й іншими паразитами, або величезна кількість малят, народжуваних трав'яними вошами і т. ін., є явищами порівняно пізнього походження, явищами, викликаними боротьбою за існування та удержання природним добром»¹.

Таким чином, основний тезис Мечникова про перенаселення в органічній природі такий: «Поняття про перенаселення має в значній мірі суб'єктивний характер», хоч воно і має іноді місце, але не воно є головною причиною боротьби в органічному світі. «Стимули, які викликають боротьбу за існування, складні й різноманітні у всьому органічному світі»². Причини боротьби полягають, насамперед, у різноманітності організмів. «Різноманітність же організмів,— говорив Мечников,— викликає й різноманітні форми боротьби»³.

Оцінюючи висловлювання Мечникова про значення плодючості та критику ним учення Дарвіна, необхідно відзначити правильність та глибину ідей великого російського біолога. Як відомо, щоб довести перенаселеність органічних форм, Дарвін наводив суто умоглядні приклади можливого збільшення кількості особин того чи іншого виду. На основі арифметичних розрахунків він дійшов висновку, що через певний строк для потомства одної пари батьків не вистачить місця на землі. Мечников правильно зазначав, що, роблячи такі обчислення, ні Дарвін, ні його послідовники не враховували, що кількість рослин і тварин знаходиться в повній відповідності з виживанням організмів у даних конкретних умовах існування, що плодючість є пристосуванням виду, яке зберігає його кількість в умовах високої смертності, а зовсім не властивістю, призначеною для забезпечення конкуренції і внутривидової боротьби в інтересах розвитку органічних форм.

Здатність організмів до інтенсивного розмноження, безумовно, є корисною для виду ознакою, але Дарвін та інші природознавці глибоко помилялися, твердячи, що корисність плодючості полягає у збудженні внутривидової боротьби та взаємного знищення особин одного виду.

Корисність плодючості, безсумнівно, полягає в тому, що вона забезпечує продовження життя виду, навіть при щорічному винищуванні величезної кількості особин, що народжуються. Головною причиною цього винищення є зовсім не внутривидова боротьба, як вважав Дарвін, а вплив інших видів і несприятливих умов (хижаки, паразити, хвороби, холод, посуха і т. ін.).

Визнаючи посилене розмноження організмів та зумовлену цим боротьбу за існування основою природного добору, Дарвін дійшов висновку, що боротьба за існування тим гостріша, чим

¹ И. И. Мечников, Сорок лет искания рационального мировоззрения, стор. 126.

² Там же, стор. 135.

³ Там же, стор. 128.

більш схожі між собою організми за своєю організацією. Мечников цілком правильно вказував на помилковість і цього положення Дарвіна. «...Ця думка цілком несправедлива,— писав він,— поперше, тому, що і їжа (організми)... розмножується так само швидко, як і організми, що вживають її і самі в свою чергу є їжею для інших організмів. По-друге, ця думка несправедлива ще й тому, що, як кожному відомо, загальні небезпеки і перешкоди не збуджують боротьби між неподільними, які терплять від цих небезпек, а, навпаки, примушують їх об'єднатися разом, в одне суспільство, для того, щоб спільними, більш надійними силами, дати відсіч перешкодам, що зустрічаються. Мені навіть здається, що схожість організації певних істот зумовлює відсутність між ними боротьби, що стає цілком ясним з тільки що викладених заперечень проти думки Дарвіна»¹.

У своїх записах від 3 березня 1871 р. Мечников говорить: «За думкою Дарвіна, боротьба за існування найсильніша між найближчими істотами. Але це навряд чи справедливо»².

* *
*

Мечников показує, що неодарвіністи-вейсманісти не тільки учепились за мальтузіанські домисли у вченні Дарвіна, але посилили їх, довели до нісенітничі. На відміну від Дарвіна, який хоч і вважав, що головною формою боротьби за існування є внутривидова боротьба, але надавав також великого значення міжвидовій боротьбі її боротьбі з зовнішніми кліматичними умовами,— неодарвіністи визнають тільки внутривидову боротьбу. «Вони виділили,— писав Мечников,— з усієї суми явищ боротьби за існування процес суперництва між найбільш близькими організмами», тобто звузили і цим перекутили суть і значення дарвінівського поняття боротьби за існування. «Деякі, як наприклад, Зейдліц, вважають навіть зовсім незручним поєднувати такі, на їхню думку, різнорідні явища, як конкуренція та активна боротьба або протидія зовнішнім явищам. І тому вони пропонують зовсім знищити термін «боротьба за існування» і бажають замінити його більш вузьким і певним терміном «конкуренція з подібними до себе»³.

Серед неодарвіністів, які поглиблюють помилку Дарвіна про вирішальне значення внутривидової боротьби в утворенні нових органічних форм, Мечников називає Негелі, який боротьбу за існування зводив тільки до конкуренції між особинами даного виду. За Негелі, справжня боротьба за існування точиться не між хижаком та травоядними, а між самими хижакками, які нападають спільно, з одного боку, і між травоядними, що захищаються,— з другого.

¹ И. И. Мечников, Избранные биологические произведения, стор. 668.

² Архив Академии наук СССР, ф. 684, оп. 1, № 4, арк. 108.

³ И. И. Мечников, Сорок лет искания рационального мировоззрения, стор. 123.

З цієї точки зору, говорить Мечников, слід вважати, що, наприклад, у разі витиснення чорного пацюка іншим видом, справжня боротьба за існування відбувається не між обома видами, а серед особин кожного з видів між собою; що бурі пацюки суперничають один з одним за те, хто краще витисне чорних пацюків і займе їх місце, подібно до того, як, наприклад, у війні двох народів боротьба за існування буде полягати не в самій війні, а в суперництві членів кожного народу за вислуги і відзнаки одного перед одним. На цьому прикладі ясно видно, що зведення поняття боротьби за існування до внутривидової конкуренції «приводить до крайності, яка не може бути терпимою»¹.

Мечников рішуче виступив проти розуміння боротьби за існування тільки як конкуренції організмів з подібними до себе, тобто проти внутривидової боротьби, і відстоював широке розуміння цього закону. Дарвін, як твердив Мечников, включає в це поняття і такі явища, як, наприклад, протидія посусі з боку рослини, що межує з пустинею, намагання рослини прорости з насінини, закинутої у заселене іншими рослинами місце, або, наприклад, суперництво омели з іншими ягідними рослинами, суперництво за перенесення ягід птахами і т. ін. Дарвін, зазначає Мечников, вважає боротьбу за існування дуже складним явищем, яке зв'язує різномірні істоти. За Дарвіном, боротьба за існування складається з кількох моментів, які всі треба враховувати. Основним з них є: «1) конкуренція між особинами одного і того ж виду; 2) конкуренція між особинами різних видів; 3) боротьба між особинами різних видів (наприклад, боротьба хижаків з травоядними) і 4) боротьба між живими істотами і стихіями (боротьба проти холоду, посухи та інше)»².

Мечников дає глибоку критику вейсманізму в питанні внутривидової боротьби як причини видоутворення. Він довів, що «для утворення нових форм посилене розмноження і перенаселення однієї форми має незрівнянно менше значення, ніж спільне знаходження і взаємна боротьба багатьох різномірних форм»³. Тому «для змінюючого впливу боротьби за існування і, отже, природного добору, недосить простого перенаселення однієї форми, а необхідна конкуренція по можливості більшої кількості різномірних істот, і що якщо і не можна сказати, що природний добір вступив у свої права тільки тоді, коли на землі вже з'явилися різні види, то в усякому разі справедливо, що первісні умови і бідність первісного населення повинні були несприятливо впливати на трансформізм шляхом природного добору»⁴.

Таким чином, за Мечниковим, найважливішу роль у видоутворенні відіграє не внутривидова, а міжвидова боротьба.

Великий учений справедливо вказував, що Дарвін перебільшує значення боротьби за існування в житті тварин і рослин, вважаючи

¹ И. И. Мечников, Избранные биологические произведения, стор. 146.

² Там же.

³ Там же, стор. 150.

⁴ Там же, стор. 151.

її за джерело зміни видів. «Є види,— писав Мечников,— ознаки яких фіксувались поза боротьбою за існування і, з другого боку, що остання не необхідно веде до утворення формених ознак, що становлять видові відмінності. В зв'язку з цим на мінливість або постійність виду зовсім не слід дивитись як на покажчик ступеня й сили боротьби за існування»¹.

Розглядаючи причини, які примусили Дарвіна перебільшити роль й значення боротьби за існування в розвитку видів, Мечников твердить, що помилка Дарвіна органічно випливає з його мальтузіанства. Поширюючи мальтусівський «закон» на весь органічний світ, говорить Мечников, Дарвін прийшов до твердження про неможливість спільного існування такої великої кількості організмів на землі і в зв'язку з цим до визнання необхідності боротьби за існування.

Мечников правильно вказує, що мальтузіанські домисли заважали Дарвіну надати належного значення ролі зовнішнього середовища в розвитку організмів, яке «становить, звичайно, головний факт організації і життя»². Ця обставина, відмічає Мечников, і була основною причиною всіх помилок Дарвіна.

Критика Мечниковим помилок Дарвіна в питанні про перенаселеність у природі, про роль боротьби за існування для видоутворення характеризують його як глибокого і прогресивного вченого. Його твердження з цих питань співзвучні з висловлюваннями класиків марксизму-ленінізму.

Маркс і Енгельс не раз указували, що Дарвін переоцінив значення боротьби за існування і в той же час недооцінив ролі зовнішнього середовища, умов існування організмів, що мають вирішальне значення в еволюції тваринного і рослинного світу.

У «Діалектиці природи» Енгельс, критикуючи мальтузіанські ідеї про боротьбу за існування, пише: «Насамперед, необхідно строго обмежити її боротьбою, що відбувається від *перенаселення* в світі рослин і тварин,— боротьбою, яка дійсно має місце на певних ступенях розвитку рослинного царства і на нижчих ступенях розвитку тваринного царства. Але необхідно строго відмежовувати від цього ті умови, при яких види змінюються — старі вимирають, а їх місце займають нові, розвиненіші — *без наявності* такого перенаселення: наприклад, при переселенні рослин і тварин у нові місця, де нові кліматичні, ґрунтові і інші умови спричиняють зміну. Якщо *тут* індивіди, пристосовуючись, виживають і завдяки все зростаючому пристосуванню перетворюються далі в новий вид, тимчасом як інші, більш стабільні індивіди гинуть і кінець кінцем вимирають разом з недосконалими проміжними формами, то це може відбуватись — і відбувається фактично — *без усякого мальтузіанства*; а коли навіть припустити, що останнє і відіграє тут яку-не-

¹ И. И. Мечников, Сорок лет искания рационального мировоззрения, стор. 131.

² И. И. Мечников, Избранные биологические произведения, стор. 672

будь роль, то воно нічого не змінює в процесі і може щонайбільше тільки прискорити його»¹.

Енгельс указував, що весь процес розвитку обумовлюється пристосуванням та спадковістю організмів. Він підкреслював, що її сама боротьба за існування відбувається у природі незалежно від якого б то не було мальтузіанського її витлумачення.

У розумінні боротьби за існування та її значення в розвитку органічного світу Мечников стояв на такій висоті, якої не досяг ні один з його сучасників-дарвіністів.

Важливо відзначити, що Мечников, на відміну від багатьох природознавців, бачив існування між організмами тваринного і рослинного світу складних взаємозв'язків, що включають не тільки боротьбу, обумовлену різними факторами, але і співробітництво органічних форм. Слід зазначити, що Енгельс, заперечуючи однобічне розуміння взаємозв'язків в природі як суцільної боротьби, писав: «...Взаємодія живих істот включає свідоме і несвідоме співробітництво, а також свідому і несвідому боротьбу. Отже, уже в галузі природи не можна проголошувати тільки однобічну «боротьбу»².

Співробітництво в світі тварин і рослин Мечников розглядав під кутом зору пристосованості організмів до умов існування. «Щоденно зароджується,— писав він,— безліч організмів з мінливими ознаками. Ті з них, які добре пристосовуються до зовнішніх умов, виживають, дають початок потомству, схожому з батьками, але багато з них не доживають і, нездатні до тривалого життя, вмирають, не залишивши потомства»³.

На прикладі однієї з різновидностей орхідейної рослини — ванілі — Мечников показав наявність співробітництва в органічній природі. Запліднення ванілі роблять дрібні бджоли, які прилітають на її квіти за соком, необхідним їм для вироблення меду. Якщо немає бджіл, ваніль залишається безплідною. Але не одна ваніль, говорить Мечников, потребує допомоги живих істот для вироблення своїх плодів. У такому ж становищі знаходяться й інші орхідейні рослини, пилок яких, скупчений в квітах, не може бути перенесений вітром. Для цієї мети і необхідна допомога комах.

Мечников наводить також приклади співробітництва і в тваринному світі.

Висловлювання Мечникова в питаннях плодючості органічних форм, критика ним мальтузіанських ідеалістичних і метафізичних домислів Дарвіна та неодарвіністів про перенаселеність в органічному світі і внутривидову боротьбу як головний фактор еволюції дістали підтвердження, глибоке обґрунтування й розвиток у мічурінській біології.

Мічурінська біологія доводить, що в природі, як правило, не було, немає і не може бути перенаселеності тому, що величезна

¹ Фрідріх Енгельс, Діалектика природи, стор. 226.

² Там же, стор. 227.

³ И. И. Мечников, Этюды о природе человека, М., вид. VII, стор. 13.

кількість зародків гине від несприятливих зовнішніх умов (мороз, посуха та ін.) і в результаті боротьби з іншими видами (знищення хижаками, загибель від паразитів, поїдання рослин тваринами та ін.). Тому зрілого віку досягає лише дуже незначна частина загальної кількості організмів, що народжуються.

Академік Т. Д. Лисенко говорить: «Рослини і тварини справді мають внутрішню можливість безмежно розмножуватись. Ця властивість корисна для кожного виду, але справа в тому, що умов навколишнього середовища, потрібних для реалізації *безмежного* розмноження, ніколи не буває. Тому види й різновидності ніколи й не досягають перенаселеності. Навпаки, завжди, як правило, спостерігається *недонаселеність*»¹.

Звичайно, випадково і на короткий строк на невеликих просторах може виникнути перенаселення, але й тоді воно не є рушійною силою розвитку органічних форм, бо при цьому всі організми в тій чи іншій мірі будуть ослаблені і, отже, будуть менш пристосовані до виживання. Тому мічурінська біологія, відкинувши фактор перенаселеності як одну з рушійних сил еволюції, замінила його фактором виживання. Відповідно до цього рушійними силами розвитку органічного світу, як вчить мічурінська біологія, є спільно діючі фактори: мінливість, спадковість й виживання.

Мічурінська біологія показала, що плодючість, як і вчив Мечников, є одним з найважливіших вироблених природним добром пристосувань органічних форм до умов оточуючого середовища. Ступінь плодючості залежить від виживання певного виду. При цьому різні види відзначаються різною плодючістю. Плодючість індивідуумів того чи іншого виду залежить від того, наскільки забезпечено збереження життя й можливість дальшого розвитку зародків даного виду в боротьбі з іншими видами і несприятливими зовнішніми умовами неживої природи.

У процесі природного добору для кожного виду в конкретних умовах зовнішнього середовища сформувався той ступінь його плодючості, який забезпечує збереження й поширення даного виду.

Мічурінська біологічна наука показала справедливості критики Мечниковим тверджень Дарвіна, особливо неодарвіністів, про внутривидову боротьбу як рушійну силу еволюції. Правда, Мечников не прийшов до заперечення внутривидової боротьби, він лише сумнівався в її існуванні, але він категорично *заперечував значення внутривидової боротьби як головної рушійної сили еволюційного процесу в органічному світі*. Мічурінська біологія довела повну неспроможність ідеї внутривидової боротьби як рушійної сили розвитку рослинних і тваринних організмів і повністю відкинула її.

Мічурінці довели, що ніякої внутривидової боротьби й конкуренції у природі не існує. Навпаки, у природі життя кожного індивіда цілком залежить від інтересів виду. Завдяки природному

¹ Т. Д. Лисенко, Агробіологія, стор. 508.

добору у кожній тварині і рослині виробилося прагнення дати подібних до себе.

Взаємовідношення між індивідами одного виду академік Т. Д. Лисенко розглядає як відношення, що зумовлюють збереження й удосконалення цього виду. Тому в природі немає боротьби й конкуренції в самому виді. Існує тільки міжвидова боротьба.

Філософською основою концепції про наявність внутривидової боротьби є механіцизм, а саме: розуміння виду не як єдиного цілого, а як суми окремих особин, у яких всі життєві процеси відбуваються тільки в інтересах їх особистого життя, і тому особини обов'язково вступають у боротьбу й конкуренцію одна з одною. На протилежність цьому мічурінська біологія виходить з розуміння виду як єдиного цілого, в якому діяльність індивідів спрямована на користь усього виду. Звичайно, ця підпорядкованість життя індивідів інтересам виду не є результатом свідомої діяльності, вона вироблена природним добром. Без цього вид не міг би існувати.

Таким чином, мічурінська біологія остаточно розгромила реакційні мальтузіанські ідеї у науці про живу природу, які заважали пізнанню закономірностей органічного світу.

Тому всяке намагання виправдати й захистити мальтузіанство в біології викликає глибоке обурення радянських вчених. Саме таким намаганням була стаття М. Д. Іванова «Добір та взаємовідношення організмів», надрукована в «Бюлетені Московського товариства дослідників природи» за 1952 р. В ній автор, визнаючи «закон» Мальтуса за закон розвитку природи й... сучасного капіталістичного суспільства, піднімає на щит мальтузіанські помилки Дарвіна.

Слідом за вейсманістами-морганістами М. Д. Іванов об'являє перенаселеність організмів та внутривидову боротьбу «наріжним каменем дарвінізму». Він твердить, що «природний добір є наслідком боротьби за життя, яка в свою чергу є неминучим результатом прогресивного розмноження організмів»¹.

Підкреслюючи вирішальну роль в еволюції організмів внутривидової боротьби, він твердить, що боротьба за життя «особливо вперта між особинами одного й того самого виду»².

Ці мальтузіанські ідеї автор статті проголошує як велике відкриття Дарвіна, яке нібито поставило біологію на цілком наукову основу. А тому «відмовлення»,— пише М. Д. Іванов,— від природничо-історичних причин, які неминуче породжують природний добір,— *геометричної прогресії розмноження, перенаселеності і викликаної ними боротьби за існування— є в той же час відмовленням від усього того, що поставило біологію на ноги, перетворило її у дійсну науку*³.

¹ Бюллетень Московського о-ва испытателей природы, отдел биологический, т. LVII, 1952, вып. 6, стор. 7.

² Там же, стор. 8.

³ Там же, стор. 9.

Ще більше обурення викликає те, що, захищаючи та пропагуючи мальтузіанство, М. Д. Іванов намагається знайти підтримку у висловлюваннях класиків марксизму-ленінізму, якнайгрубіше їх фальсифікуючи.

Стаття М. Д. Іванова свідчить про те, що реакційні лженаукові ідеї в біології ще мають підтримку і серед деяких біологів нашої країни та що необхідно вести дальшу боротьбу за викорінення з радянської біології ворожих марксизму-ленінізму ідей.

* *
*

У боротьбі проти неодарвіністів Мечников приділяв велику увагу захисту вчення Дарвіна про природний добір, яке він вважав матеріалістичною основою дарвінізму. Ця основа, як він говорив, стоїть так міцно, що тепер існування природного добору або виживання найбільш пристосованих особин стоїть поза всякими сумнівами. Як відомо, вороги наукової біології особливо намагалися виклостити головне в дарвінізмі — вчення про природний добір.

Мечников вів непримиренну боротьбу проти всіх, хто заперечував природний добір. Він викривав намагання ворогів матеріалістичних основ дарвінізму підмінити вчення про природний добір містичною гіпотезою про прагнення організмів до самовдосконалення і прогресивного розвитку.

Ідеалісти в біології твердили, що всі організми змінюються під впливом внутрішніх причин. Висуваючи цей глибоко ідеалістичний принцип, вони разом з тим обвинувачували Дарвіна в тому, що його теорія природного добору є нібито телеологічною.

Мечников вважав за наклеп на дарвінізм твердження, нібито виразом «добір» Дарвін приписує природі свідому діяльність. Він рішуче викривав намагання ворогів дарвінізму довести безпідставність всього вчення Дарвіна на тій основі, що нібито «добір» передбачає втручання розуму, свідому здатність органічних форм обирати. Мечников категорично відкидає цей докір Дарвіну. Він доводить, що заслуга Дарвіна в тому й полягає, що його вчення про природний добір виганяє всяку містику з біології. «Дарвін, — пише Мечников, — указуючи на те, що організми під впливом цього принципу (тобто вибору) пристосовуються суто механічно до умов зовнішнього середовища, що змінюються, тим самим вже виключає всяку телеологію»¹.

Про Келлікера, який заперечував закон природного добору Дарвіна, Мечников писав: «Келлікеру здається теологічним дарвінів закон природного добору; він обвинувачує Дарвіна в тому, що той нібито примушує природу діяти в цьому випадку як живу істоту, що має певну мету. Обвинувачення це, однак, зовсім несправедливе. Дарвін дуже докладно пояснює, що цей «природний добір

¹ И. И. Мечников, Учение об органических формах, основанное на теории превращения видов, стор. 33.

родичів» не потребує будь-якого втручання особливої розумної або свідомої діючої сили, а є суто механічним результатом тієї сукупності умов, теж природних і механічних, які він називає «боротьбою за існування»... Дарвін, проголошуючи свій принцип «природного добору», анітрохи не відхилився від унітарних поглядів на природу, які він проповідував, тобо не вніс у свої дослідження ніяких містичних або телеологічних основ»¹.

Мечников критикує також відомого німецького неодарвініста Негелі, який слідом за Келлікером ще в 1865 р. виступив з твердженням, що природним добром не можна пояснити прогрес у світі тварин і рослин, що утворення більш чи менш постійних різновидностей та видів не є результатом умов їх життя, а визначається якимсь особливим внутрішнім прагненням організмів до самовдосконалювання.

Відстоюючи закон природного добору, Мечников піддав критиці погляди ряду біологів-ідеалістів, зокрема Вейсмана, який ще до свого виступу з ідеалістичною теорією спадковості вихолощував матеріалістичну суть учення Дарвіна, насамперед відкидаючи творчу роль природного добору в розвитку органічного світу. Як Келлікер, Негелі, Аскеназі та ін., Вейсман також твердив, що живим істотам властива здатність змінюватись, підпорядкована своїм особливим правилам і не обов'язково зв'язана з природним добром.

У результаті розгляду праць німецьких біологів Мечников приходить до такого висновку: «З усього вищесказаного легко побачити, що в Німеччині складається ціла школа трансформістів, які... висувають на перший план принцип внутрішнього прагнення до розвитку»².

Не тільки німецькі реакційні біологи виступили з підміною матеріалістичного вчення Дарвіна про природний добір ідеалістичним принципом внутрішнього прагнення організмів до вдосконалення. Проти цього вчення, вказував Мечников, виступили також і реакційні вчені країни, яка була батьківщиною дарвінізму. В Англії такі неодарвіністи, як зоолог Майварт та ін., намагалися підмінити теорію природного добору Дарвіна різного роду містичними вигадками на зразок того, що «види змінюються під впливом внутрішньої сили або прагнення», як твердив Майварт.

Мечников викривав брехливість тверджень Вейсмана, Негелі, Келлікера та інших біологів-ідеалістів про те, що природним добром не можна пояснити прогрес у світі тварин і рослин, що прогресивний розвиток органічної природи може бути зрозумілим тільки при умові визнання «прогресивного начала» або внутрішнього прагнення, нібито закладеного в організмах.

Спростовуючи ідеалістичну ідею про «прогресивне начало», про «внутрішнє прагнення організмів до вдосконалення», Мечников зазначав, що саме вчення Дарвіна про природний добір і дає мож-

¹ И. И. Мечников, Учение об органических формах, основанное на теории превращения видов, стор. 130—131.

² И. И. Мечников, Избранные биологические произведения, стор. 118.

ливність зрозуміти прогресивний характер розвитку органічного світу без припущення будь-яких «прогресивних начал». Цінність цього вчення в тому і полягає, що воно матеріалістично пояснює розвиток органічного світу, виганяє з біології всяку містику.

Ще в своїй ранній праці «Вчення про органічні форми, обгрунтоване теорією перетворення видів», присвяченій популяризації дарвінізму, Мечников писав: «Ми хочемо звернути увагу на ту обставину, що, ідучи за Дарвіном та Геккелем, ми не маємо потреби визнавати будь-яке особливе «прогресивне начало» або навіть «прагнення до вдосконалення»... Закон вдосконалювання логічно й природно випливає із закону природного добору і боротьби за існування»¹.

Треба зазначити, що Мечников розумів природний добір незрівнянно глибше, ніж Дарвін. Відкидаючи мальтузіанську ідею про перенаселеність в органічному світі як фактор природного добору, Мечников виправив помилку творця еволюційної теорії і розвинув у дарвінізмі насамперед його основне матеріалістичне ядро — вчення про творчу роль природного добору.

У трактаті добору Мечников справедливо фіксує увагу не на відсіюванні непристосованого, а на збереженні пристосованого. В основі ж пристосування, вказував він, лежить спадковість та мінливість.

Мечников вважав природний добір творчим фактором, що обумовлює пристосованість організмів до умов існування. Формування пристосувань він вважав найважливішим фактором, що визначає виживання організмів. Від здатності живих організмів пристосовуватись до зовнішнього середовища залежить виживання або вимирання їх. Для ілюстрації Мечников наводить приклад з Дарвіна: існує багато жуків, які живуть на островах і не мають крил, хоч їх материкові родичі мають крила. Цей факт Мечников, відповідно до вчення Дарвіна, пояснює тим, що жуки, які літають поблизу океану, легко заносились вітром у море і там гинули. Тому жуки, які зберегли здатність літати, повинні були вимирати, а виживали тільки ті, які не мали крил.

Творчу роль добору Мечников бачив у тому, що він не тільки відбирає ті чи інші форми, а й посилює тенденцію виробляти ці форми в даних умовах.

У зв'язку з цим необхідно зауважити, що Мечников надавав зовнішньому середовищу вирішального значення в формуванні організмів.

Відомо, що Дарвін поділяв вплив умов на визначений та невизначений і відповідно: мінливість на визначену (адекватну умовам життя організму) і невизначену (неадекватну умовам життя організму). При цьому він применшував роль визначеної мінливості, а

¹ И. И. Мечников, Учение об органических формах, основанное на теории преобразования видов, стор. 143.

невизначену мінливість розглядав як основу еволюційного процесу в органічному світі.

Виходячи з діяння зовнішніх умов, Дарвін вважав, що визначена мінливість — це така мінливість, при якій все або майже все потомство особин, які протягом кількох поколінь були під впливом певних умов, змінюється однаково. Невизначена мінливість — це така мінливість, при якій одні й ті ж самі умови викликають зміни, що йдуть у різних напрямках. Ці помилкові погляди Дарвіна були широко використані вейсманістами-морганістами.

Мічурінська біологія довела, що мінливість завжди є визначеною для кожного індивіда, бо вона обумовлюється філогенезом, організацією живого організму, що історично склалася, і конкретними умовами життя, які визначають характер його змін. Відмінність індивідуальних змін обумовлюється неминучою різноманітністю зовнішніх умов розвитку. Розуміння мінливості як завжди визначеної є єдино послідовно матеріалістичним, єдино вірним. Саме таке розуміння становить одну з найважливіших особливостей мічурінської біології.

Дарвін же помилково надавав визначеній мінливості в еволюційному процесі менш істотного значення, ніж невизначеній мінливості. Шляхом визначеної мінливості, за Дарвіном, виникають тільки неглибокі зміни: зріст, окраска, товщина шкіри, волосистість і т. ін. «Невизначена мінливість,— писав Дарвін,— є значно більш звичайним результатом змінених умов, ніж визначена мінливість, і, мабуть, відігравала більш важливу роль в утворенні наших свійських порід»¹.

Визнання вирішальної ролі невизначеної мінливості означало заперечення єдності організму й середовища, заперечення визначальної ролі умов життя. Цей відхід від матеріалістичного розуміння проблеми мінливості використаний неodarвіністами для обґрунтування реакційних лженаукових теорій, які повністю ігнорують залежність мінливості від умов життя, для боротьби проти матеріалістичних основ учення Дарвіна.

Отже, Дарвін не розумів конкретних причин, що визначають первинні індивідуальні зміни, які служать основою для дії природного й штучного добору. В цьому й полягає один із недоліків учення Дарвіна.

Відзначаючи цю обмеженість теорії Дарвіна, Енгельс писав: «...Коли Дарвін говорить про природний добір, то він абстрагується від тих причин, які призвели до змін в окремих особинах, і трактує насамперед про те, як такі індивідуальні відхилення мало-помалу стають ознаками певної раси, різновидності або виду»².

Все це характеризує недооцінку Дарвіном ролі середовища. Висуваючи на передній план природу організму, він нерідко зводив зовнішні умови життя індивіда до ролі зовнішнього поштовху, який не визначає характеру змін в організмі.

Тому Мечников справедливо критикує Дарвіна за визнання не-

¹ Ч. Д а р в і н, Присхожденіе видов, М.—Л., 1939, стор. 110.

² Ф. Е н г е л ь с, Анти-Дюринг, Держполітвидав, К., 1949, стор. 64.

визначеної мінливості, яка є у нього, за виразом Мечникова, «справою випадку». В зв'язку з цим він зазначає, що Дарвін «пояснює, яким чином індивідуальні особливості, сприятливі для організму, стають видовими. Але виникнення цих індивідуальних особливостей у нього є дійсно справою випадку. Ламарк в цьому питанні принаймні намагався бути повнішим»¹.

За недооцінку прямого впливу середовища на організм критикували Дарвіна Маркс і Енгельс. Енгельс підкреслював, що здатність організмів пристосовуватись до кліматичних і географічних умов, що змінюються, є найважливішим фактором видоутворення. Обґрунтовуючи думку про те, що зміни організмів відбуваються під прямим впливом фізичних і хімічних факторів, Енгельс писав: «Отже, коли деревна жаба чи комаха, що живиться листям, має зелене забарвлення, коли тварини пустинь мають забарвлення пісковожовте, а полярні тварини — переважно сніжнобіле, то, звичайно, вони набули такого забарвлення не навмисне і не керуючись якимись уявленнями: навпаки, це забарвлення пояснюється тільки діянням фізичних сил і хімічних факторів»².

Як відомо, наприкінці свого життя Дарвін сам відзначав цю свою помилку й писав про недооцінку прямого впливу середовища на мінливість організмів як про один із своїх серйозних недоліків.

Мічурінський напрям у біології вважає порочним протиставлення зовнішнього і внутрішнього факторів у формоутворенні, відрив організму від умов його існування. Мічурінське вчення розглядає організм і умови, в яких він розвивається, як єдине ціле. Досить змінити умови розвитку організму, як зміниться і сам організм.

Треба зауважити, що передові російські біологи І. М. Сеченов, В. О. Ковалевський, К. А. Тімірязев та інші вчені ще до виникнення мічурінської біології побачили і переборювали цей недолік учення Дарвіна.

Для всіх передових російських біологів другої половини ХІХ і початку ХХ ст. характерним є глибоке переконання в існуванні нерозривного зв'язку організму з середовищем і в успадковуванні набутих ознак. Це переконання було підготовлене значною мірою всім ходом розвитку біологічної думки в Росії до виникнення дарвінізму.

Матеріалістичні ідеї І. М. Сеченова, В. О. і О. О. Ковалевських, І. І. Мечникова, К. А. Тімірязева та інших російських біологів-матеріалістів були блискуче узагальнені й дістали дальший розвиток в класичних працях І. В. Мічуріна і його послідовників.

* *
*

Як уже було сказано, Мечников значно глибше Дарвіна розкрив роль умов існування органічних форм в їх еволюції. В чому ж полягає розуміння Мечниковим ролі середовища?

¹ И. И. Мечников, Учение об органических формах, основанное на теории превращения видов, стор. 34.

² Ф. Енгельс, Анти-Дюринг, стор. 65.

Суть еволюції органічного світу Мечников бачив у здатності організмів змінюватись відповідно до змін, які відбуваються у зовнішньому середовищі, пристосовуватися до нових умов. Основою ж пристосування є «здатність індивідуї вибирати з зовнішнього середовища однорідні з ним елементи»¹.

За Мечниковим, кожний вид тварин і рослин є результатом природного добору найбільш пристосованих органічних форм. Кожне покоління передавало у спадщину властивості, закріплені природним добром. «Пристосовуючись до умов існування, відмінних від тих, при яких жили його предки, воно набувало і нових властивостей, яких вони не мали. Ці знову набуті властивості разом з унаслідкованими від предків кожне покоління передавало своєму потомству, в житті якого повторювалось пристосування до нових умов і нерозлучне з ним набуття нових властивостей. Спадковість ріднила кожне нове покоління з попереднім; мінливість відділяла його від предків»².

І. І. Мечников наближався до глибокого розуміння суті пристосування як фізіологічного процесу, як процесу змін спадкової основи організму. Розкриваючи фізіологічну основу пристосування, він писав: «Утворююча сила, яку Дарвін називає «пристосовністю», зводиться до фізіологічного процесу живлення і залежить від умов добування поживних речовин і уподібнення їх організмом (травлення). Отже, справжні причини змін, що виникають в організмах шляхом пристосовності, лежать, головним чином, у зовнішньому середовищі. Природно, ступінь пристосовності буде тим більший, чим більш істотними умовами зовнішнього середовища він викликаний і чим довше й постійніше вплив умов, що змінилися, на організм»³.

Розкриваючи думку про те, що зміна організмів залежно від умов середовища має в своїй основі зміну характеру живлення, Мечников говорить, що завдяки здатності організмів «змінюватись, пристосовуючись до різних умов існування, засвоювати нові ознаки, внаслідок чого жодна органічна особина не буває абсолютно подібною до іншої, знаходиться в зв'язку з іншими фізіологічними відправленнями, з відправленням живлення. Організм живиться, запозичуючи необхідні для себе речовини з навколишнього середовища; зміни, що відбуваються в цьому середовищі (а воно постійно змінюється), викликають завжди зміни в живленні або всього організму, або тільки деяких частин його. Змінене живлення викликає зміни у відправленнях, а потім і в формі цих частин. Між матерією, з якої утворений організм, і матерією, з якої складається середовище, де він живе, відбувається постійна взаємодія. Кожна дія на живлення організму з боку будь-якого зовнішнього фактора одразу ж викликає реакцію з боку самого організму; вона виявляється

¹ І. І. Мечников, Учение об органических формах, основанное на теории превращения видов, стор. 48.

² Там же.

³ Там же, стор. 124.

в зміні процесів живлення, в діяльності органів живлення та їжі. В цій взаємодії і полягає кінцева причина всіх явищ мінливості, які супроводжують пристосованість організму до нових умов існування. Ступінь мінливості, або ступінь морфологічної і фізіологічної несхожості між організмом, що змінився, та його родичами знаходиться в прямому відношенні до тривалості й інтенсивності матеріальної взаємодії між організмом та умовами існування в тому середовищі, де він живе. Всі організми зазнають значних і сталих змін, якщо на них впливають довго або часто умови життя, хоч би й незначно змінені. Через те що всі частини організму щодо їжі зв'язані між собою, то зміна в живленні органу внаслідок зовнішнього впливу відбивається на всьому організмі, і особливо сильно на деяких частинах його; в них тоді відбуваються відповідні зміни спочатку в живленні, потім у відправленні і, нарешті, в формі органу. Схожі частини організму не в однаковій мірі підпадають під вплив змінених умов існування і пристосовуються до них неоднаково, внаслідок чого зазнають і неоднакових змін; із частин схожих перетворюються на частини несхожі. Таким чином, всі властивості організмів кінець кінцем бувають набуті або в спадщину від предків, або внаслідок пристосування»¹.

Таким чином, Мечников підходить до розуміння того, що нові види виникають під впливом зміни зовнішніх умов, порушення єдності природи організму й середовища, порушення процесу обміну речовин, властивого даному організму. Ця ідея Мечникова глибоко розвинена в мічурінській біології. Як відомо, мічурінська біологія вчить, що причиною змін спадкової природи організму є зміна типу асиміляції, типу обміну речовин.

Критикуючи ідеалістичну концепцію неodarвіністів, Мечников схвально ставився до положення Ламарка про активну роль зовнішнього середовища в розвитку організмів і наслідування набутих ознак. Викладаючи погляди Ламарка, він писав: «Висловлений ним погляд на значення *пристосування* тварин до умов, що їх оточують; та на роль *спадковості* в передачі набутих ознак цілком визнані і тепер»².

Говорячи про важливість пристосовної мінливості для видоутворення, Мечников зазначав: «Ще більше звичайною і загальновідомою, ніж мінливість, є спадкова передача ознак. Значна кількість найточніших спостережень доводить, що унаслідуються не тільки істотні та здавна усталені ознаки, а й дрібні індивідуальні відмінності, такі, як бородавки, жести та інше. Відомо також, що шляхом наслідування можна передати не тільки природні властивості, а й набуті»³. Розвиток в органічному світі Мечников пов'язував саме з наслідуванням набутих ознак.

¹ И. И. Мечников, Учение об органических формах, основанное на теории превращения видов, стор. 164—166.

² И. И. Мечников, Избранные биологические произведения, стор. 45.

³ Там же, стор. 91.

І. І. Мечников одним із перших природознавців, які вивчали мінливість у бактерій, виступив з твердженням про реальну можливість зміни природи бактерій шляхом зміни зовнішніх умов. Він говорив, що при цьому можна домогтися сталих змін, які передаються у спадщину.

Навіть тоді, коли реакційні ідеї Вейсмана про неможливість наслідування набутих ознак стали панувати в буржуазній біології, Мечников, посилаючись на дані мікробіології, в галузі якої він почав працювати з початку 80-х років XIX ст., доводив можливість зміни спадкової основи й передачі у спадщину набутих організмами в процесі їх життя ознак. У 1901 р. Мечников писав: «У найнижчих організмів, саме бактерій та їх родичів, спостерігається збереження деяких набутих ознак у безконечній кількості поколінь»¹.

Протиставляючи умоглядним доводам вейсманістів факти, одержані за допомогою експериментів, про розвиток бактерій, Мечников у 1910 р. заявляв: «Пастер та його співробітники Ру і Шемберлен знайшли серед хвороботворних бактерій дуже типовий приклад наслідування набутих ознак. Паличка сибірки, вирощена в незвичайному для неї середовищі, втрачає здатність утворювати спори. Ця особливість передається у спадщину в необмеженій кількості поколінь, які — і це особливо істотно — можуть бути вирощені у цілком нормальних умовах. Таким чином, утворюється нова різновидність, яка відрізняється не тільки відсутністю спор, а й ще цілком особливим впливом на організм. Замість того, щоб утворювати смертельну сибірку, вона, навпаки, забезпечує від неї»².

У тому ж році в статті «Свято на честь Дарвіна в Кембріджі» Мечников писав: «Не слід випускати з уваги, що мікробіологія, яка має справу з простими організмами, дала цінні відомості для вивчення еволюції видів, як було вказано у вітальному адресі Пастерівського інституту. Саме в галузі мікробіології була доведена можливість зміни характеру бактерій шляхом зміни зовнішніх умов»³.

Користуючись своїми імунологічними та бактеріологічними дослідженнями, І. І. Мечников навів багато прикладів спадкових змін фізіологічних ознак і вірулентності мікроорганізмів. Він зазначав, що саме на властивості мікроорганізмів змінюватись під впливом зовнішнього середовища й міцно удержувати знову набуті ознаки ґрунтується вживання вакцин для запобігання й лікування інфекційних хвороб.

На дослідження Мечникова та його висновки посилався великий російський учений глава російських дарвіністів К. А. Тімірязев у своїй боротьбі за матеріалістичні основи дарвінізму. Доводячи спадковий характер набутих ознак, Тімірязев писав: «Мечников указує на загальний факт, що деякі фізіологічні різновидності бактерій, які виникають у ненормальних для них умовах, спадково збе-

¹ І. І. Мечников, Невосприимчивость в инфекционных болезнях, СПб 1903. стор. 447.

² І. І. Мечников, О дарвинизме, 1943, стор. 217.

³ Там же, стор. 266—267.

рігаються і при поверненні наступних поколінь до нормальних умов»¹.

Мечников різко засудив вейсманістську ідеалістичну теорію спадковості, з точки зору якої носієм спадкових ознак в організмі є безсмертна і незмінна зародкова плазма, яка нібито не залежить від тіла організмів і впливу на неї зовнішніх умов життя. Хоч Мечников не займався питаннями генетики, але він помітив лженауковий характер вейсманістських поглядів на спадковість.

Критикуючи вейсманістів, Мечников указував, що їх концепція спадковості науково необґрунтована, що вона не підтверджується спостереженнями.

Слід ще додати про погляди Мечникова на роль вправ і неправ органів у мінливості організмів. Мечников надавав великого значення зміні організмів під впливом вправ або неправ органів. Він зазначав: всякому відомо, що «вживання певного органу розвиває його, а невживання, навпаки, робить його ще більш слабким: це головний принцип гімнастики»². Тому він вважав, що морфологія «повинна зацікавитись більше змінами організації під впливом вживання або невживання органів, тобто згідно з основним принципом теорії Ламарка»³.

Треба зауважити, що для всіх російських дарвіністів характерним є беззастережне визнання принципу посилення чи послаблення органів під впливом вправ чи неправ і спадковості змін, що виникли цим шляхом.

Як було вже сказано, Мечников боровся проти автогенетичної концепції еволюції, що пропагувалася вейсманістами, які розглядали еволюцію органічного світу як наслідок якихось цілеспрямованих сил, що нібито закладені в самій природі організмів і керують їх розвитком. У своїх працях Мечников критикує Вейсмана, Негелі, Келлікера, Майварта та інших антидарвіністів, які відривали організми від зовнішнього середовища та заперечували його вирішальну роль у розвитку живих істот.

Мечников правильно визначив реакційний, ідеалістичний характер автогенетичної концепції. Телеологічні, містичні погляди автогенетиків він розглядав як різновидність віталізму, який панував у біології в першій половині XIX ст., коли його активними пропагандистами були Борде, Биш, Галлер та інші біологи-ідеалісти.

Мечников розглядав віталізм як одверто телеологічний, ідеалістичний напрям у біології. «Незадовільність цього напрямку, — писав він, — зрозуміла з того, що пояснення явищ він шукає не в причинах їх, а в кінцевій меті, яка припускається»⁴. І далі: «Щоб захистити принцип телеологічного світогляду,.. вчені (як, наприклад, Агассі) прикривають його таємничістю. Деякі замість самого

¹ К. А. Тимирязев, Соч., т. VI, 1939, стор. 181h

² И. И. Мечников, Избранные биологические произведения, стор. 662.

³ Там же, стор. 237.

⁴ И. И. Мечников, Учение об органических формах, основанное на теории превращения видов, стор. 31.

поняття доцільності вводять у науку інші поняття, вже суто містичні: «життєву силу», «органічну силу», «творчу силу» і т. інше»¹.

В основі всіх різновидностей ідеалізму в біології, указував Мечников, лежить відрив організму від зовнішнього середовища і, кінцем кінцем, відрив органічної природи від неорганічної. Біологи-ідеалісти виходять із протиставлення живої природи неживій, заперечують їх єдність. «Таким чином, вся природа поділяється в очах такого роду вчених: з одного боку, на явища неорганічного світу, що впливають природним шляхом з природних же причин; з другого боку, на органічне життя, що виводиться цілком довільно з таємничих, недосяжних для наших знань начал»².

Мечников різко засуджував цей дуалізм, «який і до цього часу,— писав він у 1869 р.,— тримається ще на поприщі природознавства: в той час, як неорганічний світ давно уже вивчається строго науковими засобами, в галузі біології панує туманне телеологічне переконання. Правда, фізіологія змогла більш-менш виїти з цього містичного періоду; але порівняльна анатомія та історія розвитку цілком залишалися у ньому, а тому їй не могли мати строго позитивного наукового характеру»³.

Мечников доводить, що не можна вірно зрозуміти закономірності органічного світу, протиставляючи його неорганічній природі, що наукову теорію розвитку органічного світу можна розробити тільки виходячи з визнання єдності його з неживою природою.

Ця єдність, писав Мечников, полягає не тільки в тому, що органічна природа складається з тих же хімічних елементів, які існують і в мертвій природі, і не тільки в тому, що органічне життя виникло з неорганічного, а й в тому, що остання служить постійним джерелом життя органічних форм. Він твердив, що постійний обмін речовин є найважливішою властивістю живого тіла.

Обмін речовин, указував він, відбувається також і між тілами неорганічної природи, але існує принципова різниця між обміном речовин, що відбувається в живій природі і в мертвій. Мечников писав: «...кристали нездатні поновлюватися; якщо їх склад раз змінився, то вони перестають існувати індивідуально. Організми ж, більш ніж кристали піддаючись розкладаючому впливу середовища, постійно віддаючи йому свої складові частини, здатні з нього ж черпати нові речовини, замість уже перероблених і втрачених ними. Цей обмін речовин і становить саме життя. Ми можемо сказати, що організми протягом всього свого існування щохвилини руйнуються і виникають знову, тоді як кристали, раз синікнувши, повинні залишатися незмінними, або ж вони перестають існувати як індивідууми»⁴.

¹ И. И. Мечников, Учение об органических формах, основанное на теории превращения видов, стор. 33.

² Там же.

³ Там же, стор. 112.

⁴ Там же, стор. 51.

Ця характеристика різниці між обміном речовин у живій та неживій природі дуже близька до висловлень щодо цього (у 70-х роках XIX ст.) Ф. Енгельса.

Ф. Енгельс, як відомо, визначав життя як спосіб існування білкових тіл, який «полягає по своїй суті в постійному самооновненні хімічних складових частин цих тіл»¹.

Показуючи різницю між живою й неживою матерією, Ф. Енгельс писав: «Але в чому ж полягають ці явища життя, які однаково зустрічаються у всіх живих істот? Насамперед у тому, що білкове тіло вбирає в себе з навколишнього середовища інші придатні речовини і асимілює їх, тоді як старіші частинки тіла розкладаються і виділяються. Інші, неживі тіла теж змінюються, розкладаються або комбінуються в ході природного процесу, але вони при цьому перестають бути тим, чим були раніше. Вивітрена скеля вже більше не скеля; метал в результаті окислення перетворюється в іржу. Але те, що в мертвих тілах є причиною руйнування, у білка стає *основною умовою існування*. Як тільки у білковому тілі припиняється це безупинне перетворення складових частин, ця постійна зміна живлення і виділення,— з цього моменту саме білкове тіло припиняє своє існування, воно розкладається, тобто *умирає*»².

Борючись проти ідеалізму й метафізики в біології, і насамперед проти неодарвінізму, Мечников багато зробив у справі творчого розвитку матеріалістичних основ теорії розвитку органічного світу. Щодо цього величезне значення мали, крім загальнотеоретичних праць, наслідки його наукових досліджень.

Вище говорилося про посилення Мечникова в боротьбі проти вейсманізму на свої мікробіологічні дослідження, які мали величезне значення для розвитку дарвінізму. Блискучим розвитком матеріалістичних основ дарвінізму були ембріологічні дослідження Мечникова, які передували його мікробіологічним дослідженням.

* *
*

Як відомо, в 60-х роках минулого століття, незважаючи на існування дарвінізму, в порівняльній ембріології і порівняльній анатомії продовжували безроздільно панувати ідеалістичні та метафізичні положення Кюв'є про те, що типи тварин — хребетні, м'якотілі, членистоногі і т. ін. — не зв'язані між собою. Ембріологи і анатоми вважали, що кожний тип являє собою щось абсолютно замкнуте, і приходили до висновку, що між анатомічною будовою та історичним розвитком представників цих різних типів тварин немає ніякого зв'язку. У науці панувала впевненість, що закономірності розвитку, відкриті на одному типі тварин, не властиві іншим типам.

Активним захисником цих поглядів був засновник неодарвінізму

¹ Ф. Енгельс, Анти-Дюрінг, стор. 74.

² Там же, стор. 74—75.

Вейсман. У 1864 р. він виступив на з'їзді німецьких природознавців з доповіддю про свої дослідження в питанні розвитку комарів та мух. Посилаючись на дані своїх спостережень, Вейсман намагався довести, що комахи розвиваються за цілком своєрідними законами, які не мають нічого спільного з законами розвитку інших типів тварин, і що, отже, між розвитком членистоногих та розвитком хребетних ніколи не було і не може бути нічого спільного, ніякого історичного зв'язку.

«Висновки Вейсмана,— писав Мечников,— стали, таким чином, новою опорою думці, яка в той час була загальноприйнятою, що кожний тип тварин — хребетні, м'якотілі, суглобистоногі та інші,— становить особливе, строго замкнуте ціле і що тому немає ніякої можливості проводити паралель між анатомічною будовою та історією розвитку представників цих різних типів»¹.

Отже, щоб з'ясувати походження її спільність еволюції тварин, для поглиблення теорії Дарвіна і викриття вейсманістів необхідно було довести спільність розвитку хребетних і безхребетних тварин.

Ще в студентські роки, досліджуючи генеалогію окремо стоячих оригінальних форм, Мечников все більше приходив до переконання, що ключ до еволюції та генеалогії тварин треба шукати в найбільш ранніх стадіях розвитку їх, де вони виступають у своїй простій формі та мало видозмінились під впливом зовнішніх умов. Саме на перших стадіях розвитку істотні її загальні риси, що виявляють зв'язок між різними групами тварин, виступають найбільш яскраво. Тому Мечников вважав, що для захисту її розвитку еволюційної теорії Дарвіна необхідно зайнятися ембріологічними дослідженнями.

В той час, коли Мечников починав свою наукову діяльність, основні етапи ембріонального розвитку хребетних тварин були вже вивчені. Дослідженнями Вольфа, Пандера, Бера та інших учених була встановлена спільність ембріонального розвитку хребетних. Ці дослідження показали спільність законів розвитку зародків у птахів та ссавців. Ця спільність полягала в тому, що появі органів у ембріона передуює виникнення відокремлених зародкових листків або шарів, з яких кожний перетворюється на певні органи. Ці зародкові листки лежать трьома шарами. Верхній шар (ектодерма) дає початок шкірним покривам та нервовій системі; внутрішній шар (ентодерма) перетворюється на епітелій, що вистеляє травні та внутрішні органи; третій, середній шар (мезодерма) дає початок скелету, мускулатурі й кровоносній системі. Цей процес розвитку зародків вищих тварин був вивчений досить ґрунтовно. Але виникало питання, чи підкоряється цій закономірності розвиток нижчих безхребетних тварин. Це питання залишилося нерозв'язаним.

А щоб з'ясувати походження її загальну еволюцію тварин для конкретизації і дальшого розвитку теорії Дарвіна, необхідно було

¹ И. И. Мечников, Страницы воспоминаний, Изд-во АН СССР, 1946, стор. 22.

довести спільність ембріонального розвитку вищих та нижчих тварин.

Мечникову було ясно, що завдання біології «як науки, що має справу з безліччю мінливих форм, повинно полягати саме в установленні загальної спорідненості між окремими тваринами та у відшуканні плану їх організації»¹. За здійснення цього завдання і взявся видатний російський учений І. І. Мечников.

Разом з О. О. Ковалевським він вивчив ембріональний розвиток нижчих тварин. В ембріональному й постембріональному розвитку всіх багатоклітинних Мечников шукав схожі риси, виділяючи їх з різних відхилень. Досліджуючи зародкові листки нижчих тварин (губок, медуз, головоногих моллюсків, ракоподібних, павукоподібних, багатоніжок, комах), Мечников вивчав процес перетворення їх у певні органи. Ця велетенська робота була протягом багатьох років змістом його наукових занять.

Через рік після виступу Вейсмана на з'їзді німецьких природознавців, у 1865 р., Мечников надрукував кілька праць з порівняльної ембріології нижчих тварин. У 1866 р. були видані його праці з ембріології комах та медуз. Наступного року Мечников відкрив зародкові листки у головоногих моллюсків. Трохи згодом, вивчаючи скорпіонів та комах, він прийшов до висновку, що теорію зародкових листків цілком можна поширити і на членистоногих.

Установивши, таким чином, наявність зародкових листків у нижчих тварин, Мечников з усією переконливістю показав спільність закономірностей ембріонального розвитку нижчих тварин з вищими і генетичну єдність тваринного світу. Тим самим була блискуче розв'язана одна з найважливіших проблем ембріології та загальної морфології.

Ембріологічні дослідження Мечникова та О. О. Ковалевського завдали нищівного удару вейсманізму. Вони остаточно спростували вчення Вейсмана про відсутність зародкових листків у безхребетних і довели, що розвиток безхребетних відбувається так само, як і розвиток хребетних, отже, існує спільність законів розвитку всіх тваринних істот та їх генетична єдність.

Розв'язавши проблему спільності ембріонального розвитку вищих та нижчих тварин, проблему ембріональних листків, Мечников поставив перед собою завдання розв'язати іншу, не менш важливу проблему — про походження порожнини тіла тварин, бо ця проблема, як і проблема ембріональних листків, стояла на шляху доведення єдності всього тваринного світу.

Було відомо, що відокремлена порожнина тіла, яка є у більшості тварин, відсутня у деяких тварин, як, наприклад, у губок, поліпів та медуз. У зв'язку з цим виникало питання, чи не є така морфологічна різниця результатом різного, двоїстого походження вищих тварин і нижчих, чи не слід із цього зробити висновок про двоїсте походження порожнинних та безпорожнинних тварин.

¹ І. І. Мечников, Современное состояние науки о развитии животных, журн. Министерства народного просвещения, 1869, стор. 162.

Мечников поставив собі за мету знайти у тварин нижчого порядку (безпорожнинних) елементи, які у тварин вищого порядку (порожнинних) служать для утворення центральної відокремленої порожнини, і, таким чином, довести, що тварини з порожниною та без порожнини мають не двоїсте, а єдине походження, і тим самим показати генетичний зв'язок між порожнинними й безпорожнинними тваринами.

Своїми численними дослідженнями Мечников довів, що мішок, який відокремлюється у порожнинних тварин від травного каналу, являє собою зародок порожнини, схожий з мішком і каналом травного тракту у тварин безхребетних; він довів, що бокові мішки кишкової порожнини, з яких походить порожнина тіла голкошкірих (порожнинних), відповідає водяним каналам і кишковим відросткам ктенофор і медуз (безпорожнинних). Різниця між порожнинними й безпорожнинними, тобто між голкошкірими, з одного боку, і медузами, ктенофорами та іншими безпорожнинними — з другого, полягає тільки в тому, що у безпорожнинних канали й відростки не відділяються від спільної кишкової порожнини для утворення окремої порожнини тіла, тому вона (центральна порожнина) залишається невідокремленою.

Результати досліджень Мечникова підтверджували й розвивали висновок О. О. Ковалевського, який, вивчаючи розвиток ланцетника й інших тварин, показав, що вторинна порожнина тіла з'являється у них у вигляді парних мішків, які відокремлюються від кишечника, утворюючи порожнину тіла. Однак ці дослідження Ковалевського ще не вирішували до кінця питання про зв'язок між тваринами, які мають вторинну порожнину, і тими, які не мають її. Своїми дослідженнями Мечников остаточно довів спільність та єдність походження порожнинних та безпорожнинних тварин, установивши їх генетичний зв'язок.

На основі досліджень ембріонального розвитку нижчих багатоклітинних тварин Мечников створив глибоку й оригінальну теорію походження багатоклітинних тваринних організмів.

Як відомо, Геккель створив теорію, згідно з якою всі багатоклітинні тварини походять від примітивної, єдиної, просто організованої форми, що має вигляд чашечки з подвійною стінкою. Цю форму він назвав гастреею.

Теорію гастрей Геккель розробив, як вказував Мечников, на основі ембріологічних відкриттів О. О. Ковалевського, який виявив наявність у ланцетника, сагіти, плечоногих та інших тваринних зародків (гаструл), подібних до округлого бокала з подвійною стінкою. Як показав Ковалевський, гастрולה утворюється з кулеподібної бластули, що створює порожнину шляхом інвагінації, тобто глибокого вгинання стінки бластули в її порожнину. Хоч Геккель виходив з цих спостережень, але О. О. Ковалевський дуже критично ставився до теорії гастрей Геккеля; він вважав її поверховою і такою, що не відповідає дійсності. Йому чужий був схематизм Геккеля, схильність спрощувати явища та будувати натурфілософські теорії.

Мечников, який не раз докоряв Геккелю за створення ним безпідставних, фантастичних гіпотез, поставився особливо критично до його теорії про походження багатоклітинних. Він вважав її науково необгрунтованою натурфілософською побудовою, поверненням до натурфілософських спекуляцій німецьких ідеалістів.

Мечников ніяк не міг погодитись з твердженням Геккеля про гастрею як найбільш стародавню філогенетичну стадію багатоклітинних. Він піддав теорію гастреї різкій критиці та показав її повну безпідставність.

Спираючись на експериментальні дані, одержані ним при дослідженні ембріонального розвитку багатьох нижчих тварин, Мечников створив свою, глибоко відмінну від геккелівської, теорію походження багатоклітинних.

Вивчаючи розвиток найпростіших багатоклітинних (губок, водяних поліпів, медуз та інших тварин), Мечников довів, що в багатьох випадках форма їх личинок має вигляд не гаструли, а більш простий та примітивний. Гастролоподібної форми вони набувають значно пізніше, спочатку ж це тільки компактна маса. Цю компактну масу клітин, що являє собою примітивну стадію розвитку багатоклітинного організму, Мечников назвав паренхімулою, або фагоцителою. «...Відсутність травної порожнини,— говорить Мечников,— неправильна форма клітин і цілий ряд інших доказів із порівняльної ембріології багатьох нижчих тварин... дозволяють розглядати паренхіматозну стадію як найпростішу. Цій стадії і дав назву *phagocytella* внаслідок здатності клітин нижчого шару захоплювати різні тверді тіла і особливо внаслідок того, що цей шар утворює травні клітини готового організму»¹.

На основі своїх ембріологічних досліджень Мечников прийшов до твердого переконання, що в історії органічного світу паренхіматична стадія, або стадія фагоцители, передувала стадії гаструли, що фагоцитела з її внутріклітинним травленням являє собою більш стародавню філогенетичну стадію в порівнянні з геккелівською гастреєю, з її внутріпорожнинним травленням та сформованою порожниною первинного кишечника. Виникнення травної порожнини та перехід до внутріпорожнинного травлення Мечников цілком справедливо розглядав як пізніший етап еволюції.

Стверджуючи первинність стадії фагоцители у процесі еволюції, Мечников у той самий час припускав, що при певних умовах фагоцитела могла легко перетворитися на двохшарову гаструлу.

Найважливішою перевагою мечниковської теорії перед геккелівською є те, що на відміну від теорії гастреї, яка була суто морфологічною гіпотезою, Мечников своєю теорією прагнув з'ясувати також і фізіологічну сторону питання про походження багатоклітинних.

Таким чином, Мечников довів, що форма личинок багатоклітин-

¹ И. И. Мечников, Лекции о сравнительной патологии воспаления, Избранные биологические произведения, М., 1950, стор. 516.

них простіша й примітивніша від гастрей. Замість гастрей Геккеля Мечников висунув фагоцителу, або паренхімулу.

Нові ембріологічні факти, здобуті Мечниковим та його другом О. О. Ковалевським, а також їх учнями, молодими російськими ембріологами, все більше зміцнювали позиції теорії фагоцители і підтверджували погляди Мечникова.

Мечниковська теорія фагоцители кінець кінцем перемогла теорію гастрей Геккеля і тепер користується широким визнанням як найбільш імовірна наукова гіпотеза походження багатоклітинних тварин.

Радянська біологічна наука розглядає гіпотезу Мечникова про походження багатоклітинних як найбільш глибоку та правдоподібну. «Виняткове багатство ембріологічних та протистологічних фактів, використаних Мечниковим для побудови його гіпотези,— говорить професор Захваткін,— доповнюється глибокою біологічною обґрунтованістю розвинених ним уявлень... Теорія фагоцители є повною протилежністю вигаданим і по суті нежиттєвим схемам Геккеля, Бючлі та інших і є найбільш матеріалістичною та обґрунтованою з усіх теорій походження багатоклітинних»¹.

Ембріологічні дослідження Мечникова охоплюють майже всі основні форми безхребетних: губок, медуз, сифонофор, гребінників, в'їчастих черв'яків, круглих черв'яків, сисунів, кільчастих черв'яків, п'явок, нижчих та вищих ракоподібних, скорпіонів, комах, багатоніжок, морських зірок, морських їжаків, голотурій, молосків, нижчих хордових та ін. Всі ці дослідження відіграли величезну роль у справі розвитку матеріалістичних основ дарвінізму.

Дослідження Мечниковим ембріонального розвитку різних тварин разом з чудовими дослідженнями О. О. Ковалевського зробили переворот у цій галузі та заклали основи нової науки — еволюційної порівняльної ембріології.

Даючи оцінку ембріологічним дослідженням І. І. Мечникова та О. О. Ковалевського, К. А. Тимирязев писав, що завдяки цим дослідженням їх прізвища стали «загальним надбанням європейської та протягом півстоліття були і тепер є гордістю російської науки»². Він указував, що Мечников і Ковалевський були «піонерами-вчителями, які вели вперед європейську науку»³. «Імена Ковалевського та Мечникова будуть завжди зв'язані з епохою нового розквіту молодой науки»⁴.

Порівняльно-ембріологічний еволюційний напрям, створений працями І. І. Мечникова та О. О. Ковалевського, міцно закріпився в ембріологічній науці другої половини XIX ст. Ціла плеяда російських ембріологів з успіхом розвиває цей прогресивний напрям.

Всі наукові дослідження й теоретичні висловлювання Мечникова

¹ А. А. Захваткин, Сравнительная эмбриология низших беспозвоночных, 1949, стор. 20.

² К. А. Тимирязев, Соч., т. VIII, стор. 162.

³ Там же, стор. 163.

⁴ К. А. Тимирязев, Соч., т. VI, стор. 32.

з питань зоології характеризують його як попередника мічурінської біології.

Величезну історичну роль Мечникова вдало схарактеризував у привітальному зверненні до нього видатний російський зоолог М. О. Мензбир під час вшанування Мечникова в Москві 26 травня 1909 р.: «Якщо тепер, — говорив професор Мензбир, — серед звернених до Вас привітань більш за всіх лунають голоси медиків, біологи не забули Ваших видатних праць у галузі ембріології, які відносяться до сімдесятих та вісімдесятих років XIX століття. На Ваших працях і працях О. О. Ковалевського в тій самій галузі вчилося моє покоління, і ми з вдячністю звертаємось до них і тепер. Ваші тверезі міркування серед вихру захоплень ідеями гежкелізму завжди ставили нас в межі строго наукових досліджень і застерігали від привабливих, але мало обгрунтованих широких узагальнень»¹.

* *
*

Закінчуючи характеристику боротьби Мечникова проти ідеалізму й метафізики в науці про органічний світ, треба зауважити, що Мечников, відстоюючи матеріалістичні та антиметафізичні ідеї, не завжди був послідовним. Нерідко у нього були зриви в бік ідеалізму й метафізики.

Так, виступаючи проти ідеалізму й метафізики, Мечников разом з тим поділяв погляди Дарвіна на те, що види — це умовності, довільно вигадані заради зручності класифікації, для визначення групи особин, схожих між собою.

Заперечення Дарвіном реальності виду як особливої якісної визначеності органічної матерії, плоский еволюціонізм є однією з його найбільших помилок.

Дарвін твердив: «термін «вид» я вважаю цілком довільним, вигаданим заради зручності, для визначення групи особин, що близько між собою схожі та істотно не відрізняються від терміну «різновидність», що означає норми, не так різко відмінні й мінливі у своїх ознаках. Також і термін «різновидність» у порівнянні з індивідуальними відмінностями вживається довільно й тільки заради зручності»².

Отже, Дарвін заперечував природні реальні межі між видами. Вся органічна природа, за Дарвіном, являє собою суцільну лінію. Розриви між існуючими видами він пояснював механічним випадінням проміжних форм внаслідок знищення їх у процесі внутрішньовидової боротьби. Різновидності він розглядав як зародки нових видів, що поступово виникають у надрах старого виду. Це відбивало його метафізичне розуміння розвитку органічного світу як плоскої еволюції, суцільної поступовості, без переходу одної якості в іншу,

¹ Сборник, посвященный И. И. Мечникову в память его пребывания в Петербурге 14—26 мая 1909 г., СПб, 1909, стор. 104.

² Ч. Дарвин, Происхождение видов, стор. 149.

без стрибків. Відомий вислів Дарвіна «Природа не робить стрибків» яскраво характеризує його плоский еволюціонізм.

Ці помилкові погляди розвивав і Мечников у своїх ранніх працях. Так, у праці «Вчення про органічні форми», відповідаючи на питання про те, що таке вид, Мечников говорить, що існує багато визначень виду, «але всі вони невдалі, головним чином тому, що ґрунтуються на помилковому припущенні, що види не змінюються та існують від початку в теперішньому своєму стані. Розгляд головних визначень виду переконує, що поняття виду є логічно побудовано, суто суб'єктивною і довільною, а не точним визначенням дійсно існуючого факту»¹.

Правда, пізніше Мечников помітив помилковість дарвінівської плоскої еволюції та критикував Дарвіна за цю одну з найбільших хиб його теорії. Великий російський учений намагався подолати порочний погляд творця еволюційної теорії. Намагання подолати плоский еволюціонізм і привели його до захоплення мутаційною теорією де-Фріза. Мечникова приваблювала в цій теорії ідея стрибкоподібного розвитку органічного світу.

Не зрозумівши метафізичної та ідеалістичної суті де-фрізівської теорії, Мечников намагався пояснити в дусі цієї теорії появу якісно нових органічних форм.

Мутаціями, в де-фрізівському розумінні, він ладен був пояснити, наприклад, походження людини від мавпи, яке, за Мечниковим, сталося раптово. Через те що людина, говорив він, більш схожа на дитину горили, ніж на дорослу горилу, і в той же час у рудиментарному стані має багато суто мавп'ячих рис, то шляхом раптового припинення розвитку від якоїсь мавпи могли в свій час виникнути й перші люди.

Звичайно, захист Мечниковим теорії походження людини від антропоїдних мавп, теорії, яка не тільки на початку ХХ ст., а й тепер зазнає шалених нападок з боку реакційних буржуазних учених, є, безумовно, прогресивним. І. І. Мечников багато зробив для обґрунтування цієї теорії. В «Етюдах про природу людини» (1903) І. І. Мечников присвятив спеціальний розділ доведенню походження людини від мавпи, в якому він наводить дані спорідненості між людиною й вищими мавпами. До відомих ще з часу Ч. Дарвіна та Т. Гекслі порівняльно-анатомічних і ембріологічних доказів цієї спорідненості Мечников додає докази з галузі експериментальної фізіології. Він використав для цього також і свої власні, проведені разом з Е. Ру, експерименти по штучному зараженню людиноподібних мавп такими «людськими» хворобами, як сифіліс і черевний тиф. Захворювання мавп цими хворобами він розглядає як новий доказ спорідненості людини з людиноподібними мавпами. Все це прогресивне й цінне ввійшло у сучасну науку.

Але розуміння Мечниковим антропогенезу є явно неспроможним,

¹ І. І. Мечников, Ученне об органических формах, основанное на теории превращения видов, стор. 158.

що особливо проявляється в біологізації ним проблеми антропогенезу. Не розуміючи, що специфічні особливості людини (складність її мозку та ін.) були результатом суспільного розвитку, трудової діяльності людини, Мечников змушений був прийти до побудови фантастичної гіпотези про те, що «людину можна розглядати як незвичайне дитя людиноподібної мавпи, — дитя, яке народилося з набагато більше розвиненим мозком та розумом, ніж у його батьків... Якась людиноподібна мавпа в період зміни специфічних властивостей народила дітей, наділених новими ознаками»¹.

Проблему антропогенезу можна правильно розв'язати тільки з марксистських позицій, тільки враховуючи якісно своєрідні фактори еволюції від мавпи до людини. Поза трудовою теорією антропогенезу, розробленою Ф. Енгельсом, не можна правильно зрозуміти перетворення мавпи на людину. Намагання Мечникова розв'язати це питання на основі тільки біологічної концепції, до того ж на основі порочної теорії мутацій, безумовно, було помилковим.

Але сама спроба Мечникова пояснити перехід від мавпи до людини як стрибок теж заслуговує на увагу. Вона характеризує його прагнення піднятися над плоским еволюціонізмом Дарвіна. Проте це намагання подолати метафізичну концепцію з метафізичних позицій було хибним.

Отже, Мечников прагнув подолати теорію плоскої еволюції, але не зміг. Для його виправдання необхідно сказати, що ідею плоского еволюціонізму визнавали всі біологи-дарвіністи домічурінського періоду. Навіть К. А. Тімірязев не спростував цієї помилкової думки Дарвіна.

Тільки мічурінська біологія, філософською основою якої є діалектичний матеріалізм, цілком подолати теорію плоскої еволюції. На протилежність теорії плоскої еволюції класичного дарвінізму, мічурінська біологія розглядає розвиток живої природи як знищення старих форм або ознак і виникнення якісно нових шляхом стрибків, переривів поступовості. При цьому мічурінська біологія розуміє стрибки в їх єдності з поступовими еволюційними змінами.

Мічурінська біологія показала, що новий вид — це нова якість, яка виникає внаслідок нагромадження кількісних змін під впливом певних умов зовнішнього середовища.

Мічурінське вчення про розвиток органічного світу як про діалектичну єдність еволюції та революції, кількісних та якісних змін виходить з визнання реальної якісної різниці між видами. На протилежність теорії суцільної поступовості класичного дарвінізму, який твердив, що меж у природі не може бути, мічурінська біологія довела, що такі межі дійсно існують, що між видами завжди існують, хоч і відносні, але цілком визначені межі. «Під відносними, але цілком визначеними видовими межами, — говорить Т. Д. Лисенко, — ми розуміємо такі відмінності, при яких поряд із схожістю між видами завжди існує й видова різниця, яка поділяє органічну

¹ И. И. Мечников, Этюды о природе человека, стор. 42.

природу на якісно відмінні, хоч і взаємопов'язані ланки — види»¹. «Жива природа — це біологічний ланцюг, піби розірваннї на окремі ланки — види»².

Виходячи з мічурїнського розуміння закономірностей розвитку живої природи, академік Т. Д. Лисенко дає таке визначення виду: «Види — це якісно особливі стани живої матерії; тому види і існують у природі, як окремі ланки загального дуже складного ланцюга живої природи, яка розвивається»³.

Отже, з точки зору мічурїнської біології види — це не тільки одиниці ботанічної й зоологічної систематики, умовні, вигадані заради зручності терміни. Це якісно визначений стан живих форм матерії. Визнання якісної особливості виду як цілого і становить суть діалектико-матеріалістичного розуміння виду.

Отже, не можна вважати вид тільки систематичною одиницею, групою особин, які мають схожі особливості, умовним поняттям, як прийняв Мечников слідом за Дарвіном.

Ідеалістичні та метафізичні зриви Мечникова не вичерпуються цими його помилками. Найбільшим зривом Мечникова було визнання ним потенціального безсмертя одноклітинних живих організмів.

З того, що інфузорії та інші одноклітинні організми не залишають матеріальних решток після своєї смерті, тому що їх смерть полягає в діленні, під час якого створюється нове потомство, — Мечников зробив висновок про відсутність у них природної смерті. «У всякому разі безсумнівно, — говорив він, — що у нижчих істот немає природної смерті, хоч трохи подібної до тої, яка спостерігається у вищих тварин або у людини»⁴. Посилаючись на твердження Бютчлі та Вейомана про безсмертя одноклітинних, Мечников робить такий висновок: «Отже, теорія безсмертя одноклітинних майже загальноприйнята»⁵.

Мечников не розумів того, що життя обов'язково несе свою протилежність — смерть. Методологічна безпорадність Мечникова в цьому питанні привела його до явно ідеалістичних тверджень, запозичених у біологів-ідеалістів, про те, що «клітини, які забезпечують відновлення виду, наділені безсмертям, подібно до одноклітинних організмів», і що тому «організм наш містить цілком безсмертні елементи — яечка й сім'яні тіла»⁶.

* *
*

Висловлювання І. І. Мечникова щодо питань теорії розвитку органічного світу та його боротьба проти ідеалізму й метафізики в біології характеризують його як прогресивного біолога, видатного

¹ Т. Д. Лисенко, Новое в науке о биологическом виде, журн. «Агробиология» № 6, М., 1950, стор. 18.

² Т. Д. Лисенко, Агробиология, стор. 607.

³ Там же, стор. 628.

⁴ И. И. Мечников, Этюды о природе человека, стор. 206.

⁵ Там же.

⁶ Там же, стор. 208.

продовжувача матеріалістичної традиції в російській біологічній науці, як творчого дарвініста.

У той час, коли буржуазні біологи Європи й Америки відкинули матеріалістичні основи теорії Дарвіна, сприйнявши тільки помилкову частину його вчення, Мечников разом з іншими передовими біологами відстоював і розвивав прогресивну, матеріалістичну частину вчення Дарвіна.

Він викривав так званих неодарвіністів, які, прикриваючись ім'ям Дарвіна, докладали всіх зусиль до того, щоб знищити дарвінізм, вихолостити з нього матеріалістичну суть і цим пристосувати його до інтересів реакційної буржуазії. Своїми працями Мечников зробив видатний вклад у науково-матеріалістичну теорію розвитку органічного світу.

Заслуга Мечникова полягає насамперед в тому, що, високо оцінюючи вчення Дарвіна, він зумів помітити слабкі сторони дарвінізму й намагався подолати їх, відстоюючи разом з цим матеріалістичне ядро вчення основоположника наукової біології.

Аналіз біологічних поглядів Мечникова показує, що в боротьбі за дарвінізм він у найважливіших питаннях біології, зокрема в питаннях про внутривидові й міжвидові взаємовідношення, про характер і значення боротьби за існування в розвитку органічного світу, про природний добір, піднявся вище Дарвіна, пішов значно далі, наближаючись до мічуринської біологічної науки.

Особливо великою заслугою Мечникова є його глибока критика мальтузіанських ідеалістичних та метафізичних домислів у дарвінізмі. В цьому питанні він зробив більше від усіх біологів домічуринського періоду. І це дуже зближує Мечникова з мічуринською біологією, яка повністю звільнила теорію розвитку органічного світу від реакційного мальтузіанства.

Науково-матеріалістична теорія Дарвіна була не тільки глибоко експериментально й теоретично обґрунтована в працях І. І. Мечникова, а й розвинена далі. Блiskучим розвитком матеріалістичних основ дарвінізму були експериментальні дослідження Мечникова і теоретичні висновки, зроблені з них.

Наукові дослідження Мечникова з питань ембріології, мікробіології, патології та імунології, його боротьба за матеріалістичний напрям у біології відіграли величезну роль у розвитку науки про органічну природу.

Мечников остаточно не подолав недоліків учення Дарвіна і не міг подолати їх з тих філософських позицій, які становили методологічну основу його природничо-наукових поглядів. Незрілість філософських позицій Мечникова не могла не відбитись на його природничо-наукових поглядах. Для того, щоб повністю подолати недоліки й хиби дарвіністської теорії, треба було стояти на позиціях єдино послідовної наукової філософії — діалектичного матеріалізму, тобто на позиціях до кінця демократичного й революційного класу — пролетаріату. А саме цього Мечникову й бракувало.

Класова обмеженість світогляду Дарвіна обумовила помилки в його теорії. Ця ж обмеженість не тільки заважала Мечникову остаточно подолати помічені ним негативні сторони дарвінізму, а й привела його до зривів у бік ідеалізму й метафізики в деяких питаннях біології.

Незважаючи на це, праці Мечникова з питань біології характеризують його як творчого дарвініста, одного з попередників радянської мічурінської біологічної науки. Його праці, разом з працями І. М. Сеченова, В. О. і О. О. Ковалевських, К. А. Тімірязєва та інших передових російських біологів підготували необхідні науково-теоретичні передумови для виникнення й перемоги мічурінської біології в нашій країні.

Мічурінська теорія — це новий етап у біології, це творчо перетворений дарвінізм. Продовжуючи й поглиблюючи кращі сторони дарвінізму, мічурінська біологічна наука піднесла на якісно новий рівень ідею розвитку живої природи, збагативши її практикою соціалістичного будівництва в СРСР та діалектико-матеріалістичним розумінням суті законів розвитку живої природи. «Мічурінці у своїх дослідженнях,— говорив академік Т. Д. Лисенко у своїй доповіді на серпневій сесії ВАСГНІЛ у 1948 р.,— виходять з дарвінівської теорії розвитку. Але сама по собі теорія самого Дарвіна зовсім недостатня для розв'язання практичних завдань соціалістичного землеробства...

Наш радянський мічурінський дарвінізм — це творчий дарвінізм, який по-новому, у світлі вчення Мічуріна, ставить і розв'язує проблеми теорії еволюції»¹.

Виходячи з діалектичного матеріалізму і спираючись на досвід соціалістичного сільського господарства, мічурінська наука не тільки звільнила матеріалістичне ядро дарвінізму від ідеалістичного лушпиння — обмеженостей, властивих буржуазній ідеології, але й творчо розвинула далі матеріалістичні основи дарвінізму. Мічурінське вчення — це новий, вищий етап в розвитку матеріалістичної біології. Мічурінське вчення могло виникнути й розвинутись лише в нашій країні не тільки тому, що його передумови були підготовлені передовими російськими біологами, а насамперед завдяки тому, що основою мічурінської теорії розвитку органічного світу є найпередовіший в світі соціалістичний лад.

Класичний дарвінізм породжений епохою висхідного капіталізму. Радянський творчий дарвінізм є продуктом епохи будівництва соціалізму. Мічурінська біологія виникла внаслідок теоретичного узагальнення практики соціалістичного сільського господарства.

Ідейно-методологічною основою класичного дарвінізму був буржуазний світогляд того часу, коли буржуазія не цуралась матеріалізму в його метафізичній і соромливій формі.

Ідейно-методологічною основою мічурінської біології є світогляд Комуністичної партії, який є животворним ідейним джерелом успі-

¹ Т. Д. Лисенко, Агробіологія, стор. 606—607.

хів у розкритті закономірностей розвитку органічних форм. «Тільки матеріалістичне вчення, піднесене працями В. І. Леніна і Й. В. Сталіна на небачену висоту, дало їй дає нам, біологам,—говорить академік Т. Д. Лисенко,—можливість розвивати мічурінську матеріалістичну біологію, вільну від усякого ідеалізму, і цим самим розуміти розвиток живої природи як особливої форми руху матерії, розуміти живу природу та її закономірності такими, якими вони є насправді»¹.

Істотним недоліком дарвінізму є його умоглядність. Дарвін використав практику, досвід рослинництва й тваринництва тільки для пояснення законів розвитку органічного світу, але він зовсім не ставив собі за мету планомірне практичне перетворення природи тварин і рослин, перетворення органічних форм в інтересах людини.

На протилежність буржуазній умоглядності дарвінізму мічурінська біологія пройнята революційною дійовістю. Вона є теорією революційного перетворення рослин і тварин для створення матеріальної бази комунізму. Ця дійовість, революційна спрямованість мічурінської біології становить її найважливішу особливість. Вона яскраво висловлена в девізі І. В. Мічуріна: «Ми не можемо ждати милостей від природи; взяти їх у неї — наше завдання».

Засновник цієї теорії І. В. Мічурін та його видатний продовжувач Т. Д. Лисенко вперше в історії біологічної науки розкрили матеріальну природу спадковості та її мінливості, створили наукову теорію спрямованої зміни природи організмів шляхом виховання, розробили теорію та методи штучного формування організмів, керування розвитком їх у потрібній для людини бік. Тому мічурінське вчення є новим ступенем розвитку людських знань про культуру землеробства й тваринництва.

Тільки в умовах соціалістичного ладу, на основі діалектичного матеріалізму, керуючись політикою Комуністичної партії, Мічурін та його послідовники могли створити справжню наукову теорію спрямованої, планової зміни живих організмів, перетворення рослинного й тваринного царств на користь людству.

Таким чином, з науки, що пояснює розвиток органічного світу, дарвінізм, критично переосмислений і розвинутий далі радянськими вченими, став дійовою теорією перетворення живої природи і могутнім теоретичним засобом для створення небаченого достатку продуктів, необхідних для переходу від соціалізму до комунізму в нашій країні.

Створена на основі застосування законів діалектичного матеріалізму до пізнання живої природи, мічурінська біологія є новим природничо-науковим підтвердженням істинності вчення Маркса — Енгельса — Леніна — Сталіна.

Глибоко дійовий характер мічурінської біології обумовив її величезне поширення в нашій країні й країнах народної демократії. Мічурінська біологія стала надбанням мільйонів простих людей.

¹ Т. Д. Лысенко, И. В. Сталин и мичуринская агробиология, журн. «Агробиология», № 6, 1949, стор. 19.

Сесія ВАСГНІЛ, яка відбулась в серпні 1948 р. та пройшла під спрямовуючим впливом Комуністичної партії, була яскравою демонстрацією торжества мічурінського вчення. Сесія викрила реакційну лженауку ідеалістичну й метафізичну суть і практичну безплідність вейсманізму-морганізму і показала глибоко прогресивний, матеріалістичний характер мічурінського напрямку в біології. На сесії була яскраво продемонстрована могутня сила мічурінської біології в справі перетворення природи для задоволення потреб трудящих нашої країни.

Сесія принесла повну перемогу мічурінському напрямку над вейсманістсько-морганістським напрямком, який знайшов собі пристановище в деяких біологічних інститутах Академії наук СРСР, а також в республіканських академіях наук і в ряді вищих наукових закладів нашої країни.

Перемога мічурінського напрямку в біології — це перемога марксистсько-ленінського світогляду, ідеології соціалістичного суспільства над буржуазним реакційним світоглядом, який становить ідейну основу вейсманізму-морганізму-менделізму.

У капіталістичних країнах, де реакційна буржуазія всякими способами підтримує безсоромну фальсифікацію науки, вейсманізм-морганізм є панівним напрямком в біології. Його ідеалістична і метафізична фальсифікація науки потрібна буржуазії для виправдання свого класового панування, для гноблення трудящих мас, для виправдання загарбницьких імперіалістичних воєн.

Вейсманізм-морганізм завжди був і особливо тепер є основою людиноненависницьких расистських теорій, покликаних виправдовувати найогидніші риси й злочиння капіталізму: експлуатацію, війни, расову і національну дискримінацію. Цей напрям у біології широко використовується імперіалістичною буржуазією як один із засобів у боротьбі проти демократії і соціалізму.

Тепер вейсманізм-морганізм поставлений на службу американо-англійському імперіалізму. Для виправдання агресивних прагнень американо-англійської буржуазії до світового панування теоретики цього лжевчення намагаються «науково» обпрунтувати расову теорію. Сучасний вейсманізм-морганізм пропагує мальтузіанство, підтримує фашистські маячення про нижчі й вищі раси, всіляко «обпрунтовуючи» перевагу англо-саксонської раси над іншими народами, служить американо-англійським імперіалістам у справі ідеологічної підготовки третьої світової війни.

Повна перемога справжньої, матеріалістичної науки над реакційним ідеалістичним вейсманістсько-морганістським напрямком у біології стала можливою тільки в нашій країні, яка має міцні матеріалістичні традиції, соціалістичний лад, створений під керівництвом Комуністичної партії, в країні, де панівним світоглядом є філософія діалектичного матеріалізму.

У боротьбі проти вейсманізму-морганізму-менделізму за перемогу мічурінської біології радянські вчені використали багатий досвід боротьби за матеріалістичні традиції в науці великих російських біологів XIX ст. та початку XX ст.— І. М. Сеченова, В. О. Ко-

валевського, О. О. Ковалевського, І. І. Мечникова, К. А. Тімірязєва, І. П. Павлова й інших передових російських учених.

Радянська біологічна наука, яка продовжила й творчо розвинула всю прогресивну спадщину великих російських біологів кінця XIX і початку XX ст., розгромила вейсманізм-морганізм. Занесений до нашої країни ззовні, вейсманізм-морганізм зустрів рішучий опір з боку передових радянських учених. Спираючись на матеріалістичну традицію російської науки та на праці класиків марксизму-ленінізму, передові радянські вчені повели нещадну боротьбу з вейсманізмом-морганізмом та його послідовниками в нашій країні — Філіпченком, Кольцовим, Серебровським, Шмальгаузенем, Завадовським, Дубініним та іншими вейсманістами-морганістами, які намагалися прищепити радянській науці реакційні лженаукові ідеї, запозичені у вчених капіталістичних країн.

Боротьба мічурінського напрямку проти вейсманізму-морганізму не є боротьбою думок у межах спільного світогляду, — це боротьба двох протилежних ідеологій, яка виражає класову боротьбу між робітничим класом і буржуазією. Це боротьба передового напрямку, що ґрунтується на принципах світогляду робітничого класу — діалектичного матеріалізму — проти реакційного напрямку, основою якого є ідеалістична та метафізична філософія, тобто світогляд імперіалістичної буржуазії.

У цій боротьбі двох діаметрально протилежних напрямів у біології величезну роль відіграє прогресивна спадщина І. І. Мечникова, його наукові дослідження, його боротьба за матеріалізм у біології.

(47)

96

168

1997

ЗМІСТ

Я. М. Савенко, Марксизм-ленінізм про об'єктивний характер законів природи і суспільства	3
М. Е. Омеляновський, Теорія пізнання діалектичного матеріалізму і так званий принцип спостережуваності у фізиці	19
М. Б. Вільницький, Матеріалізм Ломоносова та його погляди на простір	46
О. В. Шугайлін, Ф. О. Бредіхін—видатний російський астроном-матеріаліст	66
Д. Х. Острянін, Боротьба І. І. Мечникова проти ідеалізму та метафізики в біології	85

Помічені помилки

Сторінка	Рядок	Надруковано	Слід читати
89	18 зверху	Н. І. Страхов	Н. Н. Страхов
97	6 зверху	удержання	удержані
104	5 знизу	теологічним	телеологічним