

К. СИТНИК

ГЕНІАЛЬНИЙ ПРИРОДОЗНАВЕЦЬ**До 200-річчя від дня народження Чарльза Дарвіна**

Міркування, здогадки щодо єдності та розвитку живої і неживої природи висловлювали ще античні мислителі. Їхні уявлення знайшли подальший розвиток у працях філософів і природодослідників XIX століття, коли сформувався трансформізм – учення про мінливість видів рослин і тварин, а в 1809 р. Ж.Б. Ламарк опублікував книгу «Філософія зоології», у якій виклав своє еволюційне вчення. Швидкий розвиток природознавства XIX століття, успіхи селекційної практики, розширення і поглиблення досліджень у різних галузях біології, інтенсивне накопичення нових наукових фактів створили умови для важливих еволюційних узагальнень. Найбільшим досягненням природничо-наукової думки середини XIX століття була теорія еволюції органічного світу, створена Дарвіном. Сьогодні це ім'я знають майже всі люди на Землі. Науковий світ вважає Ч. Дарвіна найвидатнішим біологом усіх часів.

Чарльз Дарвін – творець еволюційного вчення, яке отримало назву «дарвінізм» і стало світоглядом багатьох поколінь XX століття. Всесвітньо відомий учений народився двісті років тому, 12 лютого 1809 року в Штрусбері (Велика Британія). Дід Чарльза – Еразм Дарвін – був усесічно обдарованою особистістю (учений, медик і поет), одним із перших висловив ідею еволюції. Про свого батька, також обдарованого лікаря, Чарльз згадував як про «найрозумнішу людину, що володіла дивовижною здатністю до спостереження і такою глибокою симпатією до людей, якої він ніде і ніколи не зустрів». За багатьма свід-

ченнями сучасників, такі ж чудові якості характеру успадкував від своїх предків також і Чарльз. Навчаючись у школі доктора Батлера у 1818–1825 рр., він за власним визнанням, нічого не навчився, «тому що вона була занадто класичною». Навчання на медичному факультеті Единбурзького університету й пізніше на богословському в Кембриджі (за наполяганням батька) також не дуже збагатили знання допитливого юнака. З книг, які йому довелося в цей час вивчати, Чарльз згадував лише праці відомого богослова Пелі, який використовував у навчальному процесі унікальні експонати зоологічного музею Оксфордського

© СИТНИК Костянтин Меркурійович. Академік НАН України. Почесний директор Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (Київ). 2009.

університету. Можливо, це й спонукало Дарвіна дати наукове пояснення змін органічного світу, які до того часу перебували тільки у сфері уваги теологів і метафізиків. Другою книгою, що дуже вплинула на нього, була праця Дж. Гершеля «Попередні міркування до вивчення природознавства». В автобіографії Дарвін визнав, що читання цієї книги «збудило в ньому гаряче бажання закласти і свій скромний камінчик у величну споруду природознавства». Жага до далеких мандрівок сформувалася в Дарвіна під впливом ознайомлення з маршрутним щоденником Гумбольдта й університетських професорів: ботаніка Генсле, геолога Седжвіка та астронома Юеля, які не уявляли своєї творчої діяльності без наукових експедицій. І тому, склавши в 1831 р. останній іспит, у грудні того ж року Чарльз відправляється в кругосвітню подорож на судні «Бігль», капітан якого розділив із ним свою каюту. Радощі переповнювали молодого дослідника. «Це було моїм другим народженням», — говорив він. Найсильнішими враженнями від подорожі Дарвін вважав такі: зміни органічних форм із півночі на південь у східній частині Південної Америки й зворотні зміни в її західній частині, схожість між живою і найближчою викопною фауною в тих самих місцях та вражаючі риси подібності й відмінності тваринного населення як окремих островів архіпелагу Галапагос, так і прилеглого материка. Останнє враження Дарвін охарактеризував дуже емоційно: «Мені здавалося, що я був присутній тут під час самого акту творення».

Після повернення в Англію (1837 р.) Дарвін почав занотовувати у своєму записнику думки щодо походження видів живої природи. Це стало справою його життя.

Хвороба змусила Дарвіна покинути Лондон і перебратися в село Даун, де він написав кілька важливих праць, наприклад: «Журнал подорожі на «Біглі», «Про будо-

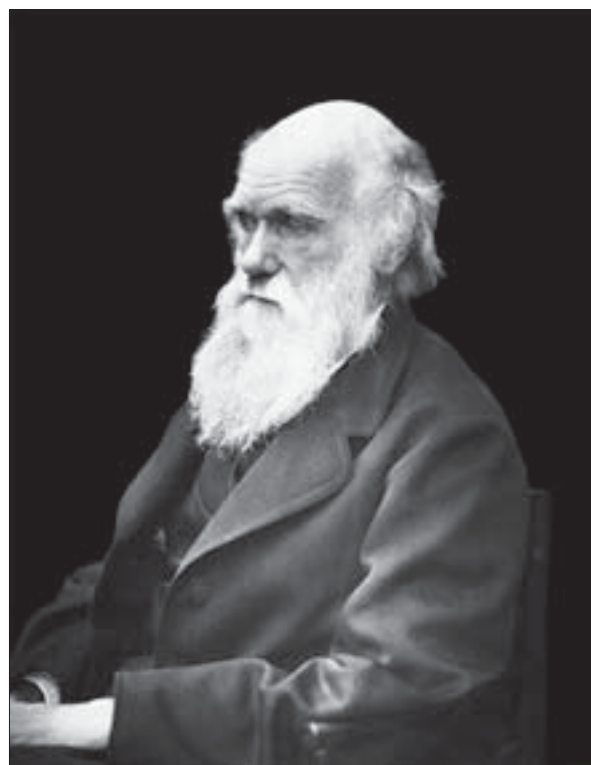
ву і розташування коралових островів» і, особливо, монографію «Про усонігих раків нині живучих і викопних», що сприяло швидкому зростанню популярності автора в широких колах громадськості. У цих працях Дарвін проявив себе глибоким, високоєрудованим і талановитим дослідником.

У 1868 р. учений опублікував працю «Зміни домашніх тварин і культурних рослин», у якій узагальнив значний фактичний матеріал про еволюцію органічних форм, накопичений людством у процесі багатівкової господарської діяльності. У тому ж році стався випадок, що зайвий раз засвідчив високу етику і порядність Дарвіна. Випадково отримавши від свого знайомого (Уоллеса) листа, у якому той виклав власні (багато в чому схожі до думок ученого) міркування щодо походження видів, Чарльз Дарвін ледь не добровільно відмовився від свого пріоритету. І лише активне втручання його учнів і прихильників запобігло цьому необачному рішення. 24 листопада 1859 р. учений опублікував «Походження видів шляхом природного добору або збереження порід у боротьбі за життя». Видання розійшлося за один день. Дехто говорив, що успіх книги зумовлений тим, що читачі вже були підготовані до сприйняття основних постулатів, викладених на її сторінках. З часу опублікування цієї праці ідея еволюції стала панівною в усіх галузях знання. У 1868 р. побачило світ двотомне видання Дарвіна «Приручені тварини і культурні рослини», у якому він проаналізував явища мінливості і спадковості як двох сторін природного добору, що також мало неабиякий успіх. У галузі ботаніки Дарвін глибоко вивчив взаємне пристосування між квітами і комахами, що їх опилують. Він блискуче експериментально довів відмінність між схрещуванням різних екземплярів рослин і їхнім самоzapлідненням, показавши, що перехресне запліднення завжди ефективніше,

оскільки дає початок більш плодovitому поколінню, ніж самоzapлiднення. У своїх творах Дарвін висвітлював багато питань геології, біології, проблем суспільного і політичного життя латиноамериканців, індіців і негрів. Він також розробляв теорію походження коралових рифів, проблеми антропогенезу.

Дуже важко переоцінити величезний внесок Дарвіна в природознавство. Він упровадив історичний метод у вивчення природи, обґрунтував реальність і дискретність виду, показав єдність безперервності та переривчастості у виникненні видів, розв'язав проблему випадковості й необхідності (закономірності) еволюції, з'ясував, як невизначені випадкові зміни під дією природного добору в низці поколінь перетворюються на адаптивні ознаки виду. Учений установив матеріальні причини й показав шляхи формування відносної доцільності в природі.

Праці Дарвіна — це переломний момент в історії природознавства й, особливо, біології. Геніальний учений розкрив наукові основи рушійних сил органічної еволюції, утвердивши історичний метод пізнання, який орієнтував дослідників не лише на опис явищ природи, але й на їх пояснення, встановлення причин явищ та етапів розвитку. Відтепер, наприклад, палеонтологія не тільки описує знайдені рештки вимерлих організмів, але шукає споріднені зв'язки між викопними та сучасними рослинами і тваринами, з'ясовує конкретні шляхи еволюції. Систематика базується на визначенні зв'язків між організмами, тобто вона стала природною, а не штучною. Порівняльна анатомія й ембріологія пішли шляхом виявлення спільних ознак у будові організмів, пов'язаних із їхньою філогенетичною (еволюційною) спорідненістю. На основі дарвінізму створено підґрунтя для уявлень про біосферу як складну багатокомпонентну планетарну систему пов'язану



Чарльз Дарвін (1809–1882)

них між собою великих біологічних комплексів та хімічних і геологічних процесів, що відбуваються на Землі.

Учення Дарвіна не потребує залучення для пояснення еволюції нематеріальних факторів і доводить, що рушійні сили розвитку природи містяться в ній самій. Це спадкова мінливість, боротьба за існування і природний добір. Отже, живій природі властиві саморух і саморозвиток. У цьому полягає світоглядне значення вчення Ч. Дарвіна.

Півтора століття з часу виходу у світ «Походження видів» Дарвіна не минуло для науки даремно. Нові відкриття і здобутки біології змушують кожне наступне покоління біологів по-новому сприймати і тлумачити закономірності еволюційного процесу. Проте найновіший синтез, створення цілісної концепції еволюції, яка зможе замінити синтетичну теорію, —

справа майбутнього. Безсумнівно, магістральний напрям розвитку еволюційної біології належить ідеям, які заклав Дарвін. Доказом справедливості цього твердження може бути такий приклад. Ще з часів Ліннея, Ламарка і Дарвіна ботаніків, мікробіологів і зоологів цікавить проблема виду, його критерії і структура. Дарвін не дав точного визначення виду і вважав, що ця категорія тимчасова, історична. Кожен вид виник з іншого й існує доти, доки не зміняться умови. Змінені умови можуть викликати або вимирання виду, або ж він зміниться і дасть початок новому виду. Можна сказати, що чітко визначеного і незмінного виду в природі не існує. Проте слід визнати, що види реально існують у певному проміжку часу. Особини, які належать до одного виду, мають спільні, лише їм властиві морфологічні, фізіологічні, біохімічні, молекулярно-генетичні, біогеографічні й цитологічні особливості (критерії виду), відрізняються за цими ознаками від особин, що належать до інших видів.

Особини, які належать до одного виду, мають однакову кількість і структуру хромосом. Вони мешкають в однакових (або подібних) екологічних умовах. Кожен вид має свій ареал, що відрізняється від району поширення інших видів. Особини одного виду при схрещуванні між собою дають плодовите потомство, однак схрещування сортів чи порід різних видів дає, за Дарвіном, більш якісне потомство.

На певному відрізу геологічного часу вид характеризується відносною стійкістю. Разом із тим він здатний до еволюційного розвитку, самовідтворення і підтримання своєї чисельності.

На думку видатного українського ботаніка-еволюціоніста М.В. Клокова, вид — дискретна біологічна одиниця, а всі його особини — не просто сума, а певна сукупність, що поширена на якійсь території і має свою внутрішньовидову структуру.

Елементарною структурною одиницею виду є популяція. Вид існує як сукупність популяцій. Більшу внутрішньовидову сукупність становить підвид, який включає близькі за своїм ареалом популяції. Особини, що належать до різних підвидів і популяцій цього виду, вільно схрещуються між собою, тому підвиди і популяції — це генетично відкриті системи. У часи Дарвіна генетичні процеси в популяціях майже не вивчали. Сьогодні ці процеси всередині виду, які спричиняють формування внутрішньовидових угруповань — популяцій, підвидів і далі — становлення нових видів, глибоко досліджують систематики і генетики. Еволюція цих угруповань одержала назву мікроеволюції.

Створюючи свою теорію природного добору, Дарвін пов'язував його дію тільки з особинами. Генетичні дослідження останнього півстоліття показали, що повністю з'ясувати і зрозуміти дію добору можна лише взявши до уваги процеси, що відбуваються в популяціях, сукупність генотипів яких створює їхній генофонд.

Відносно стабільні гени з часом можуть змінюватися шляхом мутацій. У кожному окремому гені мутації виникають рідко, але в геномі будь-якого організму генів дуже багато, і тому в кожному поколінні мутації відбуваються в значній кількості генів. Відомо, що в рослин і тварин може бути від 5 до 30 відсотків гамет, у яких один ген зазнав мутації, тобто змінився.

Зміни генів підлягають дії природного добору. Умови існування виду постійно змінюються в часі і просторі, і природний добір постійно вдосконалює адаптації, зумовлюючи певну впорядкованість живих систем, створює кількісну і якісну різноманітність форм життя.

Одним із вихідних положень теорії Дарвіна є твердження, що всі форми рослин і тварин, які людина перевела на господарське утримання, зазнали суттєвих змін.

Мінливість не залежить від людини, яка лише створює для організмів нові умови існування, у результаті чого виникають нові породи тварин і сорти рослин. Створення нових сортів і порід, за словами Дарвіна, «полягає у владі людини нагромаджувати зміни шляхом добору: **природа послідовно здійснює зміни, людина спрямовує їх у відомі і корисні для неї напрями**». Цей добір Дарвін назвав штучним.

У процесі штучного добору селекціонер ставить перед собою мету вивести нову форму тварин або рослин, які б мали певні, цінні для сільськогосподарського виробництва ознаки чи властивості. Таким шляхом були створені всі численні породи курей, великої рогатої худоби, тонкорунних овець, високоолійні сорти соняшнику, сотні й тисячі сортів майже всіх сучасних культурних рослин.

Важливо також підкреслити, що вчення про штучний добір сприяло з'ясуванню причин і форм еволюції в природі, де зміни наявних видів і виникнення нових відбуваються незалежно від бажання і впливу людини.

Дарвінізм став основою всієї біології. «Без Дарвіна, — писав М.І. Вавилов, — не можна собі уявити сучасної біології». За характеристикою В.І. Вернадського, еволюція видів зайняла в науці таке місце, що будь-яке нове явище або уявлення в біології, для того щоб йому ввійти в наукову думку, слід узгодити з еволюцією виду.

Дарвінізм пережив романтичний період свого розвитку, коли видатні вчені Великої Британії, Німеччини, Росії та інших країн присвятили пропаганді, захисту і творчому розвитку цього вчення свої численні праці, взяли за основу історичний метод дослідження і забезпечили поширення ідеї еволюції та формування еволюційної біології. Основні положення дарвінізму доповнено новими даними. Розпочато інтенсивні дослідження питань філогенезу, створення філогенетичних дерев великих груп рослин і тварин.

Сьогодні у світовій літературі можна знайти чимало критичних зауважень щодо недостатньої обґрунтованості Дарвіном деяких положень своєї теорії та його окремих помилкових висновків. Безперечно, ці зауваження вимагають обговорення, теоретичної і експериментальної перевірки, але вони не можуть спростувати найвищої оцінки теорії Дарвіна і всієї його наукової діяльності.

Сучасні українські природознавці пишуться тим, що їхні славетні попередники в першій половині XIX ст. самостійно дійшли висновку про еволюційний розвиток органічної природи. Назву лише двох із них. Виходець із Лохвиці (колишня Полтавська губернія) Я.К. Кайданов, який навчався в Київській духовній та Петербурзькій медико-хірургічній академіях, у праці «Четвертинність життя» (1813 р.) проаналізував етапність розвитку природи від примітивного життя до життя рослин, тварин і людей, у якому «найвища продуктивність природи ніби досягла свого кульмінаційного пункту». Професор Московського університету (з 1833 р.), ботанік, зоолог, історик, член-кореспондент Петербурзької АН (з 1871 р.), перший ректор Київського університету Михайло Олександрович Максимович (1804–1873), автор чотирьох підручників із зоології та ботаніки, стверджував, що в природі не буває двох абсолютно однакових особин. Вони відрізняються одна від одної настільки, наскільки відмінні умови їхнього існування. Він вважав, що тривалі впливи зумовлюють с т і й к і ш і з м і н и о р г а н і з м і в, які переходять у спадок, унаслідок чого виникають нові види.

Дарвінівські ідеї еволюції органічного світу розвивали, збагативши світову науку новими відкриттями у XX столітті, геніальні українські вчені: геохімік В.І. Вернадський, зоолог І.І. Шмальгаузен, генетик С.М. Гершензон. Великий внесок у розвиток дарві-

нівських ідей зробили видатні українські ботаніки: М.Г. Холодний, С.Г. Навашин, А.О. Сапегін, Д.К. Зеров, М.М. Гришко.

Водночас з інтенсивним розвитком ідей Дарвіна в усьому світі виникають і нові напрями еволюційної думки, деякі з них стали основою антидарвінізму і початком періоду його заперечення.

Разом із тим у 20–30 роках ХХ століття поглиблені генетичні й екологічні дослідження давали важливі й цінні експериментальні матеріали для аналізу еволюційних перетворень, який дозволив сформулювати фундаментальне положення про те, що елементарною одиницею еволюції є популяція, тобто сукупність особин одного виду тварин чи рослин, поширена в певній місцевості. На цьому теоретичному підґрунті розширюються дослідження закономірностей розподілу генів та їхніх комплексів у популяціях. Цей етап розвитку дарвінізму називають синтетичною теорією еволюції.

У межах цієї теорії сформувались і продовжують формуватися нові напрями досліджень. Зокрема, фундаментальні відкриття в біохімії і молекулярній генетиці започаткували вивчення еволюції на молекулярному рівні організації живого світу.

Розвиваючи дарвінізм, нові покоління біологів на основі новітніх, досконаліших, методів досліджень поглиблено розкривають закономірності еволюційного процесу.

Більшість сучасних учених, представників різних природничих наук вважає, що і дарвінізм із біологічної теорії поступово перетворився у світогляд нашого часу. Дарвінізм дозволив відмовитися від зовнішньої (стосовно природи) сили Творця й перейти до поняття саморозвитку. В основі цього світосприйняття лежать випадкові зміни об'єктів, які завдяки природному відбору, що базується на конкуренції, приводять до виникнення більш досконалих об'єктів. Це означає, що розвиток — це без-

перервний прогрес, вершиною якого стає людина й створене нею суспільство.

Дарвінівська теорія природного добору має надзвичайно важливе значення для еволюційного вчення. У наш час розуміння природного добору, його змісту й суті значно розширилося та поглибилось. У його вивченні широко використовують дані генетики, екології, біоценології, інших біологічних наук. Розробляють також математичні моделі добору. Він став об'єктом усебічних досліджень за допомогою комплексних методів. На жаль, в Україні біологи академічних інститутів та університетів нині ще вкрай недостатньо працюють над розвитком ідей еволюційного вчення.

* * *

ЮНЕСКО 2009 рік оголосило роком Дарвіна. Сподіваюся, що протягом цього року українські біологи, геологи і філософи на конференціях, загальних зборах академій, їхніх відділень, біологічних факультетах вітчизняних університетів та «круглих столах» будуть детально й ґрунтовно обговорювати численні проблеми еволюції. Очевидно, в наукових журналах буде опубліковано новітні праці з проблем експериментальної еволюції, еволюції як перетворення біорізноманітності, еволюції організмів та фітоценозів, еволюції Землі тощо.

Біологам слід подбати також про те, щоб в Україні було створено змістовний підручник із науки про розвиток життя в онтогенезі й філогенезі.

Нарешті, дуже хотілося б, щоб біологи, медики і геологи України гідно відзначили в 2009 році ювілей генія біології, що сприятиме розгортанню досліджень, спрямованих на подальший розвиток еволюційних ідей Дарвіна. Бажано також, щоб видатні вчені Національної академії наук організували дарвінівські читання та зустрічі із студентами біологічних, медичних та геологічних факультетів вітчизняних університетів.