

QH

324

.T58

Проф. К. А. ТИМІРЯЗЕВ

A 593986 DUPL

ІСТОРИЧНИЙ МЕТОД В БІОЛОГІЇ

ДЕСЯТЬ
ЗАГАЛЬНОПРИСТУПНИХ ЛЕКЦІЙ

ВИДАВНИЦТВО УКРАЇНСЬКОЇ АКАДЕМІЇ НАУК
КИЇВ—1935



90
Проф. К. А. ТИМІРЯЗЕВ

Тимирязев, К. А. Исторический метод в биологии

ИСТОРИЧНИЙ МЕТОД В БІОЛОГІЇ

ДЕСЯТЬ ЗАГАЛЬНОПРИСТУПНИХ ЛЕКЦІЙ

ПЕРЕКЛАД З РОСІЙСЬКОЇ МОВИ

ЗА РЕДАКЦІЄЮ АКАД. М. ХОЛОДНОГО



ВИДАВНИЦТВО УКРАЇНСЬКОЇ АКАДЕМІЇ НАУК
КИЇВ — 1935

QH
324
.T5:

Відповідальний редактор акад. *М. Г. Холодний*
Літредактор *Л. Д. Збрага*
Учений коректор *М. В. Качеровський*

Друкується з розпорядження Української Академії Наук.

Неодмінний секретар академік *О. В. Палладін*



Здано до виробництва 4/І—35 р.

Підписано до друку 23/VІІ—35 р.

Київський Облліт № 1189 з 9/Х—34 р. Обл'олігр. фрест, Книжкова Поліграфічна фабрика ім. 25-річчя ВКП(б), м. Дніпропетровськ. зам. № 159. Тираж 4.000 прим. 11 Друк. арк. ССТ 364 А5.

Deh.
U. S. American Acad. of Sciences
1-11-36.

9-23-82. H. S. S.

Vere scire est per causas scire.

*Bacon*¹.

Das Zurückführen der Wirkung auf die Ursache ist bloss ein historisches Verfahren.

Goethe.

Nous devons donc envisager l'état présent de l'Univers comme l'effet de son état antérieur et comme la cause de celui qui va suivre.

Laplace.

Справжнє знання є знання, що підноситься до причин.

Бекон.

Піднесення від дії до причини — звичайний історичний прийом.

Гете.

Ми повинні розглядати сучасний стан всесвіту, як наслідок його попереднього і як причину наступного його стану.

Лаплас.

¹) Епіграф. поставлений Лайблем на початку його Principles of Geology.

Постановка завдання. Вимоги морфології

Описове природознавство ще від часів Арістотеля, Феофраста, Плінія та інших письменників давнини нерідко називали *природничою історією*; але в цьому виразі слово історія, аж до останнього часу, не мало того певного смислу, який ми тепер з ним зв'язуємо. Чи не за найхарактернішу рису, що відзначила розвиток природничих наук за ХІХ століття, слід визнати той корінний переворот у наших поглядах на природу, який наблизив щодо методу вивчення дві ділянки людського знання, що, здавалося, мали так мало спільного,— біологію з історією. Висловлюючись коротко, можна сказати, що так звана „природнича історія“ протягом цілого століття невідступно виявляє чимраз більш очевидне прагнення покласти собі в основу справжню історію органічного світу.

Початок цього руху припадає на ХVІІІ століття, але остаточний переворот стався, як відомо, в другій половині ХІХ. Якщо ми вдамося до двох капітальних праць з історії позитивних наук, що подавали правдиву картину стану природознавства в першій половині століття, то, не зважаючи на діаметрально протилежні вихідні точки обох авторів, побачимо погляди, істотно між собою схожі і, в той самий час, розбіжні з тими, які тепер слід визнати за пануючі. Один з них, Юель, у своїй історії індуктивних наук, починаючи викладати розвиток геології, говорить, що застосував би до неї термін „історична наука“, якби цей термін не втратив свого смислу у виразі „природнича історія“; слідом за цим він посилається на думку Мооса, ніби саме в своїх загальних завданнях природознавство виключає всяке поняття про історію. Але, навіть згоджуючись визнати геологію за науку історичну, Юель сам має на увазі тільки історію земної кори, а в галузі біологічній, у відношенні до живих істот, він категорично заперечує історичний зв'язок, безперервну послідовність органічних форм. Знову таки Огюст Конт, не зважаючи на майже пророче, як побачимо, ставлення до поглядів, що тільки далеко пізніше дістали перевагу в науці, кінець-кінцем

приймає панівний у його час погляд на походження організмів і вважає *історичний метод* властивістю соціології, що відрізняє її від біології. За характеристичну особливість цієї останньої він вважає метод *порівняльного вивчення* — уміння класифікувати.

Викласти головні основи, які спричинили цей корінний переворот у поглядах на живу природу і метод її вивчення і які проклали різку грань між наукою першої і другої половини XIX століття, простежити, зрозуміло, в найширших рисах, не заходячи в технічні подробиці, головні моменти цього характеристичного руху наукової думки XIX століття — ось чого я хотів би, в міру сил, досягти в тісних рамках цих десяти *популярних* лекцій.

Звідки бере початок цей сучасний напрямок біології? Простежити початок якогонебудь наукового руху, звичайно, дуже важко, якщо пуститися шукати перших проблесків цієї думки, яка нерідко, скажу мимохідь, блищить в очах історика науки світлом відбитим, запозиченим від поглядів і відкриттів пізнішого часу. Але якщо визнати за вихідну точку думку, яка вже набула форми певної наукової доктрини, то не може бути сумніву, що початок цього руху треба віднести до кінця XVIII століття, до тієї гідної подиву епохи гарячкової творчої діяльності людської думки, яка залишила невитравні сліди в усіх ділянках сучасної науки й життя.

В етюді *La revolution chimique* (Хемічна революція) Берто дуже до речі нагадує, що епоха, столітню річницю якої Франція тоді святкувала, була разом з тим епохою наукової революції, не менше плідною в своїх наслідках, бо вона покликала до життя нову науку — хемію. Втім значення перевороту, зробленого Лавуазьє, завжди визнавалося, але як тепер, за блиском святкування столітньої річниці, так і сто років тому¹⁾, за шумом світових подій, залишилася непоміченою наукова подія, якій Кюв'є справедливо надавав такого ж значення в ділянці вивчення живої природи, яке діяльність Лавуазьє мала для хемії. Влітку 1789 року з'явилася в Парижі книга під заголовком: *Genera plantarum secundum ordines naturales disposita, juxta methodam in horto regio Parisiensi exorata anno MDCCLXXXIX*. Автор її був Антуан Лоран де-Жюссє. Якщо ця книга і не привернула до себе загальної уваги, то знайшла вірну оцінку у відзивах таких суддів, як Вік-Дазір, Ламарк і Кондорсе, що подали про неї звіт академії. Можна ска-

¹⁾ Автор має на оці кінець XVIII століття — епоху Великої французької революції.—*Ред.*

зати, що основна ідея цієї книги, правильно зрозуміла і послідовно розвинена, неминуче мала привести до того ж краху старих поглядів на органічний світ, свідком якого було вже наше покоління.

Щоб правильно оцінити значення виучуваного нами перевороту в науковому світогляді, ми постараємось послідовно вивчити його відношення до двох давно усталених ділянок природознавства, які відмінні і основним методом дослідження, і завданнями і які довгий час ішли майже незалежними шляхами. Я маю на увазі ділянки морфології й фізіології організмів. Стаючи на певний абстрактний погляд, ми можемо, на певний час, бачити в організмі тільки форму — це ділянка морфології, або тільки явище — це ділянка фізіології або феноменології живих істот. У системі Конта цьому поділові певною мірою відповідає запозичений ним у Бленвіля поділ біології на статичну й динамічну. Зрозуміла вся штучність цього поділу: з одного боку, організм не є проста геометрична форма, а механізм ¹⁾, усі частини якого виконують певні функції, як це впливає з самого терміна, а, з другого боку, явища, що відбуваються в ньому, зумовлюються його будовою. Якщо наука повинна була довго відхилятися від цього цілого світогляду, то вона швидше керувалася практичною користю, потребою застосовувати тут, як і в інших галузях людської діяльності, плідне начало поділу праці. На щастя, поділ цей ніколи не запроваджувався, не міг запроваджуватися з суворою послідовністю ²⁾.

Спробуймо в цій першій лекції подивитися, в чому ж полягала основна течія морфологічних знань, що постійно поширювалася і збагачувалася новими напливами наукової думки? У другій ми зробимо таку саму спробу щодо ділянки фізіології.

При вивчанні органічних форм, першим завданням, ясно поставленим щодо тварин Арістотелем, щодо рослин — Феофрастом, є питання, з яких „частин“, висловлюючись мовою цього останнього, складаються організми? Завдання полягало у визначенні схожих корінних рис будови, тобто однорідних органів, що постійно повторюються в різних організмів, не зважаючи на всю їх позірну безконечну різноманітність. Без цього, зрозуміло, не можна було описувати існуючі форми. Ця ділянка науки в ботаніці і дотепер зберегла назву органографії. Другим завданням, усвідомленим щодо

¹⁾ Читачеві треба мати на увазі, що Тімірязєв, як і більшість фізіологів його часу, був, в основному, прихильником механістичного погляду на організм. — *Ред.*

²⁾ Приклад такої щасливої непослідовності являє собою відомий ботанік Сакс, що спочатку відстоював самостійність цих двох поглядів, а потім доводив її безпідставність.

тваринного світу вже стародавніми, яке щодо рослини було висунуте значно пізніше, була потреба так чи інакше вправитися з увесь час зростаючою величезною кількістю окремих фактів, поодиноких форм, — потреба розбити їх на групи і тим полегшити собі спосіб визначення, розпізнавання і включання нововідкритих форм у ряди існуючих. Ця розумова операція має спершу суто службову, прикладну роль, будучи лише засобом, подібним до того, яким є каталог у бібліотеці або словник щодо фактичного матеріалу мови — її слів. Такій класифікації, розглядуваній тільки як засіб, можна поставити, головню, одну вимогу — простоту. Що простіший принцип, покладений в основу такої класифікації, то вона досконаліша; такий є алфавітний порядок, у якому розподіляються слова тої чи тої мови. Але зате цей порядок нічого не говорить нашому розумові, та ми й не вимагаємо від нього цього, бачачи в ньому тільки практичне знаряддя. Таке, по суті службове, значення мали перші спроби класифікації. Вінцем і, очевидно, останнім словом такої класифікації була й досі не перевершена в своїй витонченій простоті система рослинного царства, запропонована Ліннеєм. Системи ці поведося називати *штучними* в тому розумінні, що організми згруповані в них на основі дуже невеликої кількості більш чи менш удало, але все таки довільно вирваних ознак. За допомогою таких систем людина силоміць вносить свій порядок у свавільний, що не вкладається в прості рамки, вільний хаос органічних форм. У своїй вигаданій системі людина іноді заходить у пряму суперечність з природою, з'єднуючи те, що вона, очевидно, розділила, розділяючи те, що вона з'єднала¹⁾. Системи ці штучні ще й з того погляду, що вони є, як уже сказано, тільки засіб, а не самодостатня мета, а саме ця особливість відрізняє чисте знання, науку від знання прикладного, тобто умілості. Значення штучної системи Ліннея збільшилося ще другою, може, важливішою реформою, внесеною великим ученим. Як національні літератури особливо шанують творців своєї мови, так і загальнолюдська мова описового природознавства повинна шанувати в Ліннеї свого творця. Ця новостворена ним мова виявилась у надзвичайній своєю простотою бінарній номенклатурі, завдяки якій там, де для визначення певного організма вдавалися до цілих описів, стало досить двох слів, і у витонченій, лаконічній, точно послідовній термінології, яка стала за зразок для всіх піз-

¹⁾ Необізнаним із системою Ліннея слід, напр., зазначити, що, поряд численних щасливих зближень, у ньому в тісному сусідстві можуть опинитися такі, приміром, рослини, як бузок і один з наших звичайних злаків (золотий колосок), на тій тільки підставі, що в того й того дві тичинки.

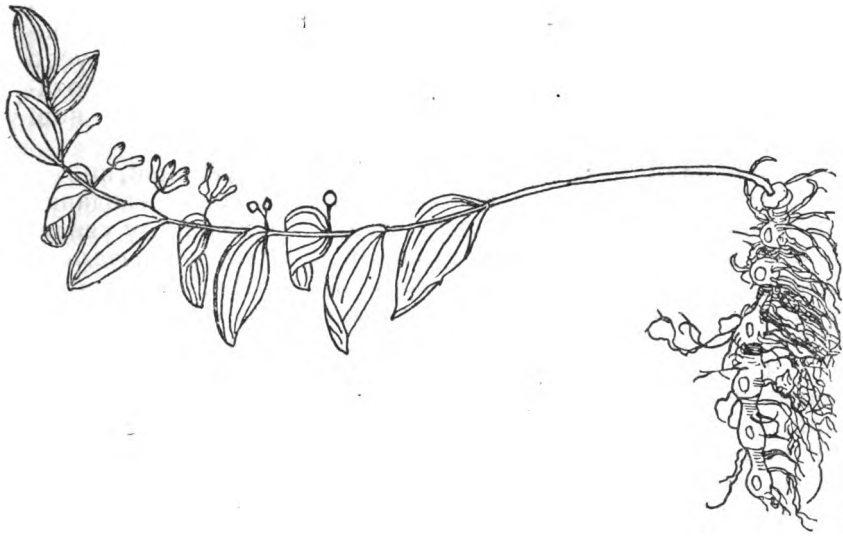


Рисунок з книги Фукса

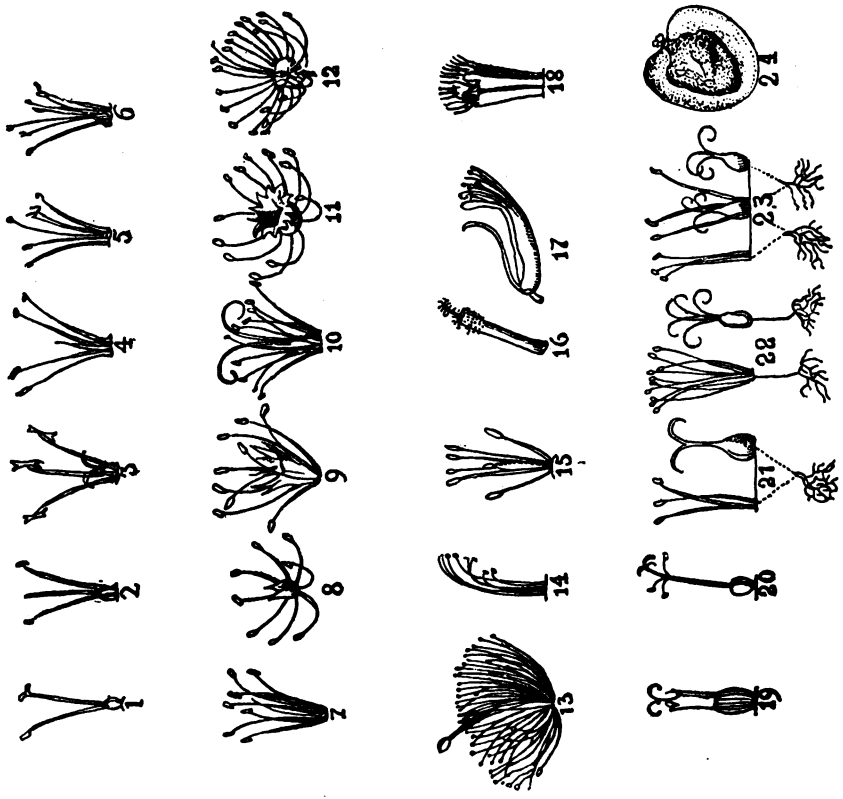


Рис. 1.

Система Ліннея

ніших натуралістів. Правда, деякі пуристи обвинувачували Ліннея в тому, що його латинь була не цілком цicerонівська, і це дало привід його гарячому прихильникові Руссо відповісти: „А вільно ж було Цicerонові не знати ботаніки“. Нове вино, очевидно, доводилося вливати в нові міхи.

Давши науці прѣсту систему і точну мову, Лінней, проте, сам розумів, що цим не вичерпувалося головне завдання класифікації, що це був тільки засіб, а метою йому уявлялося те, що пізніше почали називати *природною системою*. Думка, що ніякі штучні системи не задовольняють строго-наукового розуму, на кінець вісімнадцятого століття була, можна сказати, в повітрі. Бюффон виявляв загальну огиду до всяких систем, бачачи в них яесь насильство над природою, а Гете навіть висловлював думку, що самий вираз „природна система“ являє собою *contradictio in adjecto* (суперечність у прикметнику), і справді, перші творці *природної системи* пильно уникали цього слова, протиставлячи виразові *systeme artificiel* (штучна система) вираз *methode naturelle* (природний метод).

Історики науки цілком справедливо відзначають, що для розкриття перших проблісків того прагнення, яке наприкінці XVIII століття знайшло собі вираз у створенні природної системи, треба повернутися до іншої, не менш великої епохи, до початку XVI століття. Пробудження природознавства збіглося з загальним пробудженням критичної думки і, подібно до мистецтва, мало своє *cinque cento* (п'яте століття), тільки не під ясным небом Італії, а серед біднішої північної природи. Неясне прагнення вивести вивчення природи на новий шлях ішло поряд загального прагнення визволити думку і в інших сферах; всі ці Брунфельси, Боки, Фукси, в яких справедливо бачать отців сучасної ботаніки, були разом з тим і діячами реформації, а з другого боку, не без підстави, це пробудження або, вірніше, зародження зовсім нового ставлення до природи ставлять у зв'язок з відродженням мистецтв. Цей напрямок відрізнявся глухим протестом проти шкільних авторитетів: замість шукати всю премудрість на сторінках творів Арістотеля або компіляцій Плінія, молода наука рвалася на волю, в поле, в ліс і покликала собі на допомогу молоде мистецтво, чого також не робив класичний світ. Відомо, що стародавні, устами Плінія просто заперечували користь і навіть можливість прикладання мистецтва до вивчення рослинного світу, і тільки в одноземців і сучасників Дюрера й Кранаха бачимо ми, за справедливим зауваженням Юеля, перші спроби відтворювати природу не самим тільки пером, а й олівцем. Молоде мистецтво гравірування на дереві немало цьому сприяло. У цих от авторів, різних

Krauterbücher, особливо в Бока (Tragus), з гравюр яких ми й тепер дивуємося, трапляються перші, несвідомі спроби зіставляти, наближувати дикоростучі рослини на основі якоїсь невиразно інстинктивно вгадуваної схожості. Ось ця потреба не тільки розділяти, через необхідність опанувати окремі факти, а й зближувати те, що очевидно з'єднала сама природа, стала голосно заявляти свої права в XVIII столітті; її ясно усвідомлював Лінней, і цього не можна досить часто повторювати через ту виняткову славу, яку має саме його штучна система. Він не переставав висловлювати думку, що природна система прийде на зміну штучній, і сам зробив удачу спробу здійснити її, встановивши 67 природних порядків. „Штучна система,—говорив Лінней,—служить тільки доти, доки не знайдена природна; перша вчить тільки розпізнавати рослини, друга навчить нас самої природи рослини“. Але коли до нього зверталися з питанням, на яких же основах збудував він свої природні порядки, він посилався на певне інтуїтивне почуття, на прихований інстинкт натураліста. „Я не можу дати основи для своїх природних порядків,—казав він і наче пророцьки додавав:—але ті, що прийдуть слідом за мною, знайдуть ці основи і переконаються, що я мав рацію“. Він, проте, відзначав, що природна схожість базується не на одній якійсь ознаці, а на сукупності їх і пояснював ще, що ознаки не рівнозначні в різних групах, і тим уник помилки, яку зробив талановитий Адансон¹⁾.

Ця, то глухо бажана, то свідомо сподівана, природна система з'явилася, нарешті, в 1759 році. Ніби на виправдання своєї назви, вона побачила світ не в поросі бібліотек на сторінках латинських фоліантів, не між сухим листям якогось *Hortus siccus* (сухий сад; так називали гербарій), а жива, під чистим небом, під промінням весіннього сонця, на грядках Тріанонського саду. В п'ятдесятих роках Людовікові XV, який вічно нудився, але дуже всім цікавився, спало на думку заповнити вільний час, що залишався в проміжках між екскурсіями в *Parc aux cerfs*²⁾, заняттями хліборобством, плідівництвом, городництвом, а ці заняття, знову таки, збудили в ньому інтерес до ботаніки, в якій він, нарешті закохався, знаходячи велику втіху в розмовах з талановитим представником цієї науки Бернаром де-Жюссье. Поруч із своїм городом король захотів мати й ботанічний сад, і в 1759 році Жюссье, виконуючи його бажання, зробив грядки з рослинами, вперше розташованими за *природною системою*. Розповідають, що без-

¹⁾ Адансон уважав, що природну систему можна знайти майже механічним способом: досить скласти можливо більше число штучних систем і по кількості збігів робити висновок про ступінь схожості рослинних форм.

²⁾ Місце для любовних пригод цього короля.

корисно відданий своїй справі вчений не тільки не дістав від короля нагороди за свою працю, а йому не покрили навіть зроблених ним витрат. Людовік XV, що втік від холодної, важкої розкоші Версальського палацу у Тріанон, почав незабаром і його уважати занадто великим і незатишним. Серед ботанічного саду виникли потопаючі в зелені так звані *Salon frais* і *Pavillon octogone*, що перетворились нарешті в *Petit Trianon*, який затьмив скоро своєю славою *Grand Trianon*. Хто не бував у цьому мало чи не самому типовому, ніби й досі населеному тінями вісімнадцятого століття, куточку околиць Парижа, де так живо збереглися перекази, але чи багатьом спадала на думку дивна антитеза: серед цієї живої декорації для якоїнебудь пасторалі Вато або Буше, в цій атмосфері солоденької гри в природу, зародилася одна з перших спроб глибоко наукового розуміння справжньої природи?

Бернар де-Жюссє, як відомо, не виклав на папері тих ідей, якими керувався, розплановуючи Тріанонський ботанічний сад. Тільки в праці його племінника Антуана Жюссє, що з'явилася, як ми бачили, тридцять років пізніше, був доданий список рослин у тому порядку, в якому вони були розташовані в Тріаноні. Але цей тридцятирічний проміжок, що відділяв перше здійснення природної системи дядька від послідовного, строгого розвитку її в книзі племінника, очевидно, не минув без сліду: ідея природної системи проникла навіть за межі вчених кіл. Принаймні, славнозвісні листи Руссо, що грали таку важливу роль у популяризації ботанічних знань, перейняті цією ідеєю, і Руссо взяв її, звичайно, не тільки з книг Ліннея, а й із розмов та екскурсій з Бернаром де-Жюссє, знання якого він високо цінував.

У чому ж, нарешті, полягала основна ідея цієї природної системи?

Розташувати рослинний світ у ряд, який показав би нам ті взаємовідношення, той безперервний ланцюг, який являють собою живі істоти для уважного дослідника природи; вловити ці „*garrorts*“ (відношення), це „*enchainement des êtres*“ (зчеплення живих істот) — ось уперше виразно висловлений лозунг, яким надалі, свідомо чи несвідомо, будуть керуватися наступні покоління натуралістів. Для цього Жюссє розбиває рослинний світ на природні порядки, *ordres*, те, що ми тепер звемо родинами¹⁾, і розташовує їх уперше

¹⁾ Поняття і термін родина завів рівно сто років раніш, у 1689 році, відомий французький ботанік Маньоль, що дуже вдало застосував його до злаків, хрестоцвітних, бурачникових, подорожникових та інших родин; але прищепився він у нау і пізніше, ніж термін порядок. Маньоль звертає увагу, що встановлював він свої родини не на основі якоїсь одної ознаки, а на основі цілої сукупності їх. Таким чином, у ньому треба бачити безперечного піонера природної системи класифікації.

в висхідний ряд, починаючи з найпростіших (водоростей, грибів) і кінчаючи вищими квітковими рослинами. Цей безперервний ряд розбивається на декілька загальних взаємно підпорядкованих груп. У кінці кожної родини містяться форми, що утворюють ніби зв'язуючі ланки між різними родинами, і цим певною мірою виправляється хиба всякого лінійного розташування, що є, як правильно зауважує Жюссє, неминуча хиба всякого письмового чи усного викладу¹⁾. Повідомляють про цікавий факт, що Жюссє настільки виносив у голові всі дрібниці своєї системи, що почав друкувати її, навіть не накидавши її на папері, і його рукопис рухався разом з друкуванням, випереджаючи коректуру не більш, як на дві сторінки.

Жюссє висуває загальне твердження, що тільки знаходження справжнього положення організма в ряді, встановленому самою природою, є предмет, гідний досліджень ученого, що тільки це завдання становить справжню ділянку науки. Подібно до Адансона, він виходить з основного правила, що природна система повинна спиратися на „сукупність ознак“, але уникає помилки Адансона з його механічним прийомом, застерігаючи, що схожі ознаки слід „зважувати, а не підраховувати“.

Таким чином, природна система не накладає на природу, а тільки знаходить, розкриває в ній ланцюг, що зв'язує всі живі істоти. Ця зв'язуюча їх спорідненість—*affinitas*—є об'єктивний факт, що лежить у самій природі речей, а не логічний лише витвір нашого розуму. Але даремно шукали б ми у Жюссє, як і в Ліннея, відповіді на питання, що ж лежить в основі цього ланцюга, цього споріднення організмів? Розкривається факт, але не робиться навіть спроби розкрити його причину. А відповідь, очевидно, могла бути тільки одна: ця схожість живих істот, що виявляється в різних ступенях, є тільки результат єдності їх походження, ця спорідненість організмів є не що інше, як їх кривне споріднення. І, проте, наука довго не наважувалась зробити цей очевидний висновок, а коли знайшлися сміливі голоси, що категорично його висловили, вони були заглушені одноставними криками переважної маси супротивників.

Через рік після появи книги Жюссє, в Готі була видана невелика брошура, автором якої був Гете, що здобув

¹⁾ Відомо, що Лінней уже раніш указував на штучність лінійного розташування організмів, взаємний зв'язок між ними швидше нагадує зображення суші на карті, де одні частини з усіх боків прилягають до решти, інші (півострови) - тільки з одного боку, нарешті, треті (острови) показані зовсім відірваними. Але й це до певної міри вдале порівняння повинно було згодом поступитися місцем єдиному правильному — порівнянню з деревом.

уже широкої слави. Мала вона не зовсім виправдану змістом назву — *Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären*. У своїх італійських листах Гете визначає майже момент, коли в його розумі постала, в усій її очевидності, основна думка цього твору. В листі з Падуї з 27 вересня 1786 р., описуючи відвідання знаменитого і найдавнішого з ботанічних садів, він цілком певно висловлює думку, навіяну картиною безлічі нових для нього рослин: „усі рослини форми можна вивести з *однієї*“. Через рік, у листі з Неаполя, в пориві ентузіазму людини, яка усвідомлює, що вона опанувала плідну ідею, він іде ще далі і заявляє, що знайшов ключ, за допомогою якого може наперед сказати не тільки про існуючі форми рослин, а й про ті, що можуть існувати, і поспішає додати, що це не витвір фантазії художника-поета, а строгий висновок, який випливає з законів необхідності. Ті самі закони, на його думку, можна застосувати й до всього живого. У книзі, яка з'явилася через два роки, вже немає мови про такі всеосяжні завдання, але все таки заголовок її обіцяє багато більше, ніж дає зміст. Ми знаходимо в ній виклад фактів про метаморфозу рослин, але даремно шукали б ми її пояснення. Проте, і в цій скромній формі думка Гете, коли й не цілком нова¹⁾, то досить плідна, щоб забезпечити за ним видатне місце в ряді глибоких дослідників природи. В чому ж полягала основна ідея вчення про метаморфозу рослин? Відповісти на це питання тим важливіше, що і для сучасників Гете, і для новішого історика ботаніки Сакса, очевидно, лишилося неясним, як ставився до свого вчення сам Гете, — чи бачив він у ньому тільки абстрактну ідею, фігуральний вираз, чи приймав його в прямому розумінні, як розкриття реального факта. Втім, Гете сам подбав про те, щоб усунути можливість такого сумніву. У чому ж полягає це явище метаморфози? Коли ми зупинимося на одній якійнебудь рослині, то матимемо враження, що протягом повного циклу свого розвитку вона приносить на своїх стеблах цілий ряд зовсім різних органів: сім'ядолі, справжнє листя, чашолистки, пелюстки, тичинки, маточки та ін.; але, вдало підбравши приклади, ми легко можемо переконатися в тому, що жоден з цих органів не є щось строго відокремлене, а зв'язаний з вище чи нижче лежачим органом непомітним переходом; більше того: на місці одного органа може з'являтися йому на зміну другий або, нарешті, можуть з'являтися потворні органи змішаної природи. Звідси висновок, у якому суть учення, — що всі ці органи є тільки продукти відміни, метаморфози одного основного органа — листка. Сакс твердить, ніби Гете довго вагався, не нава-

¹⁾ Зародки цього вчення зустрічаються, як відомо, вже у Вольфа.

жуючись з певністю висловитись, як саме розумів він це твердження—чи в тому невловному туманному смислі, що всі бічні органи можна розглядати як відміни ідеального листа, як різні здійснення ідеї листа, чи в тому цілком певному смислі, що всі ці органи колись, у часі, дійсно виникли через перетворення справжнього листа. Проте, навряд чи для такого сумніву є достатня підстава, бо Гете сам з обуренням відкидає думку про таке підпорядкування реальних явищ ідеальним законам і наводить характеристичне оповідання, яке виявляє розходження його погляду з поглядом на той самий предмет Шіллера. „Я пояснив йому,— пише Гете,— в самих живих рисах метаморфозу рослин, накидав на папері характеристичні риси символічної рослини. Він вислухав мене з увагою і очевидним розумінням справи, але, коли я скінчив, похитав головою і сказав: „Це не результат досліду, це—ідея“. Роздратований цими словами, я обірвав розмову,— сказаного було досить, щоб яскраво виявити, як глибоко розходилися наші погляди“. Та коли вчення про метаморфозу, якщо його сприймати не в ідеальному, а в буквальному, реальному розумінні, переконує нас у тому, що найрізноманітніші і зовні так мало схожі органи одного організма могли фактично виникнути одні з одних, то це вчення мимоволі приводить до думки, що й схожі органи різних організмів, що й видима спорідненість організмів, розкривана природною системою, показують не ідеальну тільки схожість, а фактичну єдність походження організмів.

Вчення про метаморфозу виникло на ґрунті порівняння різних органів тої самої рослини, на вивченні випадків їх обопільного переродження, але багато раніше дослідників природи не могла не вразити схожість іншого порядку,— схожість між *різними* органами *різних* організмів,— і тут поволі з'ясувалися два визначні факти: органи, схожі функцією, можуть бути не схожі внутрішньою будовою і, навпаки, дуже відмінні зовнішнім виглядом і функцією, але схожі *положенням* органи близьких з систематичного погляду форм завжди схожі в основних рисах своєї будови. Ми маємо право сказати, що в одному організмі здибаємо якщо *не такі самі*, то *ті самі* частини, як і в другому. Ще в шістнадцятому столітті П'єр Беллон наочно подав цю думку, зіставивши поряд кістяк птаха і людини. Що може бути менше схоже ніж крило птаха і рука людини, і проте, ми знаходимо в них ті самі, розміщені в тому самому порядку частини. При такому зіставленні ми повинні тільки мати на увазі, що одні частини можуть непомірно розвиватися, а інші, навпаки, скорочуватись, іноді аж до повного зникнення. Ця галузь науки про тваринний організм— *порівняльна анатомія* — наприкінці вісімнадцятого століття

знайшла собі красномовного тлумача у Вік-Дазірі, який, як ми допіру бачили, так гаряче вітав появу книги Жюссє. Вік-Дазіра, якби рання смерть не вирвала його в самому розпалі талановитої діяльності, довелось б, мабуть, визнати за засновника цієї молодого науки в тому розумінні, якого незабаром набула вона завдяки генієві Кюв'є. В міру нагромадження фактів, усе більше вияснялася ідея, точно

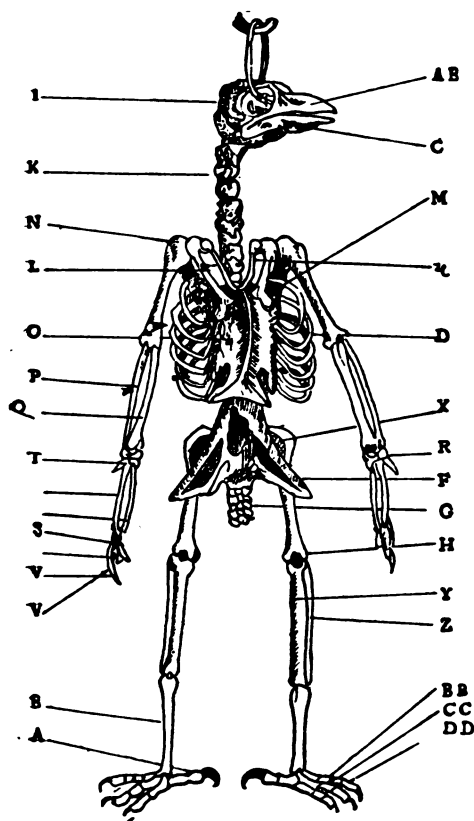


Рис. 2а. Скелет птаха.

сформульована тільки в дев'ятнадцятому столітті Оуеном, що, вивчаючи тваринні форми, ми повинні строго розрізняти двоякого роду схожості: одну, засновану на однаковості фізіологічних функцій, другу — на однаковості побудови, тобто морфологічного складу. Перші органи ми звемо схожими, або *аналогічними*, другі — *однорідними*, або *гомологічними*. Аналогічні органи мають тільки близьке або тотожне службове значення і звичайно зовнішню схожість, але можуть різнитися внутрішнім складом і взаємовідношенням з іншими органами. Органи гомологічні, маючи іноді зовсім різне службове значення, цілком неподібний зовнішній вигляд, відповідні один одному своїм положенням щодо інших органів і своїм морфологічним складом. Більше

того, навіть при позірній відсутності певного органа уважне дослідження виявляє очевидні сліди його, що зовсім виродилися, втратили корисність, збереглися ніби ради якогось порядку.

До тих самих наслідків, до яких привела *порівняльна анатомія*, розвиваючись у напрямку, наміченому Вік-Дазіром і Кюв'є, прийшла і ботаніка завдяки працям Декандоля і Роберта Броуна. Декандоль з особливою ясністю підкреслював, що природний зв'язок форм може бути роз-

критий тільки з умовою — відійти від фізіологічного значення частин і звертати увагу не на форми й розміри органів, а на їх взаємне положення й число. Якщо мати весь час на увазі, що органи можуть недорозвиватися, перетворюватися, зростатися, або, навпаки, розщеплюватися, то при найширшій різноманітності зовнішніх форм розкриється основна їх схожість, яка полягає в постійності взаємного положення й числа частин, у тому, що Декандоль назвав *планом симстрії*.

У застосуванні до квітки це зветься її *діаграмою* — найрізноманітніші зовнішнім виглядом квіти можна звести до тієї самої діаграми.

Таким чином природа ніби зв'язана в своїй творчості: при створенні організмів, тваринних або рослинних, відмінне своїм виглядом і функцією вона примушена робити із схожого матеріалу, з тих самих, у тому ж порядку розміщених частин. Яке ж пояснення ми дамо цьому основному висновкові з порівняльного вивчення організмів? Ні Кюв'є, ні Декандоль не зважилися дати відповідь на це неминуче питання, але ясно, що відповідь могла бути тільки одна — ця прихована єдність у плані організації є тільки неминучий наслідок фактичної єдності походження.

Та сама єдність, що виявилася в побудові зовнішніх, видних неозброєному окові форм, виступила, може, з ще разючішою очевидністю при знайомстві з невидимим світом мікроскопічних істот і мікроскопічної будови всіх взагалі живих істот. На порозі століття (1800—1802 рр.) з'явилися класичні праці Біша, який поклав основу вченню про схожість тканин, що трапляються в усіх тваринних орга-

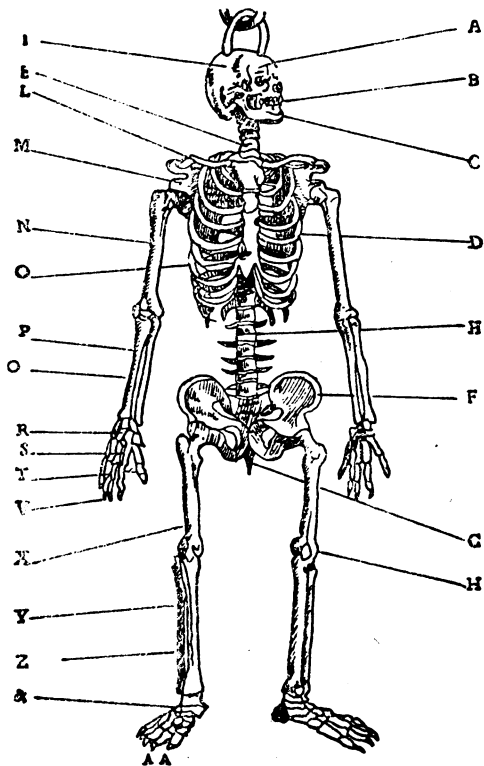


Рис. 2б. Скелет людини.

нізмах, а в тридцятих роках Шлейден і Шван¹⁾ виступили з ученням про клітину, як *елементарний* орган, з якого складаються всі тканини. Цього разу глибока внутрішня схожість зв'язувала вже не окремі органи, не окремі групи організмів, а охоплювала геть усе живе, стирала межі між двома світами природи, зливала їх в одно неподільне ціле. Основний орган, з якого, як будівля з цеглин, збудований організм, має безсумнівні риси загальної схожості в усіх представників обох світів. Всі організми спочатку складаються з одної подібної клітини, яка тільки пізніше розмножується і відозмінюється. На зміну висловленому Гарвеєм, на початку сімнадцятого століття, афоризмові „omne vivum ex ovo“ (все живе з яйця), з'явилося нове, ще ширше — „omne vivum e cellula“ (все живе з клітини). Минуло чверть століття, і вчення про корінну схожість усього живого знайшло для себе ще новий ґрунт. Основним, вихідним началом усякої клітини, не зважаючи на її дальшу різноманітність, довелось визнати напіврідку, однорідну, схожу в усіх істот речовину — *протоплазму*, відкрити ботаніком Модем у сорокових роках, яка, проте, привернула до себе належну увагу тільки в шістдесятих, коли працями Макса Шульце й Кюне була доведена її тотожність з такою ж речовиною в тваринних організмах. Минуло ще з десятиліття, і увага вчених зосередилася на другій складовій частині клітини, також уперше відкритої в рослини (Робертом Брауном в 1831 р.), на клітинному *ядрі*. Виявилось, що в цьому ядрі, наочніше ніж деінде, відкривається безперервність, послідовність усього живого. Ядро ніколи не з'являється наново, а бере початок від іншого ядра, кожний новий організм завдячує своїм походженням ядру — „omne vivum e nucleo“ (все живе з ядра), а процес статевого відтворення сходить до злиття двох таких клітинних ядер. Але найцікавіше в питанні, яке інтересує нас, є те, що процес розмноження ядер, дуже складний і пильно за останні роки вивчений, виявився на диво, в найменших подробицях, схожий у рослин і тварин.

Отже, виявляється, що основні морфологічні явища, які стосуються будови й способів утворення цієї основи всього живого — клітини з її протоплазмою і ядром, майже тотожні в обох світах природи. Чи не наводить це на думку, що зв'язки кривного споріднення, які зв'язують усе живе, ідуть ще до того темного загального начала, з якого розвинулися в різні сторони рослина й тварина?

Ця думка стверджується в цілому ряді істот, які з однаковим правом могли б зайняти місце і в системі ботаніка, і в системі зоолога.

¹⁾ Як ще раніш Мірбель.

Такі загальні столітні підсумки порівняльного вивчення зовнішньої і внутрішньої будови організмів. Поруч із цим порівняльним вивченням їх у розвиненому стані, так само з другої половини минулого століття починають систематично застосовувати й другий метод—дослідження того самого організма на послідовних ступенях його зародкового існування, те, що пізніше вже прямо почали називати *історією розвитку* або *ембріологією*.

Як відомо, цій молодій науці, з якоїсь дивної випадковості, особливо пощастило на російському ґрунті. Її успіхи разом з тим ніби наочно характеризують три етапи в долі російської науки взагалі.

У Петербурзі російський академік, талановитий Каспар Фрідріх Вольф, сміливі новаторські ідеї якого не знайшли відгуку серед його одноземців, закінчив свої блискучі ембріологічні праці, що накреслили шлях для молодого науки, яка щойно зароджувалася. Другий російський академік, вихованець славетного Дерптського університету, що так багато послужив російській науці, російській освіті, Карл Ернест Бер, був по праву засновником ембріології в її сучасному розумінні. Класичні праці Гера і його земляка Пандера виступають, разом з багатьма іншими, як історичні свідчення того, як високо тримався прапор науки на балтійському узбережжі, коли в глибині країни вона ще міцно спала. Нарешті, імена А. Ковалевського й Мечнікова залишаться назавжди зв'язаними з епохою нового розквіту молодого науки, що збігся у нас з тим пробудженням плідної діяльності, яке відзначило шістьдесяті роки і в галузі науки, як і в усіх інших галузях.

Що ж додала в свою чергу нова наука до одностайного свідчення всіх галузей морфологічного знання, які виникали знову? Що стається з організмом у період інкубації яйця, які стадії розвитку проходить зародок ссавця і сама людина в період свого утробного життя?—ці питання звичайно давно цікавили людину. Але довгий час, почасти тому, що пряме дослідження в цьому напрямку визнавалось забороненим, кошунним, бо воно розкриває те, що природа зажадала приховати від ока смертних, почасти через закоренілу звичку, успадковану від давнини і віків схоластики, розв'язувати всі сумнівні словами, абстрактними міркуваннями,—відповіді вийшли цілком довільні й невірні. Розбити віковий забобон припало Вольфові. В його час два вчення роз'єднували вчених у цьому питанні на два протилежні табори. На думку одної школи, зародок усякого організма в буквальному розумінні тільки розвивається, тобто розгортається як квітка з готової вже бруньки, всі його частини вже дані в самому початковому невидимому зародку, їм треба тільки розростися до види-

мих розмірів. Така була в основному так звана теорія *еволюції* або *інволюції*¹⁾). Міркуючи абстрактно в цьому хибному напрямку, довелося, щоб лишитися послідовними, припустити, що коли зародок даного неподільного не виявляє в своєму розвитку процесів новотворення, то й усі покоління, які мають з'явитися на світ, повинні передіснувати готовими в зародку; така теорія *преформації* і вчення Бонне, відоме під назвою *emboitement*²⁾), яку трудно перекласти. З цього погляду розвиток був тільки розростанням готових, споконвіку вже закладених один в одному зародків. Зародок завжди подібний до самого себе і до цілком розвиненого організма.

Проти цієї чисто спекулятивної теорії Вольф виступив з прямими спостереженнями, які доводили, що на початку свого розвитку організм або орган ані трохи не схожий на те, чим він буде в розвиненому стані, що кожна проміжна стадія відмінна від попередньої й дальшої. Організм не існує наперед уже цілком готовий у зародку, не створений таким споконвіку, а складається заново в кожному новому неподільному. Цей процес, істотно відмінний від інволюції, Вольф назвав *епігенезисом*. Здавалося, проти факта не можна було заперечувати, але така сила упередження й авторитету, що голословного заперечення епігенезису, висловленого Галлером, було досить, щоб ідеї Вольфа на протязі півстоліття лишилися без впливу в науці, і тільки в 1812 році їх вітали як нове, надзвичайно плідне вчення, що великою мірою змінило погляд на життя і організми.

З погляду *епігенезису*, зародкове життя вже в буквальному розумінні показує нам *історію* організма, тобто ряд окремо несхожих, але послідовно зв'язаних перетворень форми. Ще разючіший був результат порівняльно-ембріологічних досліджень. Виявилось, що форми, мало схожі між собою в розвиненому стані, являють безсумнівні риси схожості при порівнянні їх зародків, що, в загальних рисах, зародки вищих форм проходять стадії розвитку, різко схожі з зародками форм простіших. Яка ж причина цієї нової, несподіваної прихованої схожості організмів; коли вона не вказує, як і в усіх попередніх випадках, на їх походження з одного спільного джерела?

Ембріологія тварин тепер становить уже багатий матеріал; історія розвитку рослин, хоч і була висунена вперед Бріссо де-Мірбелем на початку цього століття, а в тридцятих роках знайшла палкого захисника в Шлейдені,

¹⁾ Щоб уникнути непорозумінь, краще зберегти за нею цю другу назву, бо перша тепер зв'язана з зовсім іншим поняттям.

²⁾ Вкладання форм одна в одну, як коробки або дерев'яні яйця.

ще не дійшла однакового розвитку. Але зате одно з її завдань, з надзвичайним талантом і невтомністю розроблене в кінці сорокових і на початку п'ятдесятих років Гофмейстером, залишає за собою щодо широти задуму й повноти виконання, може, і все те, чого досягнуто в цьому напрямку в зоології. Цей учений міг з повним правом сказати, що йому вдалося *перекинути міст* між двома півсвітами рослин (рослинами споровими й насінними), тобто довести безсумнівну схожість того, що уявлялося найбільш несхожим у всьому рослинному світі; і з цього приводу історик ботаніки Сакс мав рацію зауважити, що, коли сучасне еволюційне вчення охопило всіх натуралістів, ботаніки, завдяки Гофмейстерові, були наполовину підготовані до цього перевороту.

Коли в ембріології натураліст вивчав і порівнював форми в часі в їх хронологічному послідовному зв'язку, то друга молода наука, що виникла майже одночасно з ембріологією, мала прямий безсумнівний *історичний* характер. Знаходжувані в надрах землі тіла, на диво схожі з відомими органами тварин — черепашками і кістками, уже з давніх давен спиняли на собі увагу людини, але ще вісімнадцяте століття успадкувало нерозв'язану суперечку про те, що таке в дійсності ці тіла: випадкові дивовижні наслідування, гра природних сил — *lusus naturae* — чи справжні останки організмів, що жили колись? У це бурхливе століття геологічним теоріям часами доводилося битися на два фронти. З одного боку, відомо, як зустріла Сорбонна еретичні, на її думку, ідеї Бюффона. Навряд чи самий процес Галілея справляє таке гнітюче враження, як вимушене Сорбонною зречення Бюффона від сміливих думок першого видання його *Histoire naturelle* або, може, ще жалюгідніші його спроби крадькома провести свої думки, прибираючи їх у навмисно-негативну, іронічну форму. Але не сама теологія вважала себе тоді покликаною оберігати науку від втручання шкідливих напрямків; друга сила віку — Вольтер запідозрив молоду науку в протилежному гріху — у сприянні клерикальним забобонам, і скерував проти неї свої невичерпні сарказми. А втім, треба признатися, що ніде Вольтерова дотепність не зробила йому такої поганой послуги. Боячись, щоб теологи не скористалися з відкриття геологів для доведення біблійного потопу, він вважав за краще закривати очі перед дійсністю, готовий був примиритися хоч би з ученням про „гру природи“ — твердив, що морські черепашки, які здибаються в Альпах, падали з капелюхів пілігримів, що ніби віками рухалися цими шляхами з Палестини; а коли в Етампі були знайдені разом кістяки північного оленя й гіпопотама, він писав: „замість гадати, що колись Лапландія й Ніл зробили собі побачення між

Парижем і Орлеаном, чи не простіше припустити, що ці кістки потрапили сюди з кабінета якогось любителя дивинок? Але ні грізні перуни Сорбонни, ні отрутні стріли Вольтера не спинили прогресу науки, — істина і час узяли своє“. Кінець вісімнадцятого й початок дев'ятнадцятого століття відзначили переворот у геології, висунувши на перший план те, що раніше було тільки випадковим додатком, — систематичне вивчення органічних останків. Ламарк у ділянці живих і копальних молюсків, Кюв'є в ділянці порівняльної анатомії хребетних поклали ґрунт новій науці — *палеонтології*, і ніколи, може, щасливий випадок не грав такої ролі в долі науки, як це було з відкриттям багатючих покладів копальних кісток біля самих воріт Парижа — на Монмартрі. У 1798 році якийсь Вуарен приніс Кюв'є кілька кісток, знайдених у гіпсових ломках Монмартра. Кюв'є, зайнятому своїми порівняльно-анатомічними дослідженнями, одразу спало на думку прикласти метод, що виявився таким плідним у застосуванні до живих істот, і до цих віджилих форм. От як характеризує він сам своє завдання: „Кожна кістка повинна була знайти ту, яка їй відповідає. Не маючи труби архангела, я мусів воскресити всі ці істоти; але незмінні закони, дані всьому живому, стали мені на допомогу: слухаючись голосу порівняльної анатомії, окремі кістки, скалки кісток, поспішили зайняти вказане природою місце“. Плодом майже двадцятип'ятилітніх праць з'явилися в 1812 році знамениті *Recherches sur les ossements fossiles*, що мали в історії палеонтології таке саме значення, яке *Entwicklungsgeschichte der Thiere* Бера мали щодо ембріології. Наведених слів Кюв'є досить, щоб відзначити, яку роль покликана була грати нова наука в питанні, що нас цікавить. Вона фактично доводила, що органічний світ має історію. Мало того, вона доводила, що ті самі риси глибокої внутрішньої схожості, які порівняльна анатомія розкриває між живими істотами, зв'язують їх з істотами давно зниклими з землі. Можливість включення деяких пізніших копальних форм у ряди існуючих родових або навіть видових груп доводила, за влучним висловом Лайєля, що цей „літопис природи написаний живою ще мовою“. Нарешті, зменшення схожості, в міру віддалення в перспективі геологічних епох, доводило основне твердження, що *час* є основний фактор, який визначає ступінь відмінності. Усе це, здавалося, ясно свідчило, що копальні знахідки — тільки великі кладовища, де збереглися рештки *предків* форм, які живуть і тепер. Але сам Кюв'є спинився перед цим, здавалося б, незаперечним висновком.

Поруч з думкою про порівняння організмів у часі виникає думка про їх порівняння в просторі. З відкриттям

нових континентів, із збагаченням відомостей про нові флори й фауни, з'явилася не тільки потреба збагачувати списки відомих форм і знаходити їм місце в системі, а й прагнення вивчати їх у зв'язку з місцем їх знаходження і з взаємним їх розподілом. Потроху став виявлятися факт, що цей розподіл не випадковий, як можна було б подумати, а що, навпаки, ступінь схожості існуючих видів залежить від їх розселення, що форми несхожі розділені географічними перепонами, що мешканці ізольованих островів являють собою групи істот, найбільше відокремлених від решти населення земної кулі. Отже в багатьох випадках схожість між істотами збігається з можливістю зносин між ними чи між їх найближчими предками, відмінність — з наявністю непереборних перепон, що розділяли не тільки істоти, які живуть і тепер, а й їх більше чи менше далеких предків. Таким чином виявляється, що систематичне споріднення зв'язане з наявністю географічних умов, які припускають можливість справжнього споріднення організмів.

Нарешті, чи не найпереконливішим було вивчення органічних форм одночасно в просторі і в часі, тобто порівняльне вивчення географічного розподілу живих і віджигих форм. Вивчення копалин, що належать до пізніших геологічних відкладів даних країн, вказує на безперечний зв'язок їх з живим населенням. Звичайно, випадковістю не можна пояснити того факта, „що види з'являлися в просторі і в часі в зв'язку з іншими близько спорідненими з ними видами“. Тут схожість уже недвозначно вказує на походження. Трудно було б знайти пояснення, чому ідеальна схожість (якби вона була тільки ідеальною), показувана нашими системами, збігалася б з реальною близькістю форм у просторі і в часі, і навпаки, те й друге цілком зрозуміле, як необхідний наслідок одної спільної причини — фактичної одності походження.

Такі вікові підсумки морфологічних досліджень. Кожна наука, що наново виникала протягом останнього століття, нова галузь морфології: природна класифікація, порівняльна анатомія, вчення про метаморфозу, ембріологія, вчення про клітину, палеонтологія, географія організмів, — сама собою і в зв'язку з палеонтологією, привела до одного загального висновку, ставила одну загальну вимогу. Всі вони промовляли про факт схожості, зв'язку всього живого і голосно вимагали пояснити причину цього основного факта.

Гете, з властивою йому ясністю думки, висловив цей загальний висновок сучасного йому природознавства у відомих, часто цитованих словах:

Alle Gestalten sind ähnlich und keine gleichen der anderen
Und so deutet das Chor auf ein geheimes Gesetz,
Auf ein heiliges Rätsel. O! Könne ich dir, liebliche Freundin
Überliefern sogleich glücklich das lösende Wort.

Одна на одну всі форми схожі, але двох рівних між ними
не знайдеш.
Так говорить нам увесь хор їх одностайний про прихований
якийсь закон,
Про таємницю священну якусь. О, якби я міг, друже мій
любий¹⁾,
Щасливий, тобі передати від таємниці великої тої ключ.

Та йому не вдалося розгадати цю таємницю, не довелося йому й дожити до тої хвилини, коли інший, щасливіший, приніс її розгадку.

Таким чином, віковий синтез усіх галузей морфологічного знання приводив до неминучої дилеми: або відмовитися від будьякого пояснення того споріднення, тої схожості між організмами, що виступала з усіх боків, відмовитися від розкриття того причинового зв'язку, який, за висловом Бекона, становить відмінну рису справжнього знання, або визнати походження всього живого з одного спільного джерела, шляхом безперервного *історичного* процесу.

Та коли задовільною відповіддю на запитання всіх виниклих протягом століття відділів морфології могло бути звичайне припущення факта історичного процесу, то друга галузь біології — фізіологія — ставила, в свою чергу, вимоги, задовольнити які було вже не так легко.

Переходимо до розгляду цієї другої сторони завдання.

¹⁾ Хрестіна Вульпіус — майбутня дружина Гете.

Вимоги фізіології

Ми переконалися, що всі галузі морфологічного знання, які розвивалися або виникали заново, на протязі цілого століття—рахуючи його з моменту появи природної системи класифікації,—що всі ці різноманітні і великою мірою незалежні галузі природознавства, висловлюючись словами Гете, одностайним „хором“ свідчили про єдність органічного світу, про глибоку, корінну схожість усього живого, не зважаючи на безконечну різноманітність його окремих проявів.

Такий блискучий результат застосування того *порівняльного* методу, який Конт справедливо вважав головним атрибутом біологічної науки його часу.

Але, розкривши цей „таємничий закон“, порівняльний метод був безсилий дати йому пояснення, розкрити його причину. А пояснення, очевидно, могло бути одно: воно полягало у визнанні історичного процесу розвитку органічного світу.

Таким чином, уже в галузі морфології один порівняльний метод, що виявив внутрішній зв'язок форм, виявився недостатнім, його треба було доповнити вивченням їх спадкової послідовності, тобто їх історії, але морфологія, як ми бачили, ще не вичерпує завдань біології. Переходимо тепер до фізіології і подивимось, до яких загальних висновків привели її вікові успіхи—зрозуміло, тільки щодо питання, яке цікавить нас.

Фізіологія розглядає організми як явища, це — їх *феноменологія*; а що вона не обмежується самим описом цих явищ, а, головно, прагне розкрити їх причини, то ми можемо бачити в ній переважно *етіологію* процесів, що відбуваються в організмах. Звідси очевидно, що спосіб дослідження, який переважає в ній, є не спостереження, а дослід, і завдання її є не порівняння, а пояснення. Як морфологію характеризує метод порівняльного вивчення, так фізіологію характеризує метод *експериментальний*. Подивимось, чи дає він, у свою чергу, відповіді на всі її вимоги, чи розв'язує він усі її завдання?

Всі об'єктивні прояви життя сходять до трьох категорій явищ: це або перетворення речовини¹⁾, або перетворення енергії, або, нарешті, перетворення форми. Майже в усякому процесі, що відбувається в живому організмі, ми здібаємося з двома або з усіма трьома перетвореннями, хоч, для зручності дослідження, звичайно мислено виділяємо один з трьох і розглядаємо його окремо²⁾.

В галузі перших двох категорій явищ експериментальний метод є всесильний, єдино можливий і необхідний. З цього погляду фізіологія є тільки фізика живих тіл, як це вже ясно усвідомлювали деякі „отці“ фізіології. Вірність цього вихідного погляду доводиться двома способами: і а priori, бо пояснювати—значить приводити складніше до простішого, і а posteriori, бо тільки ті діячі науки, які виходили з неї, внесли нове світло в науку, рухали її вперед. Але останнім часом там і там починають лунати голоси, які твердять, що цей шлях неправильний, що фізика й хемія безсилі розв'язати завдання фізіології, що і в об'єктивних життєвих явищах є щось, чого не можна пояснити на основі законів, спільних для світу живих і неживих істот. Віталізм, який, здавалося, вже був зданий в архів, починає подекуди підносити голову й співати своєї старої пісні, зустрічаючи співчуття всіх тих, хто тільки знехотя мирилися з широкою повістю точного знання і, звичайно, з неприхованою радістю вітають усі його уявлені хиби. Представників точного напрямку в науці цей неовіталізм, зрозуміло, не потривожить; для них ясно, що його чекає така сама доля, яка спіткала й старий. Вся історія науки — тільки довга повість його поразок. Але старий віталізм, принаймні, був послідовний; він гордо ніс свою голову, заперечуючи по всій лінії можливість застосування точного експериментального методу до вивчення життєвих явищ і мав за себе широку ділянку ще не дослідженого наукою. Неовіталізм примушений вишукувати в науці темні закутки, сподіваючись, що в них не скоро зазирне промінь світла, який примусить їх шукати ще темніших. Коли Ван-Гельмонт приписував явища травлення археєві, то він по-своєму мав рацію; для його часу це слово так само удало, як і всяке інше, прикривало майже цілковите незнання. Але що ж сказати про послідовність представника

¹⁾ Не можна вважати вдалою дуже поширену заміну слова „перетворення“ виразом „обмін“ речовини, який є неточний переклад німецького „Stoffwechsel“, бо не всяке перетворення зв'язане з обміном.

²⁾ Як на невдалий приклад такого довільного поділу, можна вказати на фізіологію рослин Пфеффера. Перший том її має заголовок „Stoffwechsel“, а другий — „Kraftwechsel“, а, проте, в першому трактується про перетворення енергії і навпаки.

неовіталізму — Бунге, який хоче нас запевнити, що коли ми з'ємо шматок хліба, справа піде за відомими нам законами хемії й фізики, але коли ми проковтнемо шматочок хліба з маслом, то в організмі будуть діяти якісь плазматичні *інстинкти*, тобто ті самі ван-гельмонтівські археї, тільки мікроскопічні¹⁾?

Назустріч ідеям Бунге пролунав співчутливий відгук і з крайнього Сходу. Професор Томського університету Коржинський у своїй вступній лекції в курс ботаніки) виступив іще рішучішим захисником віталізму в ділянці фізіології рослин, де він має ще менше прав на існування. Особливу думку цієї наукової *profession de foi*, як це взагалі буває з віталістами, що не бажають одверто порвати з точною наукою, дуже трудно вловити. Досить, наприклад, вказати, що, прямо зрікаючись від „життєвої сили“, п. Коржинський відстоює якусь „життєву енергію“, про яку спочатку говорить, що її „не можна розкласти на складові елементи“, а слідом за тим виявляється, що вона є тільки „наслідок процесу окислення, який відбувається в організмі“. Ця невиразність загальних понять, проте, цілком компенсується надзвичайно прозорою ясністю прикладів, поданих для ілюстрацій. Голословно заперечуючи все, зроблене фізіологами на протязі цілого століття для фізичного пояснення процесів росту (залежно від діяння ваги й світла), шановний систематик дає таке пояснення: „На мою думку, — пише він, — багато простіше дивитися на ці явища, як на інстинктивне прагнення корінця заглибитися в поживний субстрат“, „як прагнення стебла до світла“²⁾, і пояснює вигоди подібного пояснення: „Коли

¹⁾ Бунге, професор фізіологічної хемії в Дерпті, потім у Базелі, в першому розділі свого підручника фізіологічної й патологічної хемії, як відомо, виступив рішучим захисником віталізму проти сучасного „механізму“. Слабкість його окремих аргументів була свого часу виявлена фізіологами, але найсильнішим запереченням проти Бунге, як проти всіх віталістів, є той факт, що в кінці свого вступу він примушений признатися, що рухатися вперед наука може тільки в напрямку „механізму“, і з другого розділу своєї талановитої книги відходить від поглядів, висловлених у першому.

²⁾ Видана окремою брошурою під назвою „Что такое жизнь“? Томськ, 1888 р.

³⁾ Навіть і тоді, питаємо ми, коли субстрат не поживний і явище відбувається в темноті? А втім, у п. Коржинського, мабуть, знайдеться пояснення і для таких випадків. Усі ті випадки, де дослідникові вдалося опанувати явище і на бажання викликати цілком певні наслідки під впливом цілком певних причин, на думку п. Коржинського, можна пояснити як випадки „обманутого інстинкту“. Таким чином доволіно перекручується ввесь зміст науки: ті явища, що підпорядкувались науковому детермінізмові, будуть тільки випадками „обманутого інстинкту“ або самооблуди дослідника, а справжній зміст науки становитимуть тільки ті явища, які ще не підпорядкувались цьому детермінізмові і втішають віталіста своєю позірною примхливістю.

ми визнаємо ці явища інстинктивними, то ми вже *не будемо шукати причини їх* у зовнішніх подразниках, які є лише імпульси до тих чи тих дій". Ніколи ще віталісти не говорили такою ясною мовою, як у підкреслених мною словах; ніколи ще не признавалися вони так одверто в тому, в чому їх супротивники мали підставу їх підозрювати, тобто в певних розумових лінощах, в готовості заколисувати себе словами. Справді, яке просте пояснення: все сходить до інстинкту рослини; сказано слово, яке нічого не пояснює,— і покоління вчених звільнені від важкої вікової праці. Але невже, все-таки, неовіталісти не зрозуміють основної істини, „що тільки просте може кидати світло на складне“¹⁾, і що фізіологові запозичати свою мову в психолога не означає пояснювати, а тільки затемнювати смисл виучуваного явища?

Справді, що ж може бути простіше: корінь шукає, стебло прагне, протоплазма пам'ятає і т. д.; але хіба пп. віталісти забули, що адже й раніш природа боялася пустоти і т. д., та тільки з цього нічого не вийшло? Час зрозуміти, що віталізм ніколи не був і не може бути позитивною доктриною. Це — тільки заперечення права науки на завтрашній день, самовпевнене пророкування, що вона ніколи не пояснить того чи того, висловлюване, звичайно, в спокійній певності, що коли вона зробить цей заборонений крок, то загородку можна буде перенести на крок уперед. Ніхто так не помилявся в своїх пророкуваннях, як пророки обмеженості людського знання. І даремно захисник неовіталізму²⁾, вказуючи на уявлювані успіхи цього погляду, що прийшли ніби на зміну успіхам механічного погляду, робить висновок, що наука не рухається прямим шляхом, а лавірує то в бік механізму, то в бік віталізму. Порівнювати можна тільки те, що надається порівнюванню, — „ніщо“ не можна порівнювати з „чимнебудь“, — а неовіталізм нічого не дав науці і по суті нічого дати не може. Рухові вперед, який дав науці механічний погляд, можна протиставляти тільки рух назад,— науці, як і життю, не можна давати „задній хід“ уперед. Представники точного методу вказують на те, що він дав науці в минулому, і самі неовіталісти, устами Бунге, мусять визнати, що іншого методу не існує і тепер; вони тільки хотіли б, щоб їм повірили на слово, що він чогось не дасть у майбутньому. За одних промовляють факти, незчисленні заслуги, увесь прогресивний хід науки; за других — тільки їх заховані жадання, таємна надія, що ось-ось, нарешті, денебудь, вона упреться в стіну.

¹⁾ Claude Bernard. „La science expérimentale. Le problème de la physiologie générale“. p. 104.

²⁾ „Что такое жизнь“? с. 48.

Застосування фізичного, експериментального методу, як уже зазначено вище, дало найбільш блискучі наслідки щодо двох перших категорій явищ—перетворення речовини й енергії. Навіть самі віталісти признаються, що тут їх становище майже безнадійне, і історія науки показує, як уперто, крок по кроку, завойовувала вона свої сучасні позиції. Ще в половині вісімнадцятого століття Бюффон уважав за потрібне бачити в живих тілах особливу речовину, відмінну від речовини тіл неживої природи, але після Лавуазьє і перших кроків рослинної фізіології, на порозі минулого століття, довелось переконатися, що речовина ця та сама і надходить в організм ззовні, зберігаючи всі основні властивості. Тоді виникли нові перепони: на протязі півстоліття визнавали за науковий догмат, що хемік у відношенні до органічної речовини може тільки руйнувати, тобто аналізувати, що тільки життя володіє таємницею творення, тобто синтезу тих складних речовин, з яких складається організм. Але успіхи органічної хемії, особливо після класичної праці Бертло „*Chimie organique fondée sur la synthèse*“ (Органічна хемія, збудована на синтезі), зруйнували цю твердиню віталізму. Цей корінний переворот у поглядах на живу природу уявляється молодшому поколінню вже якоюсь казкою своєї давнини, а проте, він стався на очах нашого покоління. Майже цими днями наука вітала ще одну нову блискучу перемогу в цьому напрямку. Фішер, виходячи з основного відкриття Бутлерова, здійснив синтез тих цукристих речовин, що дають початок більшості вуглеводів, з яких складається рослинний організм. З трьох основних груп органічних речовин: жирів, вуглеводів, білків, що дають початок організмам, не піддається синтезові хеміка тільки остання; але хто наважиться твердити після всього зробленого синтетичною хемією, що і їх здобуття є тільки питання часу¹⁾?

Так само навряд чи наважиться хто твердити, що життєві явища, виучувані фізіологом, не підлягають і тому фізичному законові, що лежить в основі сучасних уявлень про природу, законові збереження енергії. І Майєр, і Гельмгольц, які зв'язали свої імена з цим величезним науковим узагальненням дев'ятнадцятого століття, застосували його одночасно до явищ живої і неживої природи, і навряд чи тепер знайдеться віталіст, що спробував би вказати на таке явище в організмах, яке становило б виняток із цього закону. Коли ботанік спостерігає факт колосального нагромадження потенціальної енергії, яке характеризує рослинний процес

¹⁾ Як відомо, тому ж Е. Фішерові вже вдалося дійти великих успіхів у напрямку синтезу білків (примітка 1919 р.).

він вказує в той же час на зовнішнє джерело кінетичної енергії, коштом якого утворюється цей запас, може навіть простежити самий процес перетворення. І навпаки, якщо в рослині або тим більше в тварині фізіолог виявляє прояв кінетичної енергії, він може простежити, з яких запасів потенціальної енергії беруть вони свій початок. Для життєвої сили ні тут, ні там не залишилося місця.

Нам, звичайно, не вистачило б часу, якби ми захотіли подати хоча б самий блідий нарис того, що дав експериментальний фізичний метод у цих двох напрямках; це означало б подати перелік усього змісту фізіології, бо, повторюємо, віталістичні прагнення нічого не дали й не можуть дати. До того це відтягло б нас від нашого найближчого завдання. Отже спинимось лише на кількох, найзначніших висновках фізіологічних досліджень, що безпосередньо до нього стосуються.

До таких результатів фізіологічного дослідження, насамперед, треба віднести знищення межі між тваринним і рослинним світом. Ми відносимо це до успіхів фізіології, а не морфології, бо й сама відмінність завжди мала характер фізіологічний, а не морфологічний; на це вказує вже дієслівна форма пропонованих визначень. За відомим висловом Ліннея, природа мінерала, рослини й тварини визначається дієсловами *esse, vivere, sentire*—існувати, жити, відчувати; звідси й дальша формула: *mineralia sunt, vegetabilia vivunt et crescunt, animalia vivunt, crescunt et sentiunt*—мінерали існують, рослини живуть і ростуть, тварини живуть, ростуть і відчують. Що глибше вивчали функції всіх представників того й другого світу, то живіше відчувалася неможливість провести між ними межу. Ще в першій половині цього століття можна було бачити цю різницю в хемічному складі—у відсутності азоту, що відрізняє ніби рослину від тварини¹⁾. Потім, різниця в способі прийняття їжі, якій надавав великого значення Кюв'є; хемічна антитеза між процесом відновлення й окислення, красномовно висунена вперед у *Statique chimique des êtres organisés* Дюма й Буссенго; фізична антитеза між перетворенням потенціальної енергії в кінетичну і зворотним процесом перетворення кінетичної енергії в потенціальну; здатність до руху або її відсутність; нарешті, чутливість, тобто здатність відповідати на подразнення—всі ці риси відмінності або виключні атрибути організмів того чи іншого світу падали, в міру того, як їх пропонували, і тепер фізіолог не може вказати на жодну функцію, *виключно*

¹⁾ Сліди цього погляду, що здається нам чимось архаїчним, можна збачати ще в Конта, який на підставі авторитету Бергеліуса, зупинявся перед загадковим фактом відсутності азоту в рослині і заперечував, звідки ж береться азот траводних, якщо його немає в рослині?

властиву *всім* тваринам і яка не здибається в рослин або навпаки. Залишається ділянка психічних явищ—ділянка свідомості; але хто ж візьметься відповісти на питання: де в ряді істот лежить той поріг, за яким об'єкт стає в той самий час суб'єктом,—чи в межах тваринного світу, чи за ними? Ми однаково безсилі визнати в свідомості загальну властивість тваринного життя, що відрізняє його від життя рослинного, або вказати на той ступінь у тваринній організації, з якого починається цей новий атрибут тваринної істоти, як безсилі вказати і на той момент, з якого виникає він в індивідуальному житті людини.

Отже, тим часом як усі галузі науки про будову організмів одностайно свідчать про схожість, про єдність усього живого, як форми,—фізіологія, ідучи зовсім незалежним шляхом, приходять до того самого висновку щодо схожості функціональної, щодо єдності всього живого як процесу.

Але звідки бере початок цей єдиний у своїх основних виявах процес? Чи не можна поширити цю єдність ще далі: якщо зникає межа між *sentire* і *vivere*, то чи не вдасться згладити її й між *vivere* і *esse*? Якщо речовина зберігає в організмі основні властивості, притаманні їй і поза організмом, якщо вона перетворюється в ньому ж під впливом тих самих фізичних сил, як і поза ним, то чому ж при належному поєднанні умов, при певному взаємодіянні цих речовин і цих сил, не скластися й тому, що ми визнаємо лише за результат їх складного сплетіння, тобто самому організмові? Якщо нам удається розкласти складний життєвий процес на його складові, хемічні й фізичні процеси, то чи не можемо ми дійти успіхів і в протилежному напрямку? Якщо фізіологія *аналітична* виявила себе такою плідною, то чи не може виникнути поряд неї або по її слідах і *фізіологія синтетична*? Іншими словами, чи не можливе виникнення життя наново, а не безконечна лише передача його з покоління в покоління? Це—вікове, спірне питання про самозародження, *generatio spontanea*, яке ще недавно було предметом такої гарячої полеміки. Питання це є ніби пробний камінь для випробування тої якості, яка і в ученому, як і в усякому іншому діячі повинна йти попереду всіх інших,—пробний камінь його наукової сумлінності, або, просто кажучи, чесності. Учений повинен, насамперед, визнавати, що зброя, якою він успішно користується проти ворогів, така ж гостра, коли вона повертається проти нього самого. Коли, заперечуючи віталістам, ми вдаємося до історії науки і відзначаємо, що кожний її крок, кожний успіх був поразкою віталізму, то повинні таксамо одверто признатися, що вся історія спроб відкрити самозародження організмів була лише

рядом чимраз рішучіших поразок. Заплющувати очі, заривати голову в пісок, як легендарний страус,—це ніколи не принесило користі, не робило честі науці.

Відомо, що за старих часів припускали можливість самозародження таких складних, з нашого сучасного погляду, істот, як вужі й змії, а цим пояснювалася почасти та легкість, з якою, як ми бачили, копальні тваринні останки вважали за звичайну гру природи. Такі погляди, зрозуміло, не могли довго триматися при світлі нової науки, що замінила повторювання й переписування класичних текстів безпосереднім вивченням фактів. Проте, вже майже на світанку сучасної наукової ери такий видатний розум як Ван-Гельмонт міг серйозно подавати рецепти для одержання живих мишей з муки й старого ганчір'я. В сімнадцятому столітті питання про самозародження вже обмірковувалося на ґрунті дослідів над зародженням личинок комах, напр., у гниючому м'ясі. Італійський учений Реді довів, що личинки не зароджуються в м'ясі, захищеному прозорою тканиною від мух, які кладуть у нього свої яйця.

З відкриттям світу мікроскопічних істот надії на відкриття самозародження виникли з новою силою і привели в другій половині вісімнадцятого століття до класичної суперечки між Нідгамом і Спаланцані. Тут уперше був застосований той спосіб, який до останнього часу в чимраз досконалішій формі служить для розв'язання цього питання, тобто спосіб знепліднювання нагріванням у закритих посудинах тих рідин, у яких хотіли спостерігати це гадане самозародження. Результат був несприятливий для захисників існування цього явища. Проте з відкриттям кисню й дихання їм знову піднісся дух: може,—говорили вони,—нагріваючи рідину в закритих посудинах, змінювали склад повітря і робили його непридатним для виникнення життя. Та й цим надіям судилося скоро розвіятися. Класичними дослідями Швана було доведено, що знепліднена рідина може стикатися з повітрям, аби лише це повітря також було знепліднене нагріванням. Слідом за цим Шредер та фон-Душ, з одного боку, і Гельмгольц, з другого, довели, що знепліднювання заносячого зародки середовища, повітря або рідини, можна досягти й без нагрівання, звичайним проціджуванням повітря через вату, рідини—через міхур. Цими дослідями питання, можна сказати, було вичерпане, але незабаром полеміка спалахнула знову з небувалим пожвавленням, можна навіть сказати—запеклістю, бо обидві сторони, не задовольняючись науковими аргументами, намагалися притягти на свій бік міркування філософського й навіть релігійного порядку. Багато хто, очевидно, пам'ятає ще цю гарячу полеміку, збуджену на

початку шістдесятих років працями Пуше і Пастера, яка закінчилася відомою працею останнього, що створила епоху в історії цього питання, коли не новизною методів чи аргументації, то блискучою викінченістю і точністю виконання.

На цей раз надії гетерогеністів, здавалося, були розбиті остаточно, але не минуло й двох десятиліть, як вони знову підбадьорились; здавалося, їм удалося знайти нове вразливе місце в аргументації супротивників. Ви пояснюєте результати ваших знепліднювань тим, що нагріванням рідини нищите перебуваючі в них зародки організмів,— говорить останній завзятий і талановитий захисник самозародження, Бастіан,— але ось вам рідини, прогріті до тої температури, яка, безсумнівно, вбиває даний організм (бацилу) і, не зважаючи на це, після охолодження запаяної посудини, в ній знову з'являються ці істоти. Для знепліднення необхідно нагрівати рідину до температури незрівняно вищої. Отже,— говорив Бастіан,— ваше пояснення неправильне: можна вбити організми, що були в рідині, і, проте, вони з'являються знову, очевидно, в наслідок самозародження; знепліднювання ж нагріванням до вищої температури пояснюється не знищенням організмів, а якоюсь глибшою зміною самої рідини, що робить її вже непридатною для зародження нових організмів. Але цей майстерний експериментальний парадокс привів тільки до надзвичайного відкриття Кона. У блискучому щодо точності й певності результатів досліді, який в історії питання заслуговує стати поряд праць Швана й Пастера, Кон довів, що бактеріальні організми ставлять неоднаковий опір діянню високої температури, залежно від того, чи вони являють тільки вегетативні клітини чи органи розмноження — спори. Ці останні вбиває тільки значно вища температура¹⁾ і температура цілковитої стерилізації (як у дослідях Бастіана), не та, порівняно низька, що вбиває вегетативні форми, а та, вища, яка вбиває й спори. Так закінчилась остання спроба підірвати переконливість дослідів, від Спаланцані до Кона, що незмінно говорили проти можливості самозародження. Але лишалося ще одно корінне заперечення проти методу, яким користувалися протягом цілого століття для розв'язання питання. Середовище, *що заражує*²⁾ (повітря або рідини), могло бути знепліднене звичайним відціджуванням зародків організмів, але середовище *заражує*, речовина, яка являє собою з погляду гетерогеністів той пластичний матеріал, що повинен організуватися, знепліднювалось незмінно нагріванням до таких

¹⁾ А втім, на це вказав раніш Пастер.

²⁾ Тобто середовище, що приносить зародки організмів.

температур, при яких згортаються білкові речовини, ця основа всякого життя. Коли ми хочемо бути присутніми при моменті організації речовини, то, звичайно, повинні, насамперед, подбати про те, щоб вона мала, по змозі, ті властивості, які має протоплазма в живому організмі. Але чи можна сподіватися, щоб речовина стала організуватися в нашій колбі, якщо, в такий спосіб змінена, вона не стала б організуватися і в живій клітині? Тільки у вісімдесятих роках експериментальній техніці вдалося цілком перемогти й цю перепону. Завдяки винайденню удосконалених фільтрів, ми можемо тепер знепліднювати *холодним способом* і середовище заражуване, як давно вже вміли знепліднювати середовище зарежужече. Таким чином було усунене і це останнє і, мсже, найсерйозніше заперечення.

Цей ескіз, à vol d'oiseau (з висоти пташиного льоту), долі одного з найпалкіше обмірковуваних питань біології показує, яку користь приносить науці думка, хоч би й помилкова, але поставлена на реальний ґрунт, і як різко з цього погляду відрізняється діяльність гетерогеністів від марних зідхань віталістів, що в кращому випадку є тільки варіації на стару гамлетівську тему *There are more things і т. д.*¹⁾. Наука має бути вдячна гетерогеністам, які так уперто відстоювали свою ідею, хоча б уже за те, що в марних шуканнях *довільного* зародження вона знайшла безцінний скарб, відкрила *мимовільність* заражень і здохула цим засіб для розумної боротьби з заразними хворобами. Але разом з тим ми бачимо, як систематично тиснули гетерогеністів їх супротивники, з шанця в шанець, як, починаючи з вужів і мишей і кінчаючи бацилою, зужували обсяг можливих припущень оці Реді, Спаланцані, Швани, Кони, поки для припусканого явища не залишилось еже місія в рядах живих істот. Упертим захисникам його, подібно до Геккеля й Негелі, лишилося тільки міркувати про можливість виникнення життя при сприятливих умовах тепла й вологості, тобто повторювати загальні місія, що здибаються ще в Арістотеля.

Але чи повинні ми зробити на цій підставі висновок, що перехід від неорганічної природи до органічної немислимий, неможливий? Такий висновок нічим не виправдувався б. Ми маємо право сказати, що його (переходу) не знайшли там, д шукали.

Далі ми подамо міркування, які роблять мало ймовірним існування цього явища в теперішню й найближчі до неї епохи існування нашої планети. Але все це, звичайно, не усуває можливості розкриття умов, при яких воно колинебудь сталося.

¹⁾ На світі багато такого, про що не снилося нашим філософам.

Таким чином, з найбільш загальних висновків, до яких приводить фізіологія, щодо цікавого для нас питання, ми повинні відзначити два: вивчення життєвих явищ, так само як вивчення форм живих істот, перекоонує в єдності органічного світу, але про генетичний зв'язок цього єдиного органічного світу із світом неорганічним науці покищо нічого невідомо. Проте, не будемо робити з цього висновку передчасного виводу; історія науки є для нас пересторога; згадаємо, що ще за нашої пам'яті хемія доходила такого самого негативного висновку щодо можливості синтезу органічної речовини, і утримаємося від повторення такої самої, може, помилки щодо органічної форми.

Як би там не було, але коли немає синтетичної фізіології, тобто можливості починати з процесу організації хоч би найпростішого організма, то в усякому експериментальному дослідженні організм уже даний з цілою сукупністю складних внутрішніх умов, опанувати які експериментатор уже не мож. Це ускладнення його завдання, в порівнянні з завданням хеміка й фізика, і є головна причина більшої трудності фізіологічного дослідження. Воно особливо ясно виступає при вивчанні тієї третьої категорії явищ, якої ми ще не торкнулися,—явищ перетворення форми, тих формотворних процесів, які характеризують розвиток організмів. Чи маємо ми право сказати, що вони також підлягають фізичним законам, спільним з неорганічною природою, чи ми знаходимо тут щось властиве тільки їм? І так, і ні. З одного боку, зовсім не мають рації ті, хто вважає, що процеси формотворення ні в чому не піддаються фізичним поясненням. У фізіології рослин, а останнім часом і в зоології, виявляється новий—*експериментально-морфологічний* напрям, який успішно пояснює залежність цих процесів від фізичних чинників¹⁾. З другого боку, ніхто не став би пробувати тільки цими причинами пояснити все, що стосується форми,—пробувати пояснити її, як цілком зрозумілий результат впливу на неї фізичних факторів, які впливають від моменту зародження і до моменту повного розвитку. Якби нам навіть удалося вивчити до найменших подробиць усі умови індивідуального розвитку того чи того організма, ми, звичайно, все таки не змогли б пояснити, чому з двох при теперішніх засобах дослідження нерозрізненних зародків утворюються дві різко відмінні форми. Ще менше вдалося б пояснити, чому цей процес розвитку відбувається ніби в якомусь передбаченні майбутніх умов існування організма, не-

¹⁾ Див. мою статтю „Факторы органической эволюции“, „Русская Мысль“, 1890 р. Передрукована в збірнику „Насущные задачи современного естествознания“.

ухильно скеровуючи його до утворення органів, пристосованих один до одного і до майбутньої обстановки їх діяння. Ця особливість, що становить одну з основних відмін органічного світу, за всіх часів була загадкою, яка спонукувала мислителів і вчених шукати її розв'язання. В той самий час вона була найпевнішою опорою і, здавалося, незаперечним аргументом віталізму. Цей загальний висновок про *доцільність* життьових процесів і їх продукту, органічної форми, шукав собі розв'язання в телеології, в ученні про кінцеві причини, які грають таку видатну роль ще в „Історії індуктивних наук“ Юеля. „В організмах,—каже він,—їх частини не тільки підпорядковані законам, але служать певним *цілям*: тут ми бачаємо не самий лише закон причиновості, але й діяння *кінцевих причин*“. І, на основі цього висновку, Юель дає заголовок останньому розділові біологічного відділу: „*Вчення про кінцеві причини в фізіології*“. Але це вчення, звичайно, не могло задовольнити вчених, як не задовольняло раніш і таких мислителів, як Декарт і Спіноза. Проте, не більш успішною була й спроба обійтись без нього представників філософського табору, цілком протилежного Юелеві. Ось що писав ще 1864 року, отже вже через п'ять років після перевороту, який у корені змінив погляди біологів, Літтре, один з кращих тлумачів думок свого вчителя¹⁾. Цілком вірно вказавши на те, що позитивна наука, успадкувавши від метафізики вчення про кінцеві причини, повернула його їй назад через непотрібність, як зовсім непридатну зброю, він висловлює далі таку думку: „...в ділянці біології немає приводу питати, чому жива речовина організується в форми, в яких знаряддя з більшою чи меншою виразністю пристосовані до їх мети, до їх функції. *Пристосовуватися, таким чином, є одна з властивостей, притаманних цій речовині*, як і властивість живитися, скорочуватися, відчувати, мислити“. Трудно було б знайти виразніше формулювання погляду, прямо протилежного тому, який керує сучасною фізіологією. Можна було б подумати, що Клод Бернар відповідає позитивістові Літтре, а не віталістам, такими рядками своєї відомої книги²⁾: „Вони (тобто віталісти) не вміли, а може, і не могли ще провести різницю між *життьовими явищами і властивостями*, які лежать в їх основі. Вони змішували *життьове явище*, тобто складний і через це саме розкладний комплекс, який має щось лише йому притаманне, з *властивістю*, яка по суті є проста, не розкладається і не стано-

¹⁾ В Préface d'un disciple. До поглядів самого Конта нам доведеться ще повернутися.

²⁾ Leçons sur les phénomènes de la vie commune aux animaux et aux veget.-ux, p. 461.

вить нічого виняткового в живій або неживій природі. Одне слово, в цьому розумінні можна сказати, що не існує *життєвих властивостей*, а тільки *фізичні властивості і життєві явища*, які являють собою тільки складні *комплекси* цих фізичних властивостей“.

„Явища, що з них починається наше спостереження, однаково — з ділянки живої чи неживої природи, являють собою факти дуже складного порядку. Шлях, яким ідуть усі науки, полягає в розкладенні складних фактів на прості, що являють собою їх умови або причини. І коли на цьому нисхідному шляху ми стикаємося з фактом нерозкладним, з останнім ступенем досяжної тепер простоти, ми називаємо цей факт *властивістю*. Коли явище складне, коли його можна пояснити іншим явищем, його не слід змішувати з властивістю; коли ж, навпаки, воно уявляється нам нерозкладним, коли ми не знаємо іншого явища, яке його пояснило б, коли його пояснення лежить у ньому самому, то ми звемо його *властивістю*“. „Так було завжди. Ось наука, яку ми вносимо з філософії й історії науки: *властивість є назва факта простого, нерозкладного; явище — назва факта складного, що має своєю кінцевою умовою властивості*“.

„Але тому, що прогрес науки безмежний, виявляється, що *факт простий* для однієї епохи піддається аналізу, розкладається в другій; він стає явищем, і властивість відноситься далі. Саме це і являє собою наш випадок. Життєві властивості, встановлені засновником цього вчення, чутливість, подразливість, тонічність та ін., — для нас складні *явища*“. „При сучасному стані науки, багато фізіологів думають, що ніде й ніколи не виявляються інші властивості, крім фізично-хемічних, і що життєві явища є тільки складні поєднання фактів простих або фізично-хемічних властивостей“.

Літтре робить саме цю помилку, від якої застерігає Клод Бернар, — він занадто рано вимовляє слово *властивість* і тим загороджує науці дальший шлях розвитку. Доцільність організації — не властивість, а надзвичайно складний факт, і завдання фізіології є розкласти його на найпростіші елементи, знайти йому пояснення.

Отже, ми бачимо, що в питанні про доцільність організації фізіології ще недавно пропонували два виходи: або піти за Юелем, який репрезентував погляди, може, більшості його сучасників, тобто зійти з вірного шляху точного знання і поплентатись старим безплідним шляхом метафізики, або, за прикладом Літтре, визнати, що шлях науки тут кінчається, що далі їй уже нікуди йти. Але знайшовся й третій шлях.

І тут, як і в ділянці морфології, залишалось тільки одно: коли теперішнє не дає нам пояснення, то доводиться

шукати його в минулому. Коли досконалість організації не можна пояснити, як результат процесу індивідуального розвитку, то чи не стане вона зрозумілою, як результат історичного процесу, що становить тільки його безпосереднє продовження в безконечну далечінь минулого? Порівняння з процесом розумового розвитку людства є ключ для цієї розгадки. Коли звичайна людина, але з сучасною освітою, має в наш час відомості про природу, яким позаздрив би Арістотель, то причина цього не в якійсь винятковій розумовій перевазі, навіть не в тому, що безпосередньо оточувало цю людину в період її особистого розвитку, а, звичайно, в тих двадцять двох віках, які не даремно ж прожило відтоді людство. Таксамо очевидно, що й фізіологічна досконалість, незрозуміла як безпосереднє придбання за період індивідуального розвитку, може бути зрозуміла, як наслідок незлічєнних віків історичного процесу.

У цьому припущенні залежності життєвих явищ від історичного процесу часто вбачають якийсь відхід, якусь ніби зраду, протиріччя основним принципам експериментальної науки. Хемія, фізика, механіка, кажуть, не знають історії. Але це вірно тільки в певному, умовному розумінні. Звичайно, життєвий процес, будучи завжди тільки епізодом, тільки уривком одного безперервного явища, при початку якого ми ніколи не присутні, більше, ніж процеси неорганічної природи, потребує допомоги історії. Але, з другого боку, хіба існує будьяке явище, що не було б тільки ланкою в безконечному ланцюгу причинового зв'язку? Тільки абстрактне ставлення до явища, при чому дослідник, відриваючись від реального зв'язку з минулим і майбутнім, довільно визначає межі виучуваного явища, звільняє цього дослідника від заглиблення в минуле. Усяке ж можливо повне вивчення конкретного явища незмінно приводить до вивчення його історії. Для вивчення законів рівноваги і падіння *тіл* досить даних експериментального методу і обчислення; для пояснення ж, чому сам розвалився будинок на Кузнецькому мості, потрібна його історія. Для розкриття законів руху *небесних тіл* досить законів механіки, але для пояснення, чому планети сонячної системи рухаються саме так, а не інакше (тобто в один бік тощо), не можна було обійтись без спроби відновити їх історію, як це зробили Кант і Лаплас. З певного погляду, і хемія дає хоч і далеку, але повчальну аналогію. Відоме дотепне визначення Жерара: „хемія вивчає тіла в їх минулому і їх майбутньому“. Коли перед хеміком стоїть два ізомерні тіла, в яких аналіз не виявляє відмінності, він буде припущення про їх походження, про їх різне минуле і тільки таким способом проливає світло на їх сучасне, отже й на

їх майбутнє. Чим же цей логічний прийом різниться від міркування фізіолога: перед ним також два нерозпізнаваних одноклітинних зародка—його аналіз, тобто мікроскоп, також безсилий виявити в них відмінність, але їх різче минуле може цілком пояснити їх різне майбутнє. Бертло, в заключних рядках своїх „Leçons sur les méthodes générales de synthèse en chimie organique“, з надзвичайною на той час проникливістю висловлює думку, що всяка природна класифікація, однаково в ботаніці, в зоології чи в хемії, суттю своєю *генетична*, але тільки хемія має ту величезну перевагу перед іншими двома науками, що свою *генетичну класифікацію* вона реально відновлює шляхом *синтезу*¹⁾. І справді, для здійснення свого синтезу хемік не може обмежитися самими вказівками аналізу; він мусить створити гіпотетичну історію тіла (варто глянути хоч на *родовідну* таблицю цукристих речовин, якою Фішер пояснює хід своїх блискучих відкриттів) і тільки тут уже *експериментально* відтворює цей вірно вгаданий історичний процес. Уся різниця тільки в масштабі, в часі, потрібному на здійснення хемічного й біологічного генезису. З цього погляду нам зрозуміло й те, що, при значних успіхах фізіології аналітичної, ми не маємо фізіології синтетичної. Ще більше, ніж хемік, фізіолог для свого синтезу (експериментально чи лише логічно) не може задовольнятися самим аналізом життєвих явищ; йому треба ще знати історію організмів,— те, що Клод Бернар, очевидно, маючи на увазі (наведені нами в епіграфі) слова Лапласа, називає l'état antérieur.

Отже, у відношенні до процесу формотворення завдання фізіології і методи розв'язання його двоїсті. Поперше, вона повинна прагнути і справді (особливо в фізіології рослин) встигає розкрити експериментальним шляхом основний механізм цього процесу, а, подруге, нагородженим діянням тих самих факторів намагатися пояснити собі їх кінцевий результат— утворення форми, що показує нам ніби здійснення наперед наміченої цілі.

Але для цієї нової ділянки біологічного знання, про необхідність якої так голосно свідчили вікові успіхи і мор-

¹⁾ В той час думка про те, що природна класифікація по суті *генетична*, була ще глибокою ерессю в очах більшості французьких біологів; проте, Бертло не відступає перед її крайнім висновком, можливістю її лізнішого доказу і шляхом синтезу, але тільки зазначає, що *поки* можливість цього доказу являє властивість хемії і з філософського погляду, становить головну її перевагу. Цікаво порівняти це місце з відповідним місцем: „Chimie organique fondée sur la synthèse“, яка вийшла тільки на три роки раніше. Там Бертло вказує швидше на відмінність, ніж на подібність вихідної точки для класифікації в біології й хемії. За цей короткий час стався корінний переворот у біології і це доводить, наскільки чулі такі широкі інтелекти до успіхів наукової думки навіть поза межами їх фаху.

фології, і фізіології, даремно стали б ми шукати відповідного відділу в попередніх системах класифікації позитивних наук. Зате в них не трудно знайти для нього місце по тій очевидній прогалині, яку залишає його відсутність.

Конт ділить свою біологічну статистику на *анатомію* або *статистику* окремого організму, і *біотаксію* або *статистику* органічного світу, як цілого. Переходячи до біологічної динаміки, він сам звертає увагу на те, що цей відділ залишається без поділу і ось тепер стає чимраз очевидніше, що і він повинен дати нам ті самі два природні підрозділи: динаміку індивідуального життя, тобто фізіологію, і динаміку органічного світу, як цілого, тобто його історію, подібно до того, як у наступному відділі, в соціології, за статикою або вченням про будову сучасного суспільства ми бачимо його динаміку, тобто історію.

Ще очевидніша ця прогалина в Юеля. Поставивши в кінці своєї системи цикл наук, які він дуже вдало називає *палеетіологічними* (або історичними), тобто такими, що розкривають результати діяльності причин, які діяли раніш, він обмежує їх обсяг геологією в вузькому розумінні, тобто утворенням земної кори. Щодо органічного світу він наводить панівне в той час і, на його думку, переконливе свідчення вчених, ніби тваринні й рослинні форми не були наслідком безперервного процесу розвитку, а наслідком окремих, не зв'язаних причиною зв'язком творчих актів, на які не може пролити світла будьякий науковий метод. Саме в оцій, відсутній у Юеля, *біологічній палеетіології* шукає сучасна фізіологія доповнення своєї *етіології експериментальної*.

Тільки ця *палеетіологія* може заповнити відчувану прогалину, розв'язати питання, яке Юель уважав за можливе обійти посиланням на метафізичне вчення про кінцеві причини, а Літтре — запереченням самої можливості його постави, — питання про причини позірної доцільності в організації живих істот.

Як би там не було, чи включимо ми цю нововиниклу ділянку біології в систему Конта під назвою *бюдинаміки*¹⁾, чи в систему Юеля під назвою *біологічної палеетіології*²⁾ ми тим, очевидно, відзначаємо факт, що, цілком визнаючи могутність експериментального методу, ми разом з тим

¹⁾ Розуміючи під цим словом, як уже сказано, динаміку органічного світу, як цілого (в просторі і в часі), на відміну від фізіології—динаміки індивіда, хоч би й порівняльної.

²⁾ Або, нарешті, назвемо її просто „біологією“ в тому новому обмеженому розумінні, яке останнім часом присвоєне цьому слову, замість освяченого часом широкого розуміння, що визначало всю сукупність знань про організми. Цю заміну навряд чи можна вважати за вдалу, бо вона примушує шоразу робити застереження, в якому розумінні застосовується давно встановлений термін.

усвідомлюємо, що самого його не досить для пояснення цілої сукупності явищ, які відбуваються в організмах, що для цього потрібне ще по змозі повне відтворення їх історичного минулого.

Отже, ні морфологія з її блискучим і плідним *порівняльним* методом, ні фізіологія з її ще могутнішим *експериментальним* методом не покривають усієї ділянки біології, не вичерпують її завдань; і та, і та шукає доповнення в методі *історичному*. Але тоді, як морфологія, бачачи в організмах лише форми, ставить йому вимогу — знайти причину *властивості* цих форм, фізіологія, вивчаючи форми в зв'язку з процесами, що відбуваються в них, і виносячи загальне враження цілковитої відповідності між тими й тими, вимагає пояснити їй причину цієї *досконалості* органічних форм. Якщо перша, як ми сказали, могла б задовольнитися самим розкриттям у природі історичного процесу, то друга висуває нову ускладнюючу умову — щоб цей процес давав початок формам, які мають печать досконалості, щоб це був процес історичного удосконалювання або *прогресу*.

Перше, ніж перейти до оцінки вчення, яке дало одну відповідь на ці обидва питання, поставлені віковими, майже незалежними успіхами двох ділянок біологічної науки, ми повинні спинитися ще на розгляді тих обставин, які спричинили, а також на тих, які гальмували, успіхи історичної ідеї в цій ділянці людського знання.

Що перешкоджало і що сприяло успіхам історичної ідеї в біології

На основі всього сказаного нами раніш ми прийшли до висновку, що ні морфологія з її порівняльним методом, ні фізіологія з її методом експериментальним не відповідали на всі вікові запити біології. Тільки вивчення самого процесу творення органічних форм могло б пояснити сучасний устрій органічного світу. Але, як завдання динамічне, це вивчення виходило за межі морфології, науки статичної. В той самий час вивчення цього процесу не могло бути й завданням фізіології, в її звичайних межах, як вивчення, що виходить із сфери застосування чисто експериментального методу, з винятково приступним йому сучасним. Очевидно, завдання це повинно було скласти предмет нової ділянки біологічного знання, що відтворює минуле організмів, тобто історію органічного світу. Але таксамо очевидно, що ця нова галузь дослідження повинна була будувати свої основні засади на надбаннях двох перших, будучи для них доповненням і зв'язуючою ланкою.

Далі ми переконалися, що історичний процес, який міг би бути ключем для розуміння сучасного устрою органічного світу, повинен був пояснити морфологові *єдність*, а фізіологові — досконалість або *доцільність* усього живого. Цю двоїстість завдання добре усвідомлювали всі натуралісти, які будьколи над ним замислювались і так чи інакше пробували його розв'язати. Ми не раз висловлювали думку, що в цій одностайній вказівці всіх галузей біології на потребу об'єднання всіх її завдань — одним загальним припущенням історичного процесу розвитку — було щось *фатальне*, що ніби не залежало від волі і навіть ішло наперекір унутрішнім прагненням наукових діячів, які скеровували біологію до цього неминучого виходу. Всі вони: Жюссє, Декандоль, Бер, Агассіз та інші або вперто обходили мовчанкою, або навіть одверто повставали проти цього, здавалося б, незаперечного висновку з їх блискучих відкриттів. Але якщо вони так робили, то, очевидно, мали логічну змогу так робити? Подивімося, в чому поля-

гали ті перепони, які ставали на шляху визнання факта історичного розвитку органічного світу. Звичайно, ми матимемо на увазі тільки перепони наукові, логічні, не зачіпаючи міркувань ненаукового або позанаукового порядку, не тому, що ці останні не були іноді найсерйознішими гальмами на шляху правильного розвитку науки, а тому, що вивчення сутічок різних течій людської думки становить ділянку історії взагалі, історії цивілізації, а не спеціальної історії цікавого для нас наукового питання.

Усяка розсудлива людина, обізнана з історією культури, цілком розуміє, яким сумним було втручання цих ідей ненаукового порядку в ділянку наук, що вивчають природу неживу. Але коли у відношенні до них боротьба вже припинилася, то непоправна короткозорість або удавана сліпота заважає ще багатьом бачити, що в даний момент біологія переживає той період свого розвитку, з якого інші науки про природу переможно вийшли в XVII столітті.

Отже, залишаючи осторонь ті внутрішні мотиви, що нерідко керували біологами у виборі тої чи тої теорії, зупинимось тільки на логічній можливості, яку мали вони, виправдувати тої чи тої погляд, виходячи з спостережуваної дійсності.

На перший погляд, здавалося б, нічого не може бути легше, ніж сказати собі, як колись Гете в Падуанському ботанічному саду: „всі рослини пішли з одної“, всі організми зв'язані єдністю походження, ступені подібності є лише ступені спорідненості. І, проте, більшість учених, на чолі з самими славнозвісними, ухилялися від цього висновку або прямо відкидали його. Причина цієї суперечності лежала, звичайно, не тільки в складі інтелектів цих учених, а й у самій природі речей. В устрої органічного світу спостерігалася глибока суперечність, що виправдувала розходження вчених або, принаймні, давала їм точку опори, хоч, звичайно, одні, що становили, більшість через свій внутрішній склад охоче підсилювали, підкреслювали цю суперечність, інші, навпаки, намагалися не спинятися на ній, хоч і не могли дати цілком задовільне для неї пояснення.

Суперечність, яку виявляє органічний світ, така: коли всі живі істоти зв'язані кривим спорідненням, то вся сукупність їх повинна б становити одне суцільне, безперервне ціле, без проміжків і перерв, і сама класифікація, в розумінні поділу на групи, повинна бути справою довільного, умовного проведення меж там, де їх справді немає, тобто (як у класифікаціях штучних) бути продуктом нашого розуму, а не реальним фактом, накинутим

ззовні самою природою¹⁾. Сукупність органічних форм, зв'язаних єдністю походження, мала б нам уявлятися чимось суцільним, на зразок молочного шляху, де незброєне око не розрізняє окремих світил, а не нагромадженням розрізняваних оком і розділених виразними проміжками окремих зір, згрупованих у сузір'я. А, проте, ці різні і позначувані нами різними назвами окремі, органічні форми, ці збірні одиниці, з яких ми будуємо всі наші системи класифікації, однаково — штучні чи природні, є цілком реально, фактично відокремлені, замкнені в собі, не зв'язані між собою, як і окремо видимі зорі.

І в той самий час групування їх у природній системі є не довільне, штучне, як групування зір у сузір'я, а таксамо цілком реальне, засноване на безперечному внутрішньому зв'язку. Органічний світ показує нам безсумнівний ланцюг істот, але з умовою, щоб ми дивилися на нього з певної віддалі, охоплюючи його в одному загальному погляді; якщо ж ми підійдемо ближче, то переконаємось, що це не суцільний ланцюг, а лише розташовані безсумнівно на зразок ланцюга, але окремі ланки, які, проте не зчіплюються між собою, не прилягають безпосередньо одна до одної. Ось ця, здавалося б, непримиренна суперечність і розділяла натуралістів на два табори. І те, і те враження від уважного вивчення природи однаково безсумнівне, однаково спирається на точне спостереження. Не будши в стані погодити ці два факти, зв'язати їх в одному логічному уявленні, одні, згідно з загальним нахилом свого розуму, надавали виняткового значення тільки першому, визнаючи лише за ним реальну дійсність; другі, навпаки, визнавали реальність другого факта, приписуючи першому висновкові тільки ідеальне буття, бачачи в ньому лише побудову творчого розуму. Одні, обдаровані нахилом до синтезу, спиняли свої погляди на органічному світі, як на цілому, проходячи повз суперечності цього уявлення з безконечним рядом окремих фактів. Другі, з складом більш аналітичним, зосереджували свою увагу на окремих фактах, запліщуючи очі перед враженням, одержуваним з розгляду цілого. Розв'язати питання можна було, тільки припустивши однакову реальність фактів обох категорій, визнавши їх повну рівноправність і знайшовши в той самий час фактичний ґрунт для їх погодження. Але саме це єдине можливе розв'язання і не давалося першим сміливим і переконаним захисникам ідеї історичного розвитку органічного світу.

¹⁾ Так, напр., закон розрубує подібну трудність, називаючи людину, що не має 21 року, неповнолітньою, а людину, якій минув 21 рік і один день — повнолітньою, хоч між цими істотами, звичайно, не спостерігається ніякої різниці.

Розрізнені ланки органічного ланцюга, ті збірні одиниці, з яких твориться будова всякої природної системи, дістали в науці назву видових груп або *видів*. Звідси зрозуміло, що всі уявлення про органічний світ, як ціле, повинні були залежати від того погляду, який натуралісти приймали щодо складової одиниці цього цілого — *виду*. Що види не є групи форм, які примикають одна до одної, це — корінний факт, на якому базується сама можливість наших систем, штучних чи природних. Усе питання в тому: цей устрій природи, про який не може бути двох думок, чи виражає він тільки її сучасний стан, теперішній історичний момент її, чи і завжди, в минулому, ці групи були такі відокремлені, розрізнені, як тепер? Якщо видові групи завжди були й будуть такі, якими ми їх застаетемо тепер, то всі викладені міркування про єдність походження організмів набувають темного, невловного, метафізичного смислу: справжнього, реального ланцюга істот немає і ніколи не було, — він існує тільки в нашому уявленні. Таким чином питання про фактичну єдність органічного світу, про історичний процес, який зв'яже все живе, сходить, насамперед, до вузького, технічного своєю формою питання про походження видів. Усяка теорія походження органічних істот повинна виходити з критики і ясного встановлення поняття про природно-історичний вид.

Що таке види? Що таке вид? Коли на перше питання дуже легко відповісти прикладами, то на друге ніколи ще не було дано задовільної відповіді.

Отже, що таке види? Це цілком певні, реальні групи схожих між собою істот, відмінних від інших найбільш схожих з ними груп істот такою ж мірою, якою вовк різниться від собаки, кінь — від осла, малина — від ожини, фіалка — від братків тощо. Усі групи істот, що являють такий же ступінь відмінності і таксамо відокремлені, не зв'язані переходами, ми назвемо видами. Розрізнені, але які мають безсумнівні сліди схожості, групи видів утворюють збірні одиниці вищого порядку — роди і т. д. Між групами вищих порядків будуть спостерігатися такі самі, але, зрозуміло, ширші розриви, як і між видами. Поки справа обмежується прикладами видових груп, кількість яких доходить до сотень тисяч, все здається ясним; але, тільки но з цих конкретних прикладів хочуть зробити узагальнення, знайти критерій того, що слід уважати взагалі за вид, — починають плутатися, впадати в суперечності, примушені визнати, що задовільне визначення неможливе. Лінней якщо не перший установив видові групи, то більш за всіх сприяв закріпленню того погляду на вид, який протягом цілого століття панував у науці і, за справедливим зауваженням історика зоології Каруса, „був прир че-

ний на безплідність". Для Ліннея кількість видів була виразом відповідної кількості творчих актів: „Species tot sunt diversae, quot diversas formas creavit in finitum Deus“¹⁾). Цей погляд, зрозуміло, не рятував від порочного кола²⁾, не відповідав на питання: а скільки ж їх було створено? Для насущних потреб науки, як критерій для встановлення видових груп, багато більше значення мало реальніше уявлення про вид, яке висловив раніш попередник Ліннея і засновник учення про види, славнозвісний англійський учений Рей. Для нього головним критерієм виду була постійність форм, походження подібного від подібного, тобто схожість дітей з батьками, або, іншими словами, єдність походження. Ця єдність походження, доведена або припущена на основі відповідної схожості, і лягла в основу уявлення про видову групу і була особливо чітко виражена у визначенні виду, в якому Кюв'є підбив підсумок поглядам своїх попередників. Для Кюв'є вид, це — „зібрання організованих істот, народжених одні від одних або від спільних батьків, і всіх тих, хто з ними схожий такою ж мірою, якою вони схожі між собою“.

Таким чином, єдність походження правила за основу, ступінь схожості — за засіб для встановлення видових груп. За представниками одного виду визнавали спільне походження (іноді прямо доведене, частіше тільки виведене на основі ступеня схожості), а щодо представників різних видів його прямо, але здебільшого голослівно, заперечували. Але ступінь схожості міг бути критерієм приналежності до одного виду тільки при припущенні, що видові форми не здатні змінюватися. І для Кюв'є незмінність видів була наріжним каменем природної системи. „Без постійності видів, — говорив він, — немислима природнича історія“. Ці слова показують, якою мірою натуралісти того часу звиклися з застосуванням слова „історія“ в цілком протилежному його справжньому значенню розумінні. З більшим правом можна б було викривити слова Кюв'є, сказавши: „Якщо види постійні, то не існує природничої історії“. Але виникає питання, чи ця стверджує незмінність видових форм, що дорівнює запереченню їх історичного розвитку, спирається на достатній ґрунт? Правда, за пам'яті людини від кобили не родився осел або від малини — ожина, не народжувались також істоти, які різнилися б від своїх батьків такою ж мірою, якою ці види різняться один від одного, але чи потрібне таке виняткове явище для переконання в єдності походження цих, очевидно

1) „Різних видів стільки, скільки різних форм створив передвічний творець“.

2) *Circulus vitiosus*. — Ред.

схожих між собою істот? Чи можливе навіть таке явище? Чи в'яжеться воно з основним уявленням про поступовість історичного процесу? Ми знаємо напевно, хто були предки ірландців або французів і, проте, нікому не спало на думку вимагати на ствердження цього факта, щоб від ірландських або французьких батьків раптом народився косматий кельт або галл і вперто заговорив своєю давно забутою говіркою. Таке немислиме чудо розбило б усі наші поняття про природничо-історичний процес і, проте, саме такого чуда не раз вимагали від захисників природничо-історичного розвитку органічного світу їх супротивники¹⁾.

А втім, для доказу неможливості спільного походження видів або—це все одно—зародження нових, досить було б довести, що видові форми нерухомі, абсолютно незмінні. Але, — *There's the rub* (от де труднощі!— слова Гамлета)— цього захисники постійності видів ніколи й не могли твердити. Ця відсутність абсолютної незмінності видів і була причиною невловності поняття про вид, неможливості дати для нього точне визначення. Уже Рей (у своїй „Історії рослин“) присвячує цілий розділ питанню про зміни, яких зазнають видові форми. „Цю досить постійну ознаку тотожності видових форм,— каже він,— не можна вважати за абсолютну, незмінну. Досвід учить нас, що деяке насіння вироджується, що, правда, рідко, з насінини виходять неподільні, відмінні від матерньої, форми,—іншими словами, рослинні види дають варіації“. Це міркування про певний ступінь мінливості видових форм насправді ніколи й не покидало натуралістів, а середних і Ліннея. Погодити мінливість форм з непорушністю видів можна було, тільки припустивши, що мінливість ця має певну межу. Алеж однаково законно було б припустити, що такої межі не існує. Перший учений, що спробував з разючою ясністю поставити це питання і піддати його всебічній критиці, був славнозвісний Ламарк, багатогранна наукова діяльність якого обіймає кінець XVIII і початок XIX століть.

З ідеями Ламарка треба ближче познайомитися не лише тому, що вони довгий час передавалися в спотвореній, майже карикатурній формі, а й тому, що після того, як їм була віддана належна, хоч і пізня, данина справедливості, виникли два крайні погляди: один—що надає їм перебільшеного значення, другий, що знову заперечує будьяке їх

¹⁾ По приклади ходити недалеко. Цей дитячий аргумент подав Вірхов у його промові на відкритті антропологічного з'їзду в Москві. Лишається тільки пошкодувати, що шановний учений виявив таку неповагу до своєї аудиторії. Хіба закони логіки неоднакові для Москви і для Берліна? Чому можливо перемерно подавати в Москві аргументи, які було б небезпечно подавати в Берліні чи хоч у Мюнхені під час знаменитого турніру між Вірховим і Геккелем?

значення. З цими новітніми течіями наукової думки, що становлять живий сучасний інтерес, нам доведеться познайомитися в своєму місці, а поки спробуємо подати можливо стислий аналіз поглядів Ламарка, подивимось, як поставився він до цікавого для нас у цей момент питання про те, що таке *вид*.

Philosophie zoologique Ламарка, що з'явилася 1809 року, є, безперечно, перший твір, в якому питання про походження організмів обмірковується не мимохідь, а з усією потрібною широтою охопту, при повній зброї наукових знань того часу¹⁾.

З цього погляду не можна не пристати на думку Бленвіля, що Ламарк був найвидатніший натураліст-мислитель свого часу, здатний не тільки збагачувати науку новими фактами, а й охопити в єдиному широкому синтезі всю царину сучасного йому природознавства.

Ламарк, насамперед, дає виразне пояснення справжнього розуміння природної системи. Для нього, як і для Жюссє, завдання натураліста полягає у вивченні співвідношень — *des rapports* — між живими тілами. А цим словом позначаються „аналогічні або схожі риси, що охоплюють сукупність будови або переважних її частин, при чому віддається перевагу частинам найістотнішим“. Результатом цього розкриття *співвідношень* і є природна система. Це зосередження уваги натуралістів на вивченні співвідношень (а не тільки відмінностей, як раніше) виявляє, на думку Ламарка, корінний переворот у напрямку і пояснює величезні кроки вперед, зроблені сучасним йому природознавством. Усвідомлення потреби в *природній системі* на його думку, відзначає найістотніший успіх, досягнений *філософією науки*.

Але що ж лежить в основі цієї природної системи? „Це тільки накиданий людиною нарис того шляху, яким ішла сама природа, здійснюючи свої твори“ (*C'est la marche que suit la nature pour faire exister ses productions*), — відповідає Ламарк.

Але, припустивши, що органічний світ являє собою одне нероздільне ціле, всі встановлені наукою групи Ламарк цілком послідовно визнає за витвори людської умлості²⁾, за відтинки (*coupes* — Ламарк охоче не раз повертається до цього вислову), які ми вихоплюємо з природного цілого.

¹⁾ Відомо, що Ламарк був один з останніх представників тепер уже навряд чи можливого типу *натураліста*, тобто вченого, який сполучав майже однаково широкі й глибокі знання в ділянці ботаніки, зоології і, почасти, геології. У ботаніці його ім'я залишиться зв'язаним з винаходом так званого „дихотомічного ключа“, який, звичайно, назавжди лишилося найпростішим способом для визначення.

²⁾ Розділ, присвячений цьому питанню, і має такий заголовок: „*Des parties de l'art dans les productions de la Nature*“ (Про участь умлості в розподілі творів природи).

Він ясно підкреслює той ніби парадоксальний висновок, до якого ми прийшли вище, що саме в природному ряді поділ на групи, який становить суть усякої класифікації, здавався б цілком штучним і довільним. „У такому випадку, — каже він, — ніщо не ставило б більше труднощів, ніж визначення меж цих різних відтинків (*ces differents sources*); вони змінювалися б довільно, і погодженість була б можлива лише в тих випадках, коли в ряді форм з'являлися б розриви (*des vides*“). „Але, — каже він далі, — *на щастя*, для інтересів умілості, для здійснення нашого поділу, так багато порід тварин і рослин нам невідомі, так багато, мабуть, залишиться невідомими через їх місцезнаходження та інші перепони, що порожнечі, які залишаться від цього в рядах тварин і рослин, ще на довгий час, а, може, і назавжди, дадуть нам змогу різко обмежувати ці відтинки (*ces sources*), яких ми потребуємо“¹⁾.

Таким чином ми повинні, насамперед, відзначити, що відсутність безперервного ланцюга істот, розрізненість видових груп — основна риса сучасного устрою органічного світу, яка визначає можливість реальної, а не довільної класифікації, — для Ламарка є тільки результат *щасливої випадковості*, через яку нам невідомі всі існуючі тварини й рослини і цими випадковими прогалинами ми користуємося для розмежування наших груп. Але це пояснення відсутності злитості всіх органічних форм, це тлумачення фактичної замкненості видових груп, звичайно, не могло задовольнити і примушувало вчених і мислителів, навіть співчуваючих загальному складові думок Ламарка, погоджуватися з доказами його супротивників, поки для цього загадкового факта не було знайдено справжнього пояснення.

Далеко успішніше здійснив Ламарк друге і головне завдання своєї книги — критику поняття про вид. Третій розділ його книги, під заголовком „*De l'espèce parmi les corps vivants et de l'idée que nous devons attacher à ce mot*“²⁾, містить блискучу для його часу аргументацію, мало чим відмінну від сучасних поглядів на цей предмет. „Видом, — каже Ламарк, — називають усяке зібрання схожих особин, втворених іншими особинами, до них подібними“. „Це визначення вірне, — говорить він далі, — але до нього додають, що особини, які утворюють вид, ніколи не змінюються в своїх видових ознаках, отже й *вид* є в природі цілком постійний. Ось проти цієї думки я й маю боротися, бо очевидні докази, добуті шляхом досліду, виявляють, що

¹⁾ Лінней, як відомо, різко розрізняв видову і вищі таксономічні групи. *Classis et ordo est sapientiae, species naturae opus* (Клас і порядок є справа розуму, а вид — справа природи).

²⁾ Про вид у живих тіл і про поняття, яке ми повинні зв'язувати з цим словом.

вона не має підстав“. Познайомимось із загальним ходом його аргументації. Що більше поширюються наші знання,— каже Ламарк,— то більше розростаються труднощі при встановленні видових груп. Уважне вивчення виявляє, що цілковита схожість представників одного виду спостерігається тільки при цілковитій тотожності умов їх існування, із зміною останніх помічаються і відхилення в формах. Виникає сумнів: що ж уважати за самостійні види, що за відмінності, за породи в межах того самого виду? Є роди, в яких види вже майже примикають одні до одних, утворюючи безперервні ряди, і, тільки виключаючи деякі члени цих рядів, ми дістанемо різко відокремлені види. Такі були й перші враження, винесені із знайомства з тільки найближчими, оточуючими нас формами, і враження ці залежали від неповноти приступного спочатку матеріалу. Що більше росте число відомих нам форм, то більше згладжуються ці перші враження. Ламарк казує на роди рослин, які являють непереборні труднощі при визначенні їх видів, і наводить, між іншим, такі приклади, як *осола* або *нечуйвітер*,— приклади, які зберегли і до нашого часу свою доказову силу.

Захисники постійності видів уже в його часи, а пізніше ще з більшою силою, висували факт, ніби між представниками різних видів неможливе схрещення, яке давало б початок плідному потомству. Ламарк піддає сумнівові загальність цього факта і відмовляється бачити в ньому критерій видової відмінності.

Далі Ламарк переходить до оцінки фактів, що їм, якраз у той час, коли з'явилася його славнозвісна книга, надавали вирішального значення в питанні про постійність видів,— до оцінки наукових результатів єгипетської експедиції, опрацьованих Жоффруа Сент-Ілером. Виявилося, що тварини й рослини, рештки яких збереглися в єгипетських гробницях, цілком схожі з сучасними видами; з цього поспішили зробити висновок, що коли за такі величезні проміжки часу видові форми не змінилися, то, значить, вони й не можуть змінитися. Проти цього Ламарк, насамперед, заперечує. „Було б дуже дивно, якби було інакше, бо і положення Єгипта, і його клімат приблизно ті самі, що були раніш“, і далі з рідкою на ті часи сміливістю розвиває думку, що якінебудь три тисячі років, які здаються величезним періодом з погляду людської історії, очевидно, ніщо проти відтинків часу, якими вимірюється історія нашої планети. „Але, звичайно,— додає він,— юрба (*par le vulgaire des hommes*) буде завжди визнавати цю *позірну нерухомість* форм за дійсною, бо про все ми звикли думати тільки у відношенні до себе“.

У додатку до другого тома своєї книги Ламарк резюмує ці ідеї в картинному порівнянні, яке згодом часто, може й ненавмисне, перефразовували інші письменники. „Якби людське життя тривало лише одну *секунду*, і існував би наш сучасний годинник, кожна особина нашого виду, стежачи за годинною стрілкою, не помітила б її руху протягом цілого життя, хоч насправді вона не нерухома. Спостереження тридцяти поколінь не дали б ніяких очевидних наслідків щодо її переміщення, бо її рух, що відповідає півхвилині, очевидно був би занадто малий, щоб його можна було вловити, і якби більш стародавні спостереження показували, що стрілка справді зійшла з місця, їм не повірили б, підозрюючи якусь помилку, бо всякий спостерігач бачив би стрілку незмінно на тій самій точці її шляху“.

„Нехай самі читачі зроблять висновок з цих міркувань“.

Усунувши це заперечення проти змінності видів, Ламарк зупиняє увагу читача на факті зникнення з поверхні землі незліченних органічних форм, цілком відмінних від нині існуючих і яких знаходять тільки в копальному стані. Куди ж поділися їхні нащадки? Замість гадати, що це були самостійні види, які безслідно зникли в наслідок *загальних катастроф*, чи не ймовірніше припустити, що відбувалися безперервні зміни в формі і розподілі води й суші, і ці зміни знову таки були причиною зміни живих істот, отже сучасні організми не є нові витвори природи, а тільки змінені нащадки видів, які існували раніш? На основі всіх цих міркувань, Ламарк, супротивно до панівного тоді переконання про нерухомість видів, приходять до висновку, „... що особини, які спочатку належали до одного *виду*, можуть змінитися настільки, що будуть представниками нового *виду*, цілком відмінного від першого“, і далі: „види мають тільки відносну постійність; їх незмінність лише тимчасова. Проте, щоб полегшити вивчення такої безлічі різноманітних тіл, треба зберегти назву *виду* за кожним зібранням схожих неподільних, які передають свої властивості нащадкам, але тільки доки умови їх існування не зміняться настільки, щоб спричинити зміни в їх звичках, характері й формах“.

Одним з найближчих висновків свого погляду на єдність походження організмів Ламарк вважає необхідність, наслідуючи в цьому приклад Жюссє, і тваринний світ розкладати в ряд, починаючи з найпростіших представників і йдучи до досконаліших, бо, очевидно, такого порядку додержувала сама природа.

Досі у викладі ідей Ламарка ми не здибали нічого такого, з чим не погодився б кожний сучасний натураліст, і можна лише дивуватися з ясності й проникливості ро-

зуму, який так радикально й безповоротно змінив основн уявлення про живу природу. Визнаючи, що постійності видів лише позірні, він усував головну перепону, яка заважала припустити історичний процес, а вказуючи на величезність періодів часу, на які дає право розраховувати геологія, віддавав цій історії потрібний простір.

Якби Ламарк обмежився тільки тим, що ми домовились називати *морфологічним завданням*, тобто поясненням схожості організмів на основі єдності їх походження, то все висловлене ним цілком, без змін, увійшло б як складова частина в пізніші теорії, лишився б тільки непоясненим факт відокремленості видових груп, що його, як ми бачили, Ламарк незадовільно пояснював *щасливою випадковістю*, яка покищо або назавжди сховала від нас відсутні ланки.

Але Ламарк хотів розв'язати й друге завдання, те, яке ми назвали *фізіологічним*, тобто пояснити другу основну особливість органічних істот—доцільність їх побудови, відповідність між формою й функцією. Ця спроба, як виявилось, невдала, була причиною або, вірніше, пристойним приводом для того, щоб його супротивники встигли надовго і всі його блискучі ідеї прибрати в одну спільну, невірну, майже карикатурну форму.

Може,—заперечує він сам собі,—навіть припустивши необмежені терміни часу і безконечну різноманітність умов існування, ми повинні будемо утриматися від пропонованого пояснення, з огляду на все те, що викликає наш подив при вивченні живих істот, їх інстинктів тощо, і через декілька рядків відповідає: „Я сподіваюся довести, що природа має засоби, потрібні для здійснення того, з чого ми в ній дивуємося“. Як пояснити цей основний факт відповідності між органом і його функцією, між знерядям і потребою, яку воно повинне задовольнити? Розв'язання цієї споконвічної загадки, пропоноване Ламарком, на перший погляд вражає своєю простотою. Цієї відповідності не може не бути—відповідає Ламарк,—бо *сама потреба породжує орган*.

Таке пояснення, якби воно було правильне, звичайно, розв'язувало б вузол, який намагалися розрубати вченням про кінцеві причини. Але не трудно перекоонатися в тому, що ця невдала думка не могла витримати суворої критики і в своєму падінні потягла за собою і все те, що було цілком правильним у вченні Ламарка, в чому він рівно на півстоліття випередив найславетніших із своїх сучасників.

Не можна без внутрішнього почуття досади читати деякі місця цього VII розділу його книжки, яка так надовго закріпила за Ламарком цілком неправдиву славу. Виходячи з цілком правильного твердження, що *зовнішні умови впливають на форми й організацію тварин*, він слідом за цим,

ніби спохопившись, сам зрікся його такими словами: „Звичайно, якби хтонебудь зрозумів ці слова буквально, то приписав би мені очевидну помилку, бо ніякі умови не спричиняють *прямої, безпосередньої зміни* в формі чи організації тварин“. І далі він докладно розвиває свою думку: змінені умови змінюють тільки потреби тварин. Нові потреби викликають нові дії. Нові дії, часто повторювані, обертаються в навички, в звички. Впливаючи з цього, посилене вправління органів спричинює їх ріст, а відсутність вправління — їх виродження, атрофування. Мало того: нові потреби рядом зусиль можуть утворити навіть новий орган, в якому відчувається потреба. Всі свої пояснення у застосуванні до тваринного світу (про рослини мова буде далі) Ламарк резюмує в двох законах, які коротко можна сформулювати так: *Закон перший*.— Вправління і невправління органа веде до його розвитку чи виродження. *Закон другий*.— Ці зміни в той чи той бік передаються спадково. Коли перший з них, у певному обмеженому розумінні (стверджуваному щоденними дослідниками людьми над вправлінням мускулів), не підлягає сумнівові, то другий, який здавався Ламаркові таксамо очевидним, як ми побачимо в дальшому викладі, тепер, коли виникла школа так званого *неоламаркізму*, є предметом дуже жвавих обмірковувань і, як загальний закон, більше ніж сумнівний.

Але і перший свій закон Ламарк намагався ствердити в такій перебільшеній формі, яка дала привід до нападів його супротивникам. Намагаючись розвинути далі своє твердження, що „потреби“, „внутрішнє почуття“, „прагнення“ тварини можуть не тільки розвинути вже існуючий, але й створити новий орган,— Ламарк наводить цілий ряд бездоказних здогадок, підхоплених і піднятих на сміх його супротивниками. Справді, не можна без сумної усмішки читати такі, напр., голослівні твердження: що плавальні перетинки у водяних птахів з'явилися тому, що в зусиллях плавати вони розтопирували свої пальці; що в берегових птахів, які не хотіли замочити собі ноги, витяглася шия; що звичка пастися породила копита, а необхідність тягтися за деревним листям витягла шию жирафи тощо. Чи не найбільш комічне й довільне є, нарешті, таке пояснення, яке ми наводимо у власних словах Ламарка, щоб дати зразок тих необережних місць його книжки, на які справедливо повели атаку його супротивники: „У поривах гніву, таких звичайних, у самців, *внутрішнє почуття*, в наслідок своїх зусиль, скеровувало рідину до цієї частини голови, викликаючи в одних випадках відклади рогової, а в інших — суміші рогової з кістковою речовини, які дали початок твердим відросткам: таке походження рогів, що ними озброєні їхні голови“. Давно помічено, що найжах-

лівше, що може спіткати француза, це—стати смішним. Викладена допіру сторона вчення Ламарка, саме — *pretait au ridicule* (живила глузування), і його супротивники, зосередивши свої вдари на цьому дошкульному місці теорії, повели справу так удало, що в очах публіки великий учений надовго залишився марним фантазером, який пояснював наявність довгої шиї в жирафи тим, що тварина тяглася общипувати листя з верхівок дерев тощо. Глибокі новаторські думки, щедро розкидані на сторінках *Philosophie zoologique*, залишилися заслоненими невдалою спробою пояснити доцільність побудови *тваринних організмів* і зазнали її долі. Ми навмисне підкреслюємо слова тваринних організмів, бо у відношенні до рослини ця теорія „прагнень“, „внутрішнього почуття“, що породжують відповідний орган, звичайно, не знайшла застосування; і тут Ламарк залишився строгим ученим, який не покидав ґрунту досліджуваних фактів. Можна сказати, що якби Ламарк був тільки ботаніком, а не зоологом, якби він написав, як Лінней, „філософію ботаніки“,— і його ідеї майже цілком стали б здобутком науки. Чому ж приписує він зміни, що відбуваються в рослинах? На цей раз, хоч не заявляючи цього одверто, він відступається від висловленого твердження, що зовнішні умови не впливають *безпосередньо*, і з певністю заявляє, що через те, що рослина не має, власне кажучи, „звичок“, все доходить ся змінами в живленні залежно від „поглинань та випарів“ і кількості одержуваного тепла, світла, повітря і вологи, а також від „переваги одних життьових рухів перед іншими“. Ці твердження він підкріплює цілим рядом удало підібраних прикладів, вказуючи, як під впливом оточення змінюється опущення листя, приземкуваті форми витягають свої стебла, з'являються або зникають колючки; нарешті, вказує на відмінність водяної й наземної форми річного лютика (*Ranunculus aquatilis*), які ботаніки його часу залічували до різних видів. Але, лишаючись при поясненні змін у формах рослин на суто науковому, фактичному ґрунті, Ламарк зате не пояснює питання про причину доцільності цих форм.

Підсумовуючи діяльність Ламарка в розглядуваному нами напрямку, ми повинні прийти до такого висновку. Щодо першого, морфологічного, завдання він цілком ясно висловив певність в єдності й поступовості розвитку органічного світу, пояснив з цього погляду суть природної системи, усунув головну перепону на шляху цього пояснення, вперше піддавши ґрунтовній критиці науковий догмат про сталість виду, але не пояснив задовільно другу корінну рису сучасного устрою органічного світу — відсутність безперервного зв'язку між видами, що становлять розірвані ланки хоч і безперечно єдиного загального лан-

цюга. Щодо другого, фізіологічного, завдання — пояснення доцільності будови організмів — діяльність Ламарка була тільки негативною. Не пояснивши нічого, щодо рослинного світу, щодо тваринного він запропонував, безперечно, хибну здогадку, невдача якої впала й на все його вчення.

Але, звичайно, не ці окремі хиби, а саме загальна широта наукового світогляду Ламарка, що йшла в розрив з пануючою, тоді по всій лінії реакцією, була причиною того, що сучасники не оцінили значення *Philosophie zoologique* і не визнали в Ламаркові одного з найвидатніших натуралістів-мислителів свого століття. Саме основні ідеї Ламарка, які тепер стали ходячою монетою, але разом з тим являли собою наукову ересь, викликали проти сміливого, послідовного мислителя нарікання й утиски, що виявилися, між іншим, у грубій публічній образі, завданій йому Наполеоном на одному з урочистих прийомів академії наук. Не тільки протягом свого, довгого, трудового й повного негод життя, а й після смерті не діждався Ламарк, хоч би запізненої, справедливості. Він умер через двадцять років після виходу *Philosophie zoologique*, у 1829 році, на вісімдесят п'ятому році свого життя, останні десять років сліпий, але диктуючи до кінця дочці свою капітальну працю *Histoire des animaux sans vertebres*. Його тріумфуючий супротивник, Кюв'є, не мав навіть настільки великодушності, щоб у своїй академічній промові, що цього разу з якоїсь злої іронії зберегла назву похвального слова (*éloge*), не поставитися з надійною справедливістю до свого, вже німого, суперника; ця промова більше ніж що інше, сприяла зміцненню за Ламарком слави якогось безгрунтового фантазера¹). Ламарк сам глибоко розумів несправедливість сучасників і свою перевагу перед своїми критиками. Гіркота цих переживань мимоволі виявляється в деяких місцях вступу до його книги: „Досвід учити нас, — каже він, — що люди з розвиненим розумом і багаті на знання становили в усі часи незначну меншість. Авторитети в науці оцінюються, а не підраховуються“, і кількома рядками далі: „ще далеко не очевидно, щоб особи, яких громадська думка наділяє авторитетом, дійсно були праві у висловлюваних ними міркуваннях“. Зате, яку високу, віддану любов до істини повинна була мати людина, що мала стільки приводів скаржитися на довголітню вперту несправедливість сучасників, висловлюючи таку думку, подану на сторінках того ж вступу: „Кінець-кінцем, мабуть, краще, щоб знову відкрита істина була засуджена на довгу боротьбу, не бачачи заслуженої уваги, ніж щоб перший-ліпший витвір людської фантазії зустрі-

¹) Бленвіль справедливо зауважує, що академії не слід було допускати цю промову до читання, тим більше, що і її автора Кюв'є, вже не було в живих.

чав забезпечений прихильний прийом". У цих словах звучить та віра в людський розум, в кінцеву перемогу істини, якою було перейняте могутнє покоління діячів вісімнадцятого століття.

Ніколи боротьба нових ідей, виразником яких був Ламарк, і поглядів переважної більшості натуралістів, блискучим представником яких був Кюв'є, не загострювалася так, як у короткий проміжок між смертю того й другого (1829—31 рр.). Цього разу як прихильник ідеї єдності органічного світу виступив Етьєн Жоффруа Сент-Ілер, який з цілковитим правом міг говорити, що він відстоював цей погляд ще з минулого століття. В науці назавжди лишиться в пам'яті турнір, що відбувся в стінах Паризької академії між Жоффруа Сент-Ілером і Кюв'є і точився майже щотижня з лютого до червня 1830 року. В історії мало знайдеться випадків, щоб суто наукове питання збуджувало такий жвавий інтерес і поза межами тісно-наукових кіл; у паралель з ним можна хіба поставити суперечку, що розгорнулася на очах нашого покоління між Пастером і Пуше з приводу самозародження. І не в самій тільки Франції уважно стежили за сутичкою між Жоффруа Сент-Ілером і Кюв'є. Гете, що сам, як ми бачили, півстоліття перед тим сприяв поширенню подібних наукових ідей, познайомив у газетній статті німецьку публіку з суттю й найголовнішими моментами цієї суперечки. Відомий анекдот про комічне непорозуміння, що сталося між Гете і одним французьким мандрівником, який відвідав його влітку 1830 року: обидва бесідники кілька разів згадували в розмові про подію, що привертала до Парижа погляди цивілізованого світу, і лише згодом, через деякий час догадалися, що француз говорив про липневу революцію й падіння бурбонської монархії, а Гете — про суперечку Жоффруа Сент-Ілера і Кюв'є й про сутичку двох наукових світоглядів. Втім, і той жвавий інтерес, з яким паризька преса стежила за перипетіями суперечки на засіданнях академії, не був цілком позбавлений політичного відтінку. *Journal des Débats* одверто став на бік Кюв'є, наводячи тільки його думки, і хоч обіцяв подати зведення заперечень Жоффруа Сент-Ілера, але так і не виконав своєї обіцянки. Навпаки, опозиційні *Temps* і *National* виступили на захист Жоффруа Сент-Ілера, і кореспондент цієї останньої резюмував його ідеї ясно й блискуче, чого бракувало самому авторові, і останній визнав за корисне прикласти цей газетний звіт до збірки своїх статей у цьому питанні.

Аргументація Жоффруа Сент-Ілера справді хибувала на невизначеність і якусь розкиданість; формулювання основних тверджень було нерішуче й розпливчате, а вихідний погляд увесь час хитався між виключним довір'ям до фак-

тів і вірою в апіористичні побудови. Усе це не говорило на його користь, тоді як на користь Кюв'є схиляли: хоч і вужча, але зате завжди ясна постановка питання, що ніколи не кидала строго-фактичного ґрунту, певний відтінок наукового скептицизму і певна категоричність боронених тверджень. Коли до цього додати гучну наукову славу і блискучіше громадське становище, то цього завжди було, звичайно, більше ніж досить, щоб забезпечити за Кюв'є враження цілковитої перемоги. А тим часом в основі Жоффруа Сент-Ілер, звичайно, був правий. У чому ж полягала центральна думка цієї суперечки в очах неспеціалістів, які уважно стежили за нею, думка, яка то впливала назовні у всій її широті, то ховалася в окремих питаннях не зрозумілих для публіки сперечань про природу *os hyoideum* або про аналоги *oregulum*, *praeorogulum*, *suboregulum* тощо? Ідея, яку Жоффруа Сент-Ілер, очевидно, усвідомлював, але дуже невиразно висловлював, стосувалася самих філософських основ порівняльної анатомії, тобто визначення смислу, якого ми повинні надавати схожості різнорідних організацій, яка становить весь зміст цієї науки. До яких меж законне це порівняння і чому взагалі ми можемо порівнювати різне — ось питання, що, очевидно, цікавили Жоффруа Сент-Ілера. Цю корінну схожість організмів, що лежить в основі всіх засновків порівняльної анатомії, він називав то „едністю плану“, то „едністю складу“ (*unité de composition*), то „своєю теорією аналогів“. Жоффруа Сент-Ілер розумів під цим безперечно саме те, що ми називаємо тепер гомологією і пояснюємо едністю історичного походження. Це ясно з того, що він особливо старанно підкреслював думку, що його аналогії засновані не на зовнішній схожості форм і не на схожості функцій, а на якійсь глибшій схожості, визначуваній едністю складу і взаємного положення частин. Він посилається на вислів Лейбніца, що природа — це *едність у різноманітності*, наводить слова Ньютона, що „*in corporibus animalium in omnibus fere similiter posita omnia*“, і докоряє Кюв'є за те, що той у своїй знаменитій праці, присвяченій класові риб, твердив, що схожість їх органів з органами представників інших класів базується тільки на схожості функції. Кюв'є, як відомо, встановив для тваринного царства декілька типів, визнавав за ними повну самостійність, заперечуючи можливість будьякого зв'язку або переходів. Керуючись ідеєю едності, Жоффруа Сент-Ілер повів атаку проти цього пункту вчення Кюв'є, але його аргументи (на зразок намагання бачити в ракоподібних частини аналогічні до частин черепа хребетних), починаючи з самого першого приводу до суперечки, були невдало вибрані. За цей привід стало подане до академії дослідження двох молодих зоологів,

Лоранселя й Мейрана, які намагалися довести, що головоногих молюсків можна розглядати, як хребетних, перегнутих надвое так, що відхідниковий отвір міститься в них на тому самому кінці, де й рот. Жоффруа Сент-Ілерові, очевидно, не вистачало того притаманного великим натуралістам „такту“, який дозволяє їм не тільки бачити аналогії там, де вони є, а й не бачити їх там, де їх немає. Невдачі в частковій фактичній аргументації Жоффруа Сент-Ілер безупинно намагався викупити деякими вірними загальними міркуваннями. Так, він справедливо обвинював Кюв'є в тому, що його принцип умов існування, на основі якого пристосування органів і їх координація відповідають ролі, яку тварина покликана грати в природі, що цей принцип є не що інше, як підігріте вчення про кінцеві причини. Так, він висловив переконання, що справжній учений повинен, звичайно, уникати захоплень натурфілософів, які вважали свої неясні передчуття за засоби для розв'язання найскладніших питань, але також не повинен зводити науку до голої реєстрації фактів. Та марно намагався він тішити себе думкою, ніби великі вчені (як Бюффон, Лавуазьє, Ламарк) робили відкриття, виходячи іноді із неправильних фактів, ніби особливість і перевага великих розумів полягають саме в тому, що вони припускають існування того, що за їх уявленням повинне існувати,—серйозні вчені волили холодну фактичну аргументацію Кюв'є, і Жоффруа Сент-Ілер лишився вісунуном, який угадував майбутній напрямок, пророком, але не реформатором, що дає цей напрямок науці.

Проте, ця перемога Кюв'є була останньою перемогою бороненого ним світогляду. У січні того ж 1830 року, отже за місяць до початку славнозвісної суперечки з Жоффруа Сент-Ілером, у Лондоні вийшла книга, що мала завдати цьому світоглядові, хоч і з зовсім іншого боку, вдару, після якого він ніколи більше не віджив. Одною з основ світогляду Кюв'є, що зміцнювала догмат про незмінність органічних форм, було твердження, що геологічні явища не становлять безперервної послідовності, історичної наступності, а навпаки, свідчать про окремі уривкові акти творення, розділені антрактами, в яких усе створене підпадало загальному нищенню. Недомисл, збуджуваний безліччю копальних рештків тварин і рослин, які не трапляються в сучасних фаунах і флорах,—недомисл, так прозірливо розв'язаний Ламарком, який гадав, що ці колишні населення не зникли без сліду, а перероджувалися в пізніше і, нарешті, в сучасне нам населення землі,—Кюв'є усував зовсім інакше своєю теорією загальних катастроф, що уносили в кінці геологічних періодів усе живе і лишали *tabula rasa* для нових творчих спроб. У житті



консерватор і прибічник повільних, поступових реформ, Кюв'є боронив у науці думку, що природа йшла шляхом революції, руйнуючи, щоб творити все знову спочатку. Така основна ідея його відомого Discours sur les révolutions du Globe. Ніде Кюв'є не висловлювався так радикально проти застосування в геології (отже й у біології) історичного погляду. Ось це знамените місце його промови: „Довго думали, що попередні геологічні перевороти можна пояснити існуючими причинами, подібно до того, як у політичній історії пояснюють минулі події, знаючи пристрасті й інтриги сучасних людей. Але ми зараз побачимо, що, на лихо, в історії фізичній справа стоїть зовсім інакше: нитка процесів (le fil des opérations) уривається; хід природних явищ цілком змінюється; жодного з уживаних тепер природою чинників не було б досить для досягнення її попередніх наслідків“. Слідом за тим Кюв'є перебирає всі сучасні фактори геологічних змін, щоразу приходячи до того самого висновку, що вони не можуть пояснити нам минулого землі. За Кюв'є встановилася слава точного дослідника, який скептично заперечував усе, що не спирається на строго фактичний ґрунт, але, звичайно, цього не можна було сказати про його теорію катастроф, яку Ламарк мав повне право називати продуктом сміливої фантазії.

Ось саме ця сміливо висловлена думка, що у відношенні до минулого нашої планети „нитка індукції вривається“, це категоричне заперечення придатності в природознавстві історичного методу дослідження піддав суворій критиці і поховав на віки Лайель з першого тома своїх Principles of Geology, який вийшов 1830 року. Зрозуміле те величезне значення, яке мала в дальшому розвитку природознавства поява цієї книги. З першої ж сторінки Лайель висловлює думку, діаметрально протилежну тій, яка була в допіру наведених словах Кюв'є. Він ставить твердження, що геологія—наука історична в буквальному розумінні цього слова, проводить докладну паралель між історією землі й історією політичною і приходять до висновку, що як в історії минуле пояснює теперішнє і, навпаки, теперішнє кидає світло на минуле, так і в геології можна зрозуміти минуле тільки на основі теперішнього. Вивчення „існуючих причин“ („existing causes“) з цієї хвилини стає лозунгом точного природознавства. Показавши в докладному історичному нарисі, як поступово вироблявся, починаючи з поетичних космогоній Сходу, цей єдино правильний погляд на завдання геолога як історика, Лайель закінчує його словами Нібура: „Хто викликає до життя знову те, що зникло, той відчуває ніби блаженство творчості“.

Отже, „існуючі причини“ і час — ось фактори, якими, після Лайеля, має право оперувати натураліст у своїх поясненнях минулого землі і *населюючих її організмів*. Але, настоюючи на цьому обмеженні у виборі гіпотез щодо геолога, сам Лайель не вважав за можливе визнати його обов'язковість і для біолога. Проголосивши історичну ідею єдиною вірною провідною ниткою для геолога, Лайель не зважився поширити її на біологію. Це необхідно з'ясувати тим більше, що часто висловлюють думку, що на сторінках *Principles of Geology* було вже в зародку все сучасне еволюційне вчення¹⁾. Діють видань цієї книги, в яких Лайель незмінно виступає супротивником ідеї трансформізму, є доказ неправильності такої думки. І приходив він до цього висновку не тому, що не завдав собі труда зважити аргументи тої чи тої сторони, — навпаки, він дає найдокладніший аналіз поглядів Ламарка, щоб, нарешті, відкинути його висновок про мінливість видів і поступовий історичний процес утворення органічних форм. Правда Лайеля, як і багатьох до нього і після нього, очевидно, відштовхує від висновків Ламарка послідовність цього вченого в поширенні їх і на походження людини, але та сама послідовність не відштовхнула ж його пізніше від висновків другого вченого. Очевидно, потрібні були аргументи переконливіші ніж Ламаркові, для того, щоб примусити Лайеля схилитися перед очевидністю, хоч вона й ішла в розлад з його іншими щирими переконаннями. У Ламарка він бере тільки своє, тільки те, що відповідає його власному складові думки; він дивується з проникливості, яку виявляє цей учений у тих місцях його книги, де він говорить про неосяжність часу, що минув відтоді, як земля вже була заселена живими істотами, і де він повстає проти теорії катастроф і пояснює геологічні явища факторами, які спостерігаються і в сучасній природі, але лише діяли на протязі цих величезних періодів часу. Проте ці два твердження, висловлювані Ламарком лише як раціональніші, в Лайеля є незаперечний висновок з величезної маси строго обдуманих фактів.

Як би там не було, але вплив ідей Лайеля на дальший напрямок, який узяло природознавство взагалі, отже й біологія, безперечний. Для натураліста остаточно була завойована ідея повільного природно-історичного процесу, що кидає світло на сучасний устрій природи і — це ще важливіше — проголошений був науковий принцип, переважно історичний, що й пояснити минуле можна, тільки припустивши в ньому ті самі фактори, які ми ви-

¹⁾ Цей погляд, між іншим був висловлений і Чернишевським, „старим трансформістом“, в „Русской мысли“.

вчаємо тепер. Усяка спроба вдаватися при поясненні цього минулого до факторів виняткових, що не мають аналогії в сучасному природному ході явищ, була наперед засуджена як ненаукова. Можна сказати, що Лайель був у певному розумінні Віко природничої історії; його Principles of Geology були справді Principi di una Scienza nuova (Основи нової науки, — заголовок книги Віко): вони поклали початок філософії природничої історії, в точному розумінні цього слова. Основні ідеї Principles of Geology відносяться до ідей Кюв'є в його Discours sur les révolutions du Globe, як основні ідеї Scienza nuova відносяться до ідей Discours sur l'histoire universelle Боссюе. Коли на сторінках книги Віко зроблено першу систематичну спробу розглядати історію людини, як природничу історію, то на сторінках книги Лайеля зроблено першу систематичну спробу розглядати природничу історію, як справжню історію.

В той час, коли Лайель був ще зайнятий опрацюванням третього тома своєї книги, де висловлював непогодження з ідеями Ламарка, з гавані Давенпорта виходив уже „Бігль“, несучи на собі молодого двадцятьдвохлітнього натураліста, який із вражень своєї кругосвітньої плавби повинен був винести зародки вчення, яке тридцять років потому примусило самого Лайеля переконатися, що не тільки земна кора, а і її населення підлягає тим самим незмінним історичним законам.

Ми тепер уже знаємо всі умови, які мало задовольняти це нове вчення. Ось які вимоги були йому поставлені задалегідь. Морфологові воно повинно було пояснити єдність органічного світу, фізіологові — його досконалість, класифікаторові — розірваність ланок єдиного органічного ланцюга, нарешті, послідовникові історичної ідеї Лайеля — пояснити минуле органічного світу, виходячи тільки з „existing causes“, тобто побудувавши своє пояснення на фактах спостереженої дійсності.

Зрозумілий був захват, з яким зустріли вчення, що в могутньому синтезі давало одну відповідь на всі запитання, задовольняло всі ці вимоги, перед якими безпорадно розбивалися попередні спроби. Може, скажуть: коли всі умови задачі були визначені, сама відповідь була вже тим намічена. Усе це так, а проте, вона прийшла тоді, коли інтелекти, найбільше до того підготовані, як Лайель, уже, здавалося, перестали на неї чекати, зневірившись у її можливості.

**Природно - історичний вид — абстрактне поняття
чи реальний факт?**

В попередньому викладі ми бачили, як поступінно виявлялось і визначалось завдання історичної біології. Ми бачили, що сприяло її успіхам і що гальмувало їх. Сприяла їм перемога ідей, так красномовно висловлених Ламарком, але поставлених поза сумнівом тільки Лайелем, — ідей, які зовсім змінили хронологічний масштаб, що прикладали раніш до всіх міркувань про тривалість існування органічного світу. Лайель дуже наочно порівнював колишнє становище геолога з становищем історика, який, почавши вивчати єгипетські пам'ятники, був би зв'язаний у своїх поясненнях категоричною заявою, що історія Єгипта обіймає період лише в два - три століття до нашої ери. Звичайно, йому довелося б припустити втручання факторів, які не мають нічого спільного з тими, що керують сучасною діяльністю людини, або, кажучи іншими словами, припустити втручання елементів чудесного. Так і біолог, тільки завдяки даному в його розпорядження могутньому факторові — часові, дістав уперше змогу в своїх поясненнях обходитися без припущення, що в минулому відомий нам природний порядок явищ був порушений.

Але цією можливістю природного пояснення біологічних явищ наука не могла скористатися, доки поперек її шляху ставала примара постійного, вічно незмінного *виду*. Треба було не тільки захитати цей науковий догмат, як це успішно здійснив Ламарк, а й остаточно підірвати його. Для цього є два шляхи. Поперше, в самих властивостях представників видових форм треба знайти вказівки на рухомість, на текучість цих форм, уловити ознаки ніби застиглому руху, як це, напр., ми бачимо в моментальних фотографіях. Подруге, необхідно було підшукати безсумнівні, очевидні приклади спостереженого руху форм, тобто їх зміни за пам'яті історії.

Таким чином ми або зіставляємо різні форми, захоплені в різні моменти руху: це — довід, сказати б, статичний; або намагаємося вловити самий процес руху, тобто зміни форм: цей довід назвемо динамічним.

Зупинимося спочатку на доводах першої категорії і, насамперед, на розгляді питання: чи справді види становлять *завжди* відокремлені, розірвані ланки органічного ланцюга? Відповідь на це питання буде, безперечно, негативна. Що більше розростаються наші відомості про органічні форми, то більше кількість випадків, подібних до тих, на які посилався Ламарк, тобто таких видів, між якими в міру включення знову досліджених видів чимраз трудніше стає провести строгі межі. Щоб не бути голослівним, наведу кілька прикладів. Осока, верба, ожина, нечуй-вітер становлять, як і за часів Ламарка, камінь перепони для ботаніків. У роді *Hieracium* — нечуй-вітер — одні нараховують 300 видів, інші — лише 52 або навіть 20. Про верби вже Ендліхер висловлювався, що вони є *sux et scandalum botanicorum* (хрест і спокуса для ботаніків). З осоками справа не краща: один німецький ботанік десятки років не міг дати собі раду з самими „осоками королівського берлінського гербарію“, викликавши тим саркастичні зауваження одного з найавторитетніших знавців рослинного світу — Бентама. Другий, не менш великий авторитет у цій галузі, недавно померлий Альфонс Декандоль, у результаті свого монографічного дослідження дуба, приходиться до висновку: „Помиляються ті, хто повторює далі, що більшість наших видів ясно розмежовані і що види сумнівні становлять слабу меншість. Це здавалося правильним, доки роди були не досить відомі, а їх види встановлені на основі недостатнього числа зразків, тобто поки види були лише тимчасовими. Що більше ми здобуємо фактів, то більше виступає проміжність форм і зростають сумніви щодо видових меж“. Отже, найсуворіший, найавторитетніший класифікатор більш ніж через півстоліття майже буквально повторює слова й передбачення фантазера Ламарка, як його любили називати супротивники. Тваринний світ подає приклади не менш переконливі. Так, щодо форамініфер, про яких Карпентер каже, що „навіть чи де види рослин або тварин були встановлені на основі такого величезного числа зразків, як у цій групі“, — цей знавець приходиться до висновку, що „межі варіації форм такі великі, що захоплюють не лише ті ознаки, які вважали за *видові*, а й ті, що служили для встановлення *родів*, а іноді навіть *родин*“. Деякі прісноводні молюски дають ще разючіші приклади. Великий рід *Helix*, куди належать звичайні виноградні слимаки, зоологи розбили на кілька підродів. Сюди належить *Iberus*, представлений кількома видами, що населяють певні місцевості Сіцилії. Кобельт, який докладно вивчив ці види, прийшов до висновку, що їх типові представники трапляються тільки в центрах їх поширення, а в пограничних смугах види ці об'єднані непомітними пере-

ходами, що утворюють з цих типових представників, не зважаючи на їх глибоку відмінність, єдине нерозривне ціле. Подібний випадок був вивчений Гюліком над одною родиною прісноводних молюсків на Оаху, одному з Сандвічевих островів. Численні глибокі долини, що ними порізана гірська лісиста місцевість цього острова, мають свої типові види, зв'язані з сусідніми типами якнайповнішими переходами.

Отже, чимала кількість сумнівних видів, потреба часто відмовлятися навіть від „хороших“ видів, у міру назбирування відомостей про них, — все це переконує в тому, що фактично те, що визнається за вид, не становить *завжди* цілком визначеної, замкненої, в усіх випадках рівнозначної групи істот.

Але ще більше потверджує цей сумнів критичне ставлення до факта, якого ніколи не заперечували найстійкіші оборонці постійності видів. Факт цей — неповна тотожність усіх представників виду, тобто існування *різновидностей*. Видові форми мінливі, — з цим погоджуються геть усі натуралісти, — але, за одними, мінливість має межу, за іншими — вона безмежна, тобто може доходити таких розмірів, що виділені різновидності нічим не різнитимуться від самостійних видів. Вдаючись до порівняння, ми можемо сказати, що, за одними, колонія завжди лишається колонією, за іншими — вона може розростися до розмірів метрополії, навіть перерости її, стати, знову таки, самостійним центром.

У чому ж полягає, з погляду оборонців постійності видів, ця корінна відмінність між видом і різновидністю? Критеріїв цієї відмінності два: один з них — морфологічний, другий — фізіологічний. Морфологічну ознаку виду думали бачити в мірі відмінності і в відсутності зв'язуючих ланок, фізіологічний — у безплідності помісей між видами і плодючості помісей між різновидностями. Одні вчені схилилися переважно в бік морфологічного, другі — в бік фізіологічного розмежування виду й різновидності. Цей вибір був певною мірою навіть вимушений, бо обидва погляди іноді перебували в непримиренній суперечності, як ми скоро побачимо це на прикладі собак. Розгляньмо послідовно ці спроби строгого розмежування між видом і різновидністю.

Щодо морфологічного критерію, збудованого на *мірі* відмінності, то він, звичайно, недовго міг витримати критику. Очевидна неможливість визначити *об'єктивну* міру того ступеня відмінності, який давала б право визнавати дві несхожі форми за два види або тільки за дві різновидності того самого виду. Звідси зрозумілий той елемент суб'єктивності в формі таланту, „такту“ тощо, який завжди визнавали за необхідний атрибут майстерного класифікатора; звідси можливість існування такого величезного

числа „сумнівних“, спірних видів і виникнення терміна „хороші“ види; звідси поділ видів на „великі“ й „малі“ і можливість виникнення цілої школи класифікаторів „жорданістів“, які за прикладом цього ботаніка проводять дрібнення звичайних видових груп до того, що вбачають сотні видів там, де більшість ботаніків припускають тільки один, як, напр., у *Draba verna*, в якій Жордан нараховує до 200 постійних форм, піднесених ним до ступеня видів¹⁾.

Удалішою може здатися, на перший погляд, друга морфологічна ознака; заснована на відсутності переходів як на очевидному ніби доказі відокремленості видових груп, відмінно від зв'язаних між собою переходами різновидностей одного виду. Але не трудно переконатися, що цей критерій іще менш удалий, бо легко приводить до порочного кола. Визнавши за відмінну ознаку виду відсутність переходових форм ми, звичайно, тим самим наперед гарантуємо собі його згоду з природою, бо від нас же залежатиме визнати пізніше навіть чимало відмінні, але зв'язані між собою видові форми за різновидності одного виду, який ми розуміємо ширше. Але коли обидві ці ознаки окремо не можуть справді допомогти оборонцям постійності видів, то зіставлення їх може часто піти на користь супротивникам цього вчення. Для цих останніх особливо цінні ті нерідкі випадки, коли обидва морфологічні критерії взаємно суперечать: на основі ступеня відмінності, рівного ступеневі відмінності „хороших“ видів, ми повинні були б визнати дві форми за самостійні види, а наявність переходових форм змушує бачити в них різновидності. Це особливо переконливо в тих випадках, коли переходи відкривалися після встановлення видів. Але й тут, звичайно, оборонці постійності видів можуть відговоритися тим, що славетний „такт“ у встановленні видів цього разу зрадив їх.

Після всього сказаного зрозуміло, що новітні оборонці догмата постійності видів, переконавшись у неспроможності морфологічного критерію, намагаються звести свою оборону лише на фізіологічний ґрунт. За одного з останніх могикан цього напрямку можна вважати Катрфажа, який усі свої заперечення проти панівної течії думки в цьому напрямку намагається виправдати фізіологічними міркуваннями. Познайомимось з його поглядами, як з найпізнішою спробою такого роду²⁾,— спробою, яка в той самий час показує, як вчені цього табору мусіли дуже поступитися з часу Кюв'є, як істотно змінилася їх тактика після появи книги Дарвіна і яка марна їх спроба відстояти нерухомість видів, що полягає ніби в категоричній відмін-

¹⁾ Див. статтю Жордана в енциклопедії бр. Гранат.

²⁾ De Quatrefages. Darwin et ses précurseurs, 1892.

ності їх від різновидностей. У чому полягала ця корінна, ніби фізіологічна відмінність між самостійними видовими формами й різновидностями в межах одного виду? Види,— твердили раніш оборонці цього погляду,— не можуть давати між собою помісей; схрещування між видами або лишаються зовсім без наслідків, або помісі, що пішли від того, приречені на безплідність. Навпаки, схрещування між собою різновидностей одного виду завжди плодючі як у першому, так і в дальших поколіннях. Цей факт намагалися закріпити й особливою термінологією, називаючи продукти схрещування видів *гібридами*, а продукти схрещування між різновидностями—*метисами*. Це твердження, що протягом довгих років видавали за строгий вираз факта, ставало непоборною перепорою до припущення, що різновидності нічим істотно не різняться від видів,— припущення, без якого, звичайно, неможлива ніяка теорія історичного походження органічних форм шляхом повільного їх переродження. Але тепер навіть найсміливіші оборонці корінної відміни між видом і різновидністю не наважуються формулювати це твердження в такій категоричній формі. Коли, як загальне правило, помісі між видами виникають не так часто і не так успішно, як між різновидностями одного виду, то кількість винятків з цього правила, що стали відомі, і поступовість у його виявленні роблять його остаточно непридатним, як категоричну відміну між видом і різновидністю для встановлення між ними грані, яку природа ніби не в силі переступити в своєму поступному історичному русі.

Що із зростанням систематичної відмінності між організмами повинна, нарешті, настати неможливість добути середні між ними істоти, очевидно само собою. „Ні Реомюр, який спостерігав дивний зв'язок між куркою й кроликом, не сподівався, звичайно, бачити курей, укритих шерстю, або кроликів, одягнених у пір'я, ні я сам“, — каже Катрфаж, — „що зробив таке спостереження над котом і собакою, не сподівався мати півкота, півсобаку“. Але питання в тому, чи завжди ця можливість мати проміжну істоту збігається з видовою відмінністю, чи вона може виявитися раніше або пізніше досягнення цієї систематичної грані? Не зважаючи на все бажання відстояти цю фізіологічну особливість виду, Катрфаж примушений признатися, що помісі між видами можливі, — більше того, навіть, хоч і в рідких випадках, вони можливі між видами, що належать до різних родів. Отже, як *категоричну*, абсолютну ознаку видів, відмінно від різновидностей, безплідність помісей уже не можна припустити. Але як відмінність у ступені, відмінність кількісна, вона вірна і, звичайно, може бути тільки новим аргументом на користь змінності видів. Якби тільки було

доведено, що деякі види можуть давати помісі так само легко, як і різновидності, то ніщо не перешкодило б оборонцям постійності видів удатися до такої ж тактики, до якої вони вдавалися щодо ознак морфологічних, тобто пожертвувати цими кількома видами, визнавши, що помилилися в їх установленні. Справді ж, навіть і при успішному схрещуванні видів, здатність до утворення плодючого потомства є дуже змінена, ослаблена, але не зникає. Дальший приклад, докладно вивчений одним з найпильніших дослідників цих явищ, Ноденом, наочно показує особливості цього процесу. Ноден застосовував перехресне запліднення двох видів датури (*D. stramonium* і *D. scutellaria*), видів, найбільш відмінних між собою з усіх представників цього роду. Дослід зроблено на десятих екземплярах. Вони дали десять плодів, менших ніж нормальні. Більшість насінин зовсім не розвинулись, інші досягли звичайних розмірів, але не мали в собі зародків. В результаті замість кількох сотень насінин одержано тільки 60; з них зійшли лише три, а вирости тільки дві рослини. Але ці дві рослини перевищили розвитком своїх батьків. Проте, їх продуктивність була ушкоджена, чимало квітів не розвинулись; зате ті, що розвинулись, дали плоди й насіння цілком нормальні, з яких виростало в результаті понад сто рослин. Цей приклад наочно показує, що перехресне запліднення між видами, навіть при несприятливому результаті, спричиняючи глибокий розрух у відтворній системі, не усуває цілком можливості запліднення й одержання плодючого потомства.

Втім, деякі вчені йдуть ще далі і твердять, що утворення помісей між видами відбувається далеко легше, ніж звикли думати, і дуже поширене в природі. До цих учених треба залічити відомого ботаніка Кернера, який, за його заявою, досліджував це питання протягом сорока років¹⁾. Він рішуче висловлює думку, що помісі між видами нічим не різняться від помісей між різновидностями, і що цілком зайва річ позначати їх різними термінами. На його думку, в самій європейській флорі за останні сорок років знайдено понад тисячу гібридів, тобто помісей між безсумнівними видами рослин, які належать до всіх відділів квіткових рослин. З численних наведених ним прикладів вказемо на гібриди між білою тополюю й осикою, між черникою й брусникою, між апельсином і лімоном. Цей останній являє собою смугасті плоди, в яких певні ділянки мають властивості лімона, а інші — властивості апельсина. Особливо цікаві дані Кернера про гібриди між двома видами люцерни — люцерною посівною (*Medi-*

¹⁾ Kerner, Pflanzenleben, 1891.

sago sativa) і жовтою (*M. falcata*¹⁾). В першій квіти синьо-фіолетові, а боби скручені гвинтом у кілька тісних обертів; у другій квіти жовті, а боби вигнуті серпом (див. лекцію VIII, табл. III). У гібрида *Medicago media* квіти являють собою оригінальне й рідке середнє забарвлення, зелене, а боби мають форму середню між двома першими, тобто у вигляді прабочника, з невеликим числом розкручених обертів. Цей гібрид, за свідченням Кернера, є наочне спростовання забобону, що вперто тримається, ніби гібриди при самоzapлiдненні безплідні і, щоб зберегти плодючість, потребують схрещення з одним із батьків. Жовта люцерна, заплiднена власним пилком, буває менш плодюча, ніж заплiднена пилком люцерни посівної, а одержаний гібрид *M. media* багато плодючіший при заплiдненні власним пилком, ніж при заплiдненні пилком жовтої люцерни. Словом, цей безсумнівний гібрид між двома видами є явище, яке прямо суперечить ходячій думці про безплідність і непостійність гібридів. Ми повернемося до нього у VIII розділі, де читачі знайдуть і зображення його.

Чи треба ще додавати, що в тваринному світі закон безплідності гібридів між видами має численні винятки? Катрфаж повинен визнати безсумнівне існування вівцекіз, *Shabins*, як їх називають на півдні Франції, лепоридів, тобто гібридів зайця й кролика. Відомі гібриди від глушця й тетерчука, між двома видами шовкопряда тощо.

Розуміючи, що відстоювати, в його первісній абсолютній формі, цей закон фізіологічної відмінності між видом і різновидністю вже неможливо, Катрфаж намагається врятувати його, давши йому далеко скромніше й складніше формулювання, але й воно, як не трудно переконатися, не витримує критики. Він твердить, що продукти схрещування між видами, коли й не різняться від продуктів схрещування різновидностей гаданого безплідністю, то мають ту істотну особливість, що нестримно прагнуть повернутися до типу одного з видів батьків,—а це ніби помітно в гібридів між різновидностями. Кернер, навпаки, рішуче висловлюється проти такого погляду на гібридів; він каже: „думку, ніби вони на основі внутрішньої необхід-

¹⁾ Мені траплялося спостерігати цей цікавий гібрид п'ятдесят з лишком років тому (в 1867 р.) в Сібірській губернії. Я тоді вже звертав на нього увагу, як на рослину, з якої могли б мати користь наші сільські господарі. Цікаво, що ці факти Кернера, про які я повідомляв у публічній лекції в 1891 році, відкрив Бетсон 1914 року; вони примусили його зрестися вигаданого ним *менделізму*, що так тішив наших російських *мендельянців*. Як я зауважив свого часу, Бетсон, з запізненням на чверть століття, з мендельянця обернувся на кернер'янца, а з ним і його російські послідовники. Чи варто було город городити: простіше було б одразу послухатися знаючих людей.

ності повертаються до видових форм, які їх породили, треба віднести до категорії байок". Але навіть припустивши, що явище повернення до типу одного з батьків трапляється частіше, ніж гадає Кернер¹⁾, немає ніякої підстави бачити в цьому явищі якусь корінну, якісну відмінність виду, що відрізняє його від різновидності. Катрфаж намагається пояснити це ніби неминуче повернення до типу батьків і робить таке порівняння: коли хемік хоче розділити суміш двох солей, які кристалізуються неоднаково легко, він застосовує повторні кристалізації і в результаті дістає майже чисту сіль, ту що кристалізується легше. „Досить припустити,— каже він,— що один з типів реалізується легше, ніж другий, для того, щоб він узяв над ним гору“. Але, вдаючись до подібного порівняння, ми таксамо картинно можемо собі уявити, чому це прагнення виділити одного з батьківських типів повинно виявитися різкіше при схрещуванні видів, аніж при схрещуванні різновидностей, ані трохи не припускаючи корінної між ними відмінності. Уявімо собі дві порції тієї самої рідини, напр., спирту: якщо ми зіллємо їх разом, вони утворять однорідну рідину; але будемо в одну доливати води, а в другу ефіру і одержимо, нарешті, дві рідини, які хоч і будуть змішуватися при збовтуванні, але вже намагатимуться розділитися, і тим швидше й легше, чим більше одна наблизатиметься до ефіру, а друга — до води. Так і при схрещуванні мало відмінних різновидностей, очевидно, дані умови для утворення сталішого, більш однорідного змішаного типу: при схрещуванні видових форм, що розійшлися ширше, гібриди будуть менш сталі, легше розпадатимуться на складні їх елементи. Але ні в якому разі в цій особливості видів, навіть припустивши більше поширення їх, ми не маємо права бачити будьяку виключну, раптову властивість, не зв'язану законом безперервності з властивостями різновидностей. Безуспішність спроби останнього і найстійкішого оборонця вчення про нерухомість видів побудувати його на об'єктивній фізіологічній ознаці, хоч і цілком відмінній від тієї, яку подавали раніш, тільки ще переконливіше доводить необхідність відмовитися від цього наукового забобону, який так довго гальмував успіхи ідеї історичного розвитку органічних форм²⁾.

¹⁾ Як це справді виявляється в деяких дослідах Нодена, серед них і в наведеному досліді з датурою.

²⁾ Навряд чи варто спинятися на ще складнішій спробі Катрфажа бачити іншу ніби особливість видів у тому, що гібриди, які один раз повернулися до типу одного з батьків, не виявляють *атавізму*, в розумінні випадкового повернення до типу другого батька. Поперше, це явище прямо впливає з суті явищ атавізму, тобто впливу довгого ряду

Отже, ні в ступені відмінності, ні в наявності чи відсутності переходів, ні в фізіологічних особливостях, заснованих на безплідності або несталості продуктів схрещування, дослідник природи не знаходить критерію для розрізнення виду від різновидності; ця відмінність тільки в ступені; це два поняття, що непомітно переходять одно в одне. Отож самий факт існування різновидностей треба визнати за вираз мінливості, рухливості видових форм. Ніхто раніш від Дарвіна не подав цього логічного висновку з такою непереможною силою, обставивши його масою фактичних документів і формулюючи в твердженні: „різновидність є вид, що тільки починається, вид — різка різновидність“. При цьому він висловлював надію, що цим шляхом „ми нарешті позбавилися марних шукань невловленої досі, і якої не можна виявити, суті поняття — вид“. Дарвін запропонував далі спробу *статистичної* перевірки цього твердження. Ось одна з форм цієї перевірки: якщо утворення різновидностей і нових видів є лише дві стадії того самого процесу диференціювання спочатку однорідної, видової групи, то ми маємо право сподіватися, що вони збагатимуться, тобто, що в тих родах, в яких це прагнення вже встигло виявитися в утворенні видів, воно буде й далі виявлятися і в утворенні видів зачаткових, тобто різновидностей, бо очевидно, що в умовах існування і в пластичності самих форм є щось таке, що сприяло і далі сприяє утворенню нових видів. Статистична перевірка ствердила правильність цього припущення. Роди широкі, тобто такі, що містять у собі багато видів, мали більше видів, що представляли різновидності, і при тому ці види були, середнім числом, багатші на різновидності, ніж види родів дрібних.

Зіставляючи все відоме нам про види, і „хороші“, і сумнівні, і про різновидності, як мало визначені, так і ті, що досягли майже видової відмінності, бачачи, що всі властивості, раніш приписувані виключно тим або тим, представлені більшою або меншою мірою в обох, ми, очевидно, повинні відмовитися від думки про незмінність видів. Продовжуючи зроблене вище порівняння з моментальною фотографією, ми можемо сказати, що, охоплюючи одним загальним поглядом різноманітні видові форми, від виду, що тільки но починається, і до виду цілком відокремленого, ми виносимо загальне враження текучості, рухливості цих форм, так само як у стробоскопі, з'єднуючи в одно зобра-

предків, а, подруге, немає підстави припускати, щоб, у відповідній мірі, це правило не застосовувалося до помісей між різновидностями. У всякому разі, необхідність винаходити нові, чимраз більш заплутані ознаки відмінності між видами й різновидностями доводять тільки безнадійність бороненої справи.

ження форми, застигли в різних фазах руху, ми дістаємо безпосереднє враження цього руху.

Така суть тих аргументів, які ми на початку розділу назвали статичними.

Переходимо тепер до того способу доказу рухливості видових форм, який ми назвали, на відміну від першого, динамічним, тобто до безпосереднього свідчення про те, що видові форми справді змінювались. Тут природні форми не можуть дати зручного матеріалу, бо ми не маємо точного історичного про них свідчення, та й самий процес відбувався з повільністю, в порівнянні з якою періоди, обіймані історією, мізерні. Багато цінніший матеріал з того й другого погляду дають нам форми, що змінилися при безпосередньому втручанні людини — оброблювані нею рослини і приручені тварини. Один погляд на видавані щороку каталоги садових і городніх рослин досить переконує в глибокій мінливості цих форм; виставки скотарства доводять те саме щодо свійських тварин. Але й тут, очевидно, справа сходить до оцінки ступеня відмінності, до розв'язання питання, чи досягає вона тих розмірів, які відповідають безсумнівній видовій грані. Щодо цілого ряду форм свійських тварин це питання повинне бути розв'язане позитивно — ступінь зміни не тільки досягає видової відмінності, а навіть багато перевищує його. Далеко трудніше, в багатьох випадках, буває довести друге твердження, а саме — безсумнівність походження цих порід від одного виду. З цього погляду особливо зупиняють на собі увагу породи собак: ступені їх відмінності, якби вони були знайдені в природному стані, дали б нам право бачити в них не тільки різні види, а й різні роди, отже дали б і переконливий аргумент проти постійності виду. Але, зваживши всі доводи за і проти, Дарвін не наважився визнати їх за потомство одного виду. Зате до цього висновку приходять його, як бачимо, упертий супротивник Катрфаж, і ця дивна суперечність доводить, що існування порід собак, так чи інакше, є фатальне тільки для прибічників непорушності видових форм. Справа в тому, що всі породи собак, хоч яка б була їх морфологічна відмінність, дають плодючі гібриди, отже, для прибічників тільки фізіологічної характеристики видів являють собою один вид. Але, припускаючи це, представники цього погляду тим самим примушені визнати, що в межах одного виду відмінності можуть доходити розмірів відмінностей родових, тобто вони повинні зовсім відмовитися від критерію морфологічного, — того, на ґрунті якого склалося саме уявлення про вид і яким, насправді, виключно керуються класифікатори.

Отже породи собак, у всякому разі, цінні в тому розумінні, що приводять обидві спроби міцно обґрунтувати поняття про вид до непримиренної суперечності.

Певніший висновок, як відомо, дало Дарвінові його класичне дослідження голубиних порід. Тут відмінності майже такі самі глибокі,—їх було б досить для встановлення окремих родів; деякі ознаки служать також для характеристики родин того ряду, до якого належить родина голубів. І, в той самий час, доказ їх приналежності до одного виду безперечний. За тридцять з лишком років з часу появи книги Дарвіна ця строго фактична сторона його дослідження натрапляла тільки на повне схвалення, і при тому, дивно сказати, частіше серед його ворогів, ніж серед прибічників. Отже факт можливості морфологічної диференціації виду, яка доходить до утворення не тільки нових видових, але навіть родових відмінностей, поставлений цими дослідженнями поза сумнівом. Чи так стоїть справа щодо відмінності фізіологічної? Чи можливо навести приклади порід, настільки відокремлених, щоб вони представляли й цю гадану фізіологічну характеристику видів—безплідність при схрещуванні? У відповідь на це, насамперед, пригадаємо допіру сказане про неспроможність цієї характеристики, як *абсолютного критерію* виду. Хоч ми бачили, що н може бути мови про цю безплідність як незмінну властивість виду, але все таки, звичайно, було б удвоє переконливіше, якби можна було навести й протилежний доказ, тобто показати, що безсумнівні різновидності можуть набувати й цієї характеристичної ознаки, якщо далеко не всіх, то багатьох „хороших“ видів. Щодо рослин існує декілька подібних фактів. Так, Кельрейтер переконує, що дві різновидності кукурудзи не давали гібрида або — і це, як ми відзначили вище, ще переконливіше,—давали кілька зерен з такою самою трудністю, як і гібриди датури в Нодена. Деякі різновиди *Verbascum* — коров'яка — також не давали гібрида. У тваринному світі приклади менш докладні, але й там посилаються на парагвайську кішку, натуралізовану з Європи, яка ніби не дає більше гібрида із своїм європейським родичем,—на кроликів, які ще в XV столітті натуралізувалися на сусідньому з Мадеро острові Порто-Санто і більше не спаровуються з кроликом європейським,—на морських свинок європейських і бразильських і т. д. А втім, нечисленність цілком певних прикладів вияву цієї фізіологічної відмінності, порівняно з прикладами здійснення глибокої морфологічної відмінності, навряд чи є щось несподіване й дивне. Всі свої турботи при виведенні нових порід людина, звичайно, зосереджувала на ознаках морфологічних і навряд чи колинебудь мала на меті одержати дві форми, що відрізняються безплідністю

при схрещуванні. Збереження чистоти породи, яка цим, правда, досягалася б далеко простіше, здійснюється ізоляцією. І, звичайно, якби людина поставила собі цю мету, то природа дала б їй матеріал не менш багатий, ніж у сфері змін морфологічних. Дарвін, Роменс та інші дослідники цього питання посилаються на численні випадки „малої плодючості або цілковитої безплідності між двома особинами, не зважаючи на те, що кожна з них окремо цілком плодюча з іншими особинами“. Навряд чи є підстава сумніватися в тому, що, звернувши таку ж увагу на ці фізіологічні індивідуальні особливості в представників різних різновидностей, людина встигла б закріпити й підсилити цю фізіологічну ознаку, як встигла закріпити й підсилити стільки ознак морфологічних.

Як би там не було, але, зважаючи на численність доказів, що безплідність гібридів не збігається з видовою відмінністю, немає підстави надавати виняткового значення зворотному доказові того ж твердження, тобто доказові, що й гібриди між різновидностями можуть бути безплідні.

Отже, чи будемо ми аргументувати на підставі фактів статичних, тобто на підставі зіставлення незліченних органічних форм, які ми застали на різних ступенях безперервної драбини між ледве наміченою різновидністю і цілком визначеним видом, чи вдамося ми до фактів динамічних, тобто до розгляду випадків безперечної зміни відомих форм,—висновок буде той самий: захисники обмеженої мінливості виду не дали й не можуть дати критерію для абсолютного розрізнення виду від різновидності, отже самий факт існування різновидностей усіх ступенів у просторі і їх безсумнівного виникнення в часі доводить цілком протилежне, тобто можливість виникнення нових видів шляхом диференціації старих. А цим усувається головна перепона до припущення історичного процесу утворення органічних форм.

Але коли вид уявляти, як щось текуче, змінне у просторі і в часі, коли саме поняття про нього є невизначене, невловне, то, з другого боку, як же погодити це з фактом, що в установленні значної більшості видів думки натуралістів цілком сходяться? Як пояснити собі, нарешті, виникнення цього поняття в людському розумі?

Не раз висловлювали думку, що походження суперечки про природно-історичний вид криється в логічній помилці, корінь якої треба шукати ще в схоластичних суперечках про „універсалії“, що це тільки пізніший відгомін багатовікової незгоди „реалістів“ і „номіналістів“. Шлейден, зупинившись на незадовільності всіх спроб дати точне визначення виду, показавши неспроможність його практичного застосування до дійсності, яка виявляється в тому,

що іноді там, де один учений бачить 70 видів, другий бачить усього 7—8, приходиться до висновку, що вийти з цієї суперечності можна, тільки простеживши психологічний процес утворення того поняття, яке ми звемо видом. Вказавши на розумовий процес, за допомогою якого, відходячи від деталей окремих спостережень, ми від конкретних фактів підходимо до чимраз більш узагальнених понять, пославшись на те, як представники схоластичного „реалізму“, підбадьорювані богословами, довго відстоювали своє вчення, за яким усякому поняттю повинна відповідати реальна дійсність,—вчення, що вперше похитнулося під ударом францисканця Вільяма Оккама, а пізніше остаточно зрушене завдяки успіхам точного знання,—Шлейден приходиться до висновку, що останнім пристановищем „реалізму“, останнім слідом його переживання, було вчення про природно-історичний вид. Він прямо обвинувачує Канта, Фріса, Апелъта та інших у тому, що ці суворі мислителі, очистивши, згідно з духом точного природознавства, інші ділянки знання від останніх слідів учення „реалістів“, відстоювали думку, що в застосуванні до органічної природи „видове поняття має реальне, об'єктивне буття, а тому й право на значення міцніше, ніж мінливі своєю природою суб'єктивні погляди того чи того вченого“. Вони намагалися навіть створити напівметафізичний закон специфікації, за яким суб'єктивному процесові утворення поняття повинне відповідати в природі щось цілком об'єктивне, так що виниклому в людському розумі поняттю „кінь“ і в природі відповідає справжній кінь. Шлейден зауважує з цього приводу: „Помилковість з цього висновку очевидна вже з того, що в природі всякий кінь повинен бути певної масті, а „кінь“, як поняття, не може мати масті, інакше всякий кінь іншої масті був би виключений з цього поняття“. Проте, навряд чи висловлювана Шлейденом думка цілком вірна, навряд чи без певної односторонності можна бачити в природно-історичному виді тільки щось аналогічне з „універсаліями“ схоластичного реалізму, навряд чи ми не повинні скорше визнати, що Кант і інші згадані письменники мають рацію, твердячи, що природно-історичний вид не звичайне абстрактне поняття, що в ньому є ще притаманний йому елемент і що цей саме елемент має об'єктивне існування. Слово вид, у застосуванні до організмів, має, очевидно, два значення, і від неясного розрізнення двостості цього погляду походять безконечні непорозуміння і незгоди вчених. В одному розумінні вид, очевидно, тільки абстрактне поняття, а в другому він—реальний факт. Ми, очевидно, то протиставляємо вид різновидності, то протиставляємо його іншим видам. Вид протиставлюваний різновидності, є, звичайно,

абстрактне поняття, але *види*, цілий ряд видів, протиставлюваних один одному, становлять безперечний об'єктивний факт, і саме з цього об'єктивного факта, а не з абстрактного поняття, виходили перші класифікатори, що встановили вчення про вид.

З'єднання різновидностей у видові групи, так само, як і з'єднання видів у роди, родів у родини, звичайно, доходить шляхом абстрагування, але твердження, що види, з яких складаються колективні одиниці вищого порядку, здебільшого не зв'язані в одно безперервне ціле, а являють собою відокремлені ланки розірваного ланцюга, є просто констатування спостереженого факта і ніяк не впливає з психологічного процесу утворення абстрактних понять. Шлейден має рацію, кажучи, що „кінь“ взагалі не існує інакше, як у нашому уявленні, бо абстрактний кінь не має масті. Це вірно щодо варіації в межах цього поняття. Але абстрактність загального поняття „кінь“ щодо охоплених ним конкретних окремих випадків не усуває того реального факта, що кінь, як група схожих істот, тобто всі коні, різко відрізняється від інших груп схожих між собою істот, як осел, зебра, квага тощо. Ці грані, ці розірвані ланки органічного ланцюга не людина внесла в природу, а сама природа накинула людині: цей реальний факт вимагає і реального пояснення.

Ми могли довести стан мінливості, цілком достатньої, щоб пояснити виникнення нових видів, ми бачили, що багато видів ми застаємо ніби в процесі творення, але чому ж більшість видів, які дійшли повного розвитку, не зберігають між собою безпосереднього зв'язку? Що цей зв'язок міг існувати і зникнути, звичайно, цілком природно; палеонтологія свідчить, як багато зникло з лиця землі органічних форм. Але питання в тому, чому цей процес зникнення йшов таким шляхом, що вихоплював не цілі суцільні групи істот, залишаючи незайманими інші, такі самі суцільні групи, а виривав з рядів, розріджуючи їх, зберігаючи тільки загальну картину ланцюга або мережі, але розриваючи скрізь безпосередні зв'язки? Ніхто з попередників Дарвіна не тільки не дав відповіді на це питання, а навіть і не пробував шукати її. Правда, Ламарк, як ми бачили, усвідомлював усю важливість цього факта, що на кожному кроці впадав у вічі, але без успіху намагався швидше позбутися його, ніж пояснити його припущенням, що ця розрізненість органічних форм, без якої неможлива була б їх *природна* класифікація, походить від щасливої випадковості, завдяки якій численні форми залишилися нам невідомі. Але зрозуміло, що це не пояснення. Факт цей можна було б уважати за пояснення лише тоді, коли вдалося б зрозуміти його необхідність, вивести його як не-

минучий результат відомих нам природних факторів. І Дарвін, як побачимо, мав у цьому цілковитий успіх. Цю величезну перевагу його теорії перед усіма однорідними спробами звичайно не досить цінують, але сам Дарвін, як побачимо, надавав цьому особливого значення.

Отже, на питання, поставлене нами в заголовку: природно-історичний вид — абстрактне поняття чи реальний факт? — ми повинні відповісти двояко, відповідно до двоякого змісту, який, очевидно, зв'язаний з цим словом. *Виду*, як категорії, суворо визначеної, завжди собі рівної і незмінної, в природі *не існує*; твердити протилежне означало б справді повторювати стару помилку схоластиків — „реалістів“. Але поруч із цим, і цілком незалежно від цього висновку, ми повинні визнати, що *види* — *в спостеріганий нами момент* — *мають реальне існування*, і це — факт, що чекає на пояснення.

Отже, завдання натураліста в цьому складному питанні двояке: треба спростувати те, що було невірне в ходячому уявленні про вид, і знайти пояснення для того, що в ньому справді згідно з природою. Як виконав Дарвін першу половину завдання, ми вже знаємо, — нам треба дізнатися, як розв'язав він і друге.

Ми спостерігаємо в сучасній природі сліди двох процесів: одного основного — процесу зміни й творення нових органічних форм, що зв'язує їх в одно, і другого — вторинного, який пориває цей зв'язок, викликає розчленування органічного світу на відокремлені групи форм. Ці процеси могли б бути, звичайно, цілком незалежні один від одного, тобто їх могли викликати різні причини, але Дарвін відкрив у природі такий саме історичний процес, неминучим наслідком якого є обидві ці корінні риси спостеріганого нами устрою органічного світу.

Усунувши все, що так довго заважало припустити існування історичного процесу зміни органічних форм, переходимо, нарешті, до його вивчення.

Пояснення сучасного устрою органічного світу і його історичного минулого існуючими причинами

Ми визначили суть того завдання, яке покликана розв'язати історична біологія, і бачили, як усувається головна перепона, що довго заважала припустити саме існування цього історичного процесу. Шуканий процес розвитку органічного світу повинен пояснити, з одного боку, загальний факт очевидної схожості, єдності всього живого й того, що жило на нашій планеті, а з другого боку — він повинен пояснити не менш загальну рису сучасного органічного устрою, яка полягає в тому, що видові групи встановлені, здебільшого, не довільно, не шляхом абстрагування, а *фактично* обмежені, розрізнені, не зливаються в одно безперервне ціле. Цей процес утворення органічних форм, як ми зазначили в другій лекції, повинен, крім цього, бути процесом історичного прогресу, тобто процесом піднесення від форм менш досконалих до форм досконаліших. І, нарешті, ідучи за лозунгом, даним Лайелем і від якого дослідник природи надалі вже не може відступати, — шуканий процес повинен, як пояснення минулого, спиратися тільки на existing causes, на причини, що існують і діють у теперішній, єдино приступний нашому спостереженню момент.

Усі ці складні й різноманітні вимоги, висунені наукою в міру назрівання питання, вперше і досконало задовольнило вчення, яке перейде до нащадків, зв'язане з іменем його автора, — дарвінізм.

Де і як знайти ці причини, що діяли і діють тепер при утворенні органічних форм? Усяке геніальне відкриття в галузі пояснення природи сходить звичайно до сміливої аналогії між двома родами явищ, схожості яких не помічають менш проникливі інтелекти. В яких же явищах став шукати Дарвін аналогії для пояснення процесу утворення органічних форм? У процесі їх зміни під впливом свідомої волі людини. Це зіставлення було до того сміливе, що для багатьох довгий час було незрозуміле, а супротивники вчення ще довго користувалися цією нетямучістю своїх

читачів, намагаючись виставити цей сміливий стрибок думки, як очевидний абсурд. Але щоразу, вдумуючись в цю основну думку всього вчення, мимоволі дивуєшся з її сміливості і разом з тим простоти—цих двох безперечних ознак геніальності. Між падінням тіла на земній поверхні і рухом планети по її орбіті різниця, звичайно, не була така глибока, як різниця між процесом, керованим розумною волею людини, і процесом, що є фатальним наслідком фізичних факторів, які визначають існування органічного світу. А, з другого боку, де ж було шукати ключа для пояснення, як не в тих єдиних прикладах перетворення органічних форм, що нам напевно відомі? Треба було перше дізнатися, як діяла людина в таких випадках, в яких вона була, сказати б, творцем нових форм, а потім шукати аналогії для творчості природи.

Перелічуючи всі засоби, якими людина впливає на органічні форми, ми можемо підвести їх під три загальні категорії. Ці категорії: 1) безпосереднє діяння через вплив зовнішніх факторів, 2) схрещування, 3) добір. З цих трьох шляхів тільки перші два виключно привертали до себе увагу мислителів і вчених, що намагалися знайти природне пояснення для походження органічних форм у природному стані. Це здавалося тим більш очевидним, що тільки ці процеси відбуваються однаково як з участю, так і без участі людини. Але саме вони й не давали шуканого пояснення, не роз'яснювали найзагадковішої сторони явища, що вражала всякого, навіть поверхового спостерігача природи,—її доцільності, яка проглядає в цілому і в деталях організації кожної живої істоти. Третій шлях, в якому головний фактор є свідомо діяльність людини, був випущений з уваги всіма попередніми вченими, почасти, мабуть, тому, що для нього, здавалося, не було відповідного фактора в природі, а ще більше, звичайно, тому, що ці вчені не знали про його переважне значення, про його всемогутність, бо не були досить обізнані з технічною стороною діяльності скотарів і садівників. Тільки пильне, науковокритичне ставлення до цієї діяльності могло спонукати Дарвіна висунути на перший план саме цей третій шлях впливу людини на організм, а тоді спробувати знайти його аналогію в природі.

Підсумовуючи результати, досягнені людиною в напрямку поліпшення штучних порід тварин і рослин, Дарвін визнав за добором найвидатнішу роль на основі таких міркувань: безпосередньо впливаючи зовнішніми факторами і схрещуванням, людина, звичайно, може викликати зміни форми, але ці зміни не глибокі, обмежені, не міцні, мало підкоряються її волі, в розумінні передбачення одержуваного наслідку, і в дійсності не грали такої ролі в утворенні

певних порід, яка належить доборові. Тільки шляхом добору людина рухалася в певному, бажаному напрямку, при чому зміни розвивалися поступінно, а не випадковими різкими стрибками,— словом, тільки шляхом добору виходили витвори, відзначені ясними слідами ідеї й вимог людини, що мають той відбиток доцільності, який, в іншому тільки напрямку, вражає нас і в витворах природи.

У чому полягає цей спосіб добору—це досить відомо, щоб треба було докладно його описувати. Найкращі відомості про нього знаходимо в практиків, які мали необхідні наукові відомості для того, щоб висвітлити свої емпіричні способи тверезими теоретичними поняттями¹⁾.

Цей спосіб, нескладний по суті, але який вимагає спостережливості, доведеної до віртуозності, полягає, як відомо, в тому, що кожна зміна організма, яка виникає в бажаному напрямку, пильно зберігається ізольованням істот, які мають її, в наслідок чого ця особливість зберігається, а повторенням того самого способу в кожному дальшому поколінні нагромаджується, розростається й закріплюється через спадковість. Людина ніби ліпить, рису за рисою, бажану форму, але не сама, а лише користується притаманною цій формі, сказати б, самодовільною пластичністю. Природа дає їй багатий готовий матеріал; людина тільки бере з цього готового матеріалу те, що відповідає її цілям, усуваючи те, що їм не відповідає, і лише таким посереднім шляхом накладає на організм печать своєї думки, своєї волі. Отже, результату доходить не зразу, а двома заходами, двома цілком незалежними процесами. Того самого шукатиме Дарвін і в природі, і в цьому корінна відміна його теорії від гіпотези Ламарка, що шукав у природі не складного процесу, безпосереднім наслідком якого була б доцільна організація, і який уважав, що знайшов його у вольових рухах організмів²⁾.

Але що ж аналогічне складному процесові добору може дати нам природа? Перша половина процесу—постачання матеріалу—і в процесі добору належить природі, здійснюється без участі людини; отже, в першій своїй стадії обидва процеси тотожні. Усе питання в тому: що поставимо ми на місце впливу людини, який удосконалює цей матеріал? Що накладатиме на цей—і тут, і там байдужий—матеріал печать доцільності?

¹⁾ Такі, напр., цікаві відомості, що їх подає Анрі Вільморен про діяльність у цьому напрямку свого батька і свою власну (див. „Наследственность у растений“, А. Вільморена, переклад з французької. Москва, 18.4 р. вид. Маракуєва і Прянішнікова).

²⁾ Звичайно, тварин; а втім, *неовіталісти*, очевидно, не від того, щоб поширити це Ламаркове пояснення і на рослини (див. „Современные задачи биологии“, А. С. Фамінніна. „Вестн. Евр.“ 1894 р., травень).

Цей зв'язок, цей перехід між процесом, керованим свідомою волею людини, і процесом, що є наслідком діяння сліпих факторів природи, Дарвін установлює за допомогою таких трьох міркувань: поперше, він указує на те, що процес добору, задовго до його застосування в його сучасній свідомій формі, людина здійснювала цілком несвідомо, і отже щодо здобутого результату вона була таким самим несвідомим фактором, як і інші фактори природи. Але, припустивши в діяльності людини поруч із свідомим і несвідомий добір, ми тим змушені припустити можливість такого ж несвідомого добору, в іще ширших розмірах, і в несвідомій природі. Подруге, відзначимо, що результати, здійснювані штучним добром, корисні лише з погляду людини, а результати аналогічного природного процесу корисні виключно для організма, що має дану особливість. Нарешті, потрете, звернімо увагу на те, що в своїй найширшій формі процес добору сходить не стільки до виділення й охорони неподільних, які мають вибрану особливість, скільки до винищення неподільних, що її не мають. Підставивши всі ці три умови в загальне поняття про добір, ми матимемо уявлення про процес, який може цілком відповідати йому в природі. Це буде процес, в якому фатальним, механічним способом усі організми, що не мали корисних для них самих особливостей або мали їх менше, ніж інші, будуть приречені на винищення. Такий процес щодо його наслідків повинен бути визнаний за цілком аналогічний доборові.

Таким чином процес *усування* всього недосконалого, до того ж *автоматично*, тобто через саму цю недосконалість,— ось той історичний процес, той основний механізм, який може нам пояснити, чому спостеріганий нами органічний світ вражає нас тією основною рисою, яку ми позначаємо терміном доцільності, гармонії. Дуже цікаво, що думка про досягнення гармонії цим, сказати б, негативним шляхом,— шляхом усування всього дисгармонічного,— висловив уперше, в строго-категоричній формі, мислитель, який свого часу став у ряди ворогів учення про еволюцію органічного світу,— Огюст Конт. У першій лекції ми бачили, що, зваживши аргументи обох сторін (тобто Ламарка й Кюв'є), Конт рішуче став на бік останнього і не приділив у своїй системі місця для історичної біології. Але разом з тим я сказав, що в обміркуванні цього питання він виявив майже пророцьку прозірливість, намітивши, який напрямок повинна взяти наукова думка в цьому питанні і що є головною перепорою для прийняття поглядів Ламарка. Послідовники великого мислителя, які більше дбали про згоду з буквою, ніж з духом позитивної філософії, і далі додержували погляду, прийнятого в Philosophie ро-

sitive, не беручи на увагу того, як погляди її творця повинні були змінитися із зміною фактичного змісту сучасної біології. Так, ми бачили, що, напр., Літтре вважав навіть за потрібне саме питання про доцільність організмів виключити з питань, що підлягають науковому дослідженню, гадаючи бачити в ній первинну властивість організмів, яка не піддається аналізу. А тим часом, насправді Конт, віддаючи повну справедливість блискучим ідеям Ламарка і визнаючи, що Ламарк, звернувши увагу на змінність організмів, порушив одне з найважливіших питань біологічної філософії (*un des plus beaux sujets que l'état présent de cette philosophie puisse offrir à l'activité de toutes les hautes intelligences* — одне з найпрекрасніших питань, яке сучасний стан цієї філософії міг би запропонувати, як гідний предмет для діяльності найвищих інтелектів), ніби нехотючи погоджується з його супротивником Кюв'є, схилившись тільки перед перепоною, яка йому здавалася фактично непереборною. Ця перепона для прийняття ідей Ламарка полягає в тій „*discontinuité de la série biologique*“ (переривчатості біологічного ряду істот), на якій ми так докладно зупинились наприкінці попередньої лекції. На думку Конта, вирішальною обставиною в суперечці між Ламарком і Кюв'є є міркування, що з погляду першого організми повинні являти собою безперервний ряд, і поняття про вид стає фактично невловною абстракцією, а з погляду Кюв'є „*cette série sera toujours composée de termes nettement distincts, séparés par des intervalles infranchissables*“ (цей ряд лишається назавжди складеним з розрізнених членів, розділених непрохідними проміжками). Саме цю останню картину і подає нам природа. Таким чином Конт цілком справедливо вказує на те, що всяка теорія історичного походження організмів повинна насамперед пояснити походження цієї основної риси сучасного устрою органічного світу, чого саме не в стані була зробити теорія Ламарка. Звідси стає очевидним, яку позицію зайняв би Конт щодо теорії Дарвіна, яка цілком усуває цю головну і по суті єдину обставину, що перешкоджала творцеві позитивної філософії прийняти еволюційні ідеї Ламарка.

Говорячи, далі, про висловлювані деякими вченими думки, що в попередні геологічні епохи умови могли бути інші, Конт заперечує проти цього аргумента і рішуче висловлює думку, що всяка законна гіпотеза має право припускати в минулому тільки існування тих самих причин, які діють тепер, і, таким чином, ніби наперед схоплює основну думку, яка незабаром повинна була перемогти в ділянці геології, завдяки Лайелеві.

Але найбільшу проникливість виявляє Конт, звичайно, у своїй спробі пояснити основну рису органічного світу,

яка насамперед зупиняє на собі увагу мислителя і якої не пояснили ні Кюв'є, ні Ламарк, — те, що він удаło називає біологічною гармонією. Ось це надзвичайне місце, на яке я вказав уже тридцять років тому, поставивши його епіграфом до свого *Краткого очерка теорії Дарвіна*¹⁾.

„Безперечно, всякий певний організм перебуває в необхідному співвідношенні з певною системою зовнішніх умов. Але з цього не випливає, що перша з цих співвідносних сил була викликана другою, як не випливає й те, що вона могла її викликати; вся справа сходить тільки до взаємної рівноваги між двома різнорідними й незалежними факторами. Коли уявити собі, що різноманітні організми були вміщені на досить довгий час у різні середовища, то більша частина цих організмів неминуче повинна була зникнути, залишивши місце тільки тим, які задовольняли б основні закони цієї рівноваги; таким рядом винятків (*éliminations*) поволі встановилася на нашій планеті біологічна гармонія, що й тепер, на наших очах, змінюється далі таким самим способом“²⁾.

У цих вартих великої уваги рядках повніше, ніж у будь-якому з невиразних натяків, що трапляються в так званих попередників Дарвіна, намічені основні риси цього вчення. Біологічна гармонія є для Конта не результат одного якогонебудь природного фактора (як у Ламарка), а результат взаємодіяння двох цілком незалежних факторів — організації й середовища. Ні той, ні другий фактор, узятий окремо, не пояснює нам цієї гармонії, — вона є лише результат багатого матеріалу, постачаного першим, і суворого *бракування*, здійснюваного другим. В той самий час, ця гармонія показує нам не що інше, як прилажування організма до його середовища; ця гармонія названа одним словом — пристосування. В цих двох рисах — основна схожість ідеї Конта й теорії Дарвіна. Їх основна відмінність полягає, поперше, в тому, що пояснення Конта починається з моменту, коли органічні форми (на його думку, як ми бачили, нерухомі) вже дані; навпаки, Дарвін у своє поясненні, в свій історичний процес включає і саме утворення форми. Для Конта цей процес веде до встановлення граничної, найбільш сталої рівноваги між середовищем і наперед даним обмеженим числом форм. За Дарвіном, самі форми пластичні і рівновага рухома, безмежно змінна бо самі форми, змінюючись і ускладнюючись, здійснюють

¹⁾ Наочним доказом того, як мало цінують самі позитивісти цю думку Конта, є той факт, що Жюль Ріг, який дав у своєму скороченому викладі такий загалом умілий і повний аналіз *Philosophie positive*, зовсім проминув це місце. Останніми роками ідея Конта і навіть його вираз *élimination* починає з'являтися в літературі дарвінізму (примітка 1919).

²⁾ Cours de philosophie positive, t. III, p. 399.

щораз складніші й тонше забезпечені стани рівноваги. Друга корінна відмінність полягає в тому, що процес *елімінації* Конта є лише логічна *можливість*; цілком зрозумілий і очевидний він тільки у відношенні до форм потворних, що явно не відповідають умовам їх існування.

У Дарвіна цей процес є *фатальна необхідність*, яка загрожує не тільки формі потворній, а всякій формі, хоч би в даний момент вона й була досконала, якщо тільки поруч з нею виникла форма досконаліша. За Дарвіном, вислів *le mieuх est l'ennemi du bien* (краще — ворог доброго) є не в звичайному, іронічному, а в прямому розумінні — біологічний закон, при чому *краще* неминуче є не тільки ворог, а й переможний ворог *доброго*. Таким чином теорія Дарвіна пояснює не статичну тільки гармонію, яка встановилася в певній кількості форм, а гармонію динамічну, рухоми і, разом з тим, *прогресивну*, тобто таку, що йде рука в руку з ускладненням і вдосконаленням, а в цьому і полягає суть історичного процесу, який треба пояснити.

Цю фатальну неминучість процесу елімінації недосконалих організмів Дарвін, як відомо, доводить, виходячи з закону Мальтуса, поширеного ним на весь органічний світ.

У найближчій долі дарвінізму, в упередженнях, що виникли проти нього, чималу роль грали слова й імена, здатні викликати непорозуміння або збуджувати антипатії. Таку роль відіграло й долучене до цього вчення ім'я Мальтуса. Відомо, проте, що основну думку свого вчення Мальтус, як він сам зазначає, запозичив у Франкліна, і можна бути певним, що якби Дарвін поставив на місце антипатичного для багатьох імени Мальтуса симпатичне ім'я Франкліна, він уникнув би деяких жовчних, скерованих проти нього критик¹⁾. Але, навіть, зберігаючи ім'я Мальтуса, чи не варто різко розрізняти цілком вірні засновки, з яких він виходив, і ті висновки, що він з них зробив? І далі. Чи є якабудь підстава не робити різниці між висновками, які можна зробити з цих засновків у застосуванні до свідомої діяльності людини, і тими, що самі собою впливають щодо діяльності несвідомих факторів природи? Засновки Мальтуса, як відомо, полягали в тому, що населення може рости в геометричній прогресії, а засоби існування — тільки в арифметичній. Висновок із цього той, що брак останніх для покриття потреб першого з

¹⁾ Ніде не виявилось це з такою очевидністю, як у статті талановитого покійного публіциста (Чернишевського), що під ім'ям „Старого трансформіста“, вмістив в „Русской мысли“ статтю „Происхождение теории благотворности борьбы за жизнь“. Головне обвинувачення проти дарвінізму засноване в цій статті на тому, що він ніби виправдовує антипатичні висновки, зроблені Мальтусом з його закону, для чого й наводиться історичну довідку про ті обставини, за яких з'явилася книга Мальтуса, і про наміри, що ними керувався її автор.

усіма жахливими наслідками, що супроводять його, злиднями, голодом, хворобами, передчасною смертю, є тільки природний наслідок тих законів природи, проти яких можна боротися лише намаганням обмежити ріст населення, а що бідняки не мають потрібної для цього розсудливості, то повинні примиритися з думкою, що, через їх власну необачність, для них не знаходиться місця за трапезою природи. Але навряд чи можна когонебудь серйозно переконати в тому, що такий висновок є єдиний, а головне — найближчий. У всякому разі, раніш від цього безнадійного висновку виникає питання: а скільки страв одержують ті, що засідають за цією трапезою, і чи не справедливіше було б, перед тим, як відлучати когонебудь з участі в ній, подбати про можливо рівномірний розподіл наявних страв? А далі виникає й друге питання: чи дійсно на тій трапезі виставлені всі страви, які може дати людині природа? Коли на ці питання буде дана відповідь, — не на папері, звичайно, як це робив Мальтус, а на ділі, — коли ці обидві найближчі можливості будуть вичерпані, тоді, — і лише тоді — людина стане віч-на-віч з дійсною невідповідністю між населенням землі і її продуктивністю і факт перейде з ділянки підпорядкованих розумній волі людини соціальних явищ у ділянку явищ природно-історичних, які вже не коряться його волі. Не торкаючись тим часом так часто й здебільшого недоречно висовуваних уперед точок стикування дарвінізму з соціальною етикою, — про це будемо говорити в одній з наступних лекцій, — вкажемо тільки на корінну різницю між висновками Мальтуса, пропонованими як моральне вчення для керування людиною, і тими ж висновками, прикладеними до пояснення біологічного процесу, у відношенні до якого самі терміни морального і неморального, очевидно, позбавлені будьякого значення. Не трудно переконатися, що коли, в застосуванні до свідомої діяльності людини, це вчення було б виправданням передчасного, байдужо-пасивного підпорядкування обурюючій моральне почуття дійсності, — проповіддю найбездушнішої *косності*, то в сфері діяння несвідомих факторів природи це саме начало є фатальна, механічна причина *прогресу*, що характеризує процес історичного розвитку органічного світу.

З другого боку, в спробах звільнитися від кошмару Мальтусового вчення доходили часом до рожевих мрій, що в тому далекому майбутньому, коли воно тільки й може фактично здійснитися, людина, зусиллями свого розуму, своєї творчості, знайде вихід з цього фізично-безвихідного становища. Подивімося, в якому розумінні засновки Мальтуса очевидні і незаперечні в очах дослідника природи.

Насамперед, не підлягає сумнівові, що кожна жива тварина прагне розмножуватися в геометричній прогресії. В більшості випадків це відбувається в розмірах, що вражають найсміливішу уяву при першому знайомстві з фактом. Далі відомо, що в самій природі цього процесу немає будьякого регулятора, який міг би обмежувати цей колосальний ріст органічного населення нашої планети. Регулятор цей лежить поза самими організмами; він полягає в обмеженості необхідних умов для їх існування. Цю межу найпростіше можна собі уявити, звичайно, в формі обмеженості простору, але, в дійсності, трудно припустити, щоб організми могли колись розмножитися до того, щоб їм стало тісно на землі, в прямому геометричному розумінні. Очевидно, далеко раніш настане недостача в найближчих засобах існування—в їжі. Постає питання: чи кількість їжі, яку може постачити поверхня землі, є величина гранична і чи можемо ми бодай приблизно скласти собі про неї уяву? Для дослідника природи це питання давно розв'язане, але цікаво, як поволі ці відомості проходять у суспільство, стають загальним надбанням. В нашій публіцистичній літературі це питання не раз порушували, і воно лишалося відкритим або навіть вирішувалося негативно. Так, наприклад, не раз ставилося питання: що станеться, коли хемія цілком опанує синтез харчових речовин? Чи не буде тоді людина одержувати їх у необмеженій кількості? Чи не звільниться вона від своєї залежності від землі? Ті, що так міркують, забувають про існування закону збереження енергії, на який натураліст насамперед повинен зважати. Утворення органічної речовини з неорганічної є процес ендотермічний, що відбувається з поглинанням тепла,— процес, зв'язаний з витратою енергії. Але всі джерела енергії, що є на поверхні нашої планети у вигляді запасу, являють, очевидно, величину граничну,— не дарма час від часу виникають тривожні балачки про те, чи надовго вистачить запасу кам'яного вугілля. Єдиний забезпечений щорічний прибуток енергії є промениста енергія сонця. Саме її рослина й утилізує в своєму синтезі органічної речовини. Якби людині й удалося—в цьому ледве чи можна сумніватися—здійснити синтез білків, як вона вже здійснила синтез жирів і вуглеводів, якби їй удалося звести цей лабораторний процес до ступеня простого технічного виробництва, то й це, звичайно, ані трохи не знищило б його залежності, безпосередньої чи посередньої, від сонячної енергії¹⁾. Існування органічного світу, чи в сучасному його стані, чи навіть підпорядковане в майбутньому

¹⁾ А користуватися внутрішнім теплом землі, як це припускає в цікавій, недавно виголошеній на цю тему, промові Бергто, чи не означало б це палити свічку з обох кінців?

свідомій діяльності людини, завжди буде залежати від кількості харчових речовин, а це останнє — від кількості вміщеної в них і, безпосередньо чи посередньо, затраченої в процесі їх утворення сонячної енергії. А ця величина,— в розумінні річного прибутку,— величина гранична, нам добре відома. Отже, і кількість життя, можливого на нашій планеті,— величина обмежена. А тимчасом прагнення органічних істот до розмноження саме в собі безмежне. Звідси неминучий, незаперечний висновок: більшість виникаючих живих істот, рано чи пізно, усувається. Процес *élimination*, вказаний Контом, після Дарвіна, є вже не логічна лише можливість, що пояснюється недостатністю самих речовин, а непорушний факт, закон природи, що з фатальною необхідністю впливає з невідповідності між подачею і попиту на життя— між граничною кількістю його, що може здійснюватися на земній поверхні, і числом окремих існувань, що виникають без ніякого відношення до цієї межі.

Хоч закон геометричної прогресії розмноження живих істот можна вважати загальновідомим, дозволю собі, проте, навести, як його ілюстрацію, один приклад, спостережений мною, який я вважаю особливо яскравим. На узбережжі Балтійського моря, на піску, росте одна метеликова рослина *Anthyllis vulneraria* (язвенник), яка вкриває чималі поверхні, де вона майже самотна. Вона приносить, як і конюшина, дрібні, однонасінні боби, що обсіпаються разом з укриваючою їх волосатою чашечкою. Мабуть, завдяки тим волоскам, плоди щільно прилягають до піску і як видно, не легко здуваються вітром. Через цю особливість плодів чистий, білий морський пісок, на який вони падають, а також зазначену відсутність інших рослин, дуже легко, згрібаючи просто руками, зібрати під осінь це насіння, що обсіпалося й прилипло до ґрунту. Я обрисовав площу в 4 квадратних аршини і полічив, скільки на ній було дорослих рослин,— виявилось 38. Потім я згріб в цій поверхні всі плоди, злегка висушив їх, відділив на решеті від домішаного до них піску і зважив. Відваживши, далі, невеличку пробу, я порохував у ній число насінин (плодів) і таким чином дізнався, яке велике було все число,— виявилось, відкинувши сотні, 41 000. Отже, ми бачимо, що в круглих цифрах кожне неподільне залишає по собі 1 000 стиглих насінин, які лежать тут же, біля його ніг, на звичному для них ґрунті і навіть забезпечені від конкурентів. Ця тисяча можливих істот чекає лише весняного тепла і вологи, щоб заволодіти шматком землі, на якому міститься всього одна. Ось закон Мальтуса в його найпростішій і в усіх подробицях цілком реальній формі. Частіше воліють висловлювати його в більш абстрактній, фантастичній

формі: ставлять питання, що було б, якби хоч один організм міг без перешкод розмножуватись у властивій йому прогресії? Відповідь зрозуміла. В нашому випадку кожна рослина займає, приблизно, 25 квадратних вершків землі. На другий рік її потомство заняло б 25.000, а на п'ятий— 25 000 000 000 000 000 квадратних вершків, тобто площу, що значно перевищує поверхню всієї суші. Значить, п'ятому поколінню бракувало б уже місця на землі.

Отже, хоч з якого боку ми підійшли б до цього факта, висновок буде той самий: число організмів, що виникають, сказати б, *in potentia* (в можливості), безмежно перевищує число тих, що фактично здійснюються. Це гаданий процес *élimination* Конта, зведений на ступінь безперечного основного біологічного закону. В ньому Дарвін справедливо бачить аналога штучного добору, практикованого людиною, називаючи його *природним добром*.

Цей вислів—природний добір—також дав привід до нападів на теорію, що впливали почасти з справжнього непорозуміння, але також і з майстерної його симуляції. Так, Оуен протестував проти нього, вбачаючи в ньому тільки недоречний у науці фігуральний спосіб вислову, що нагадував йому, за його словами, старі фізіологічні теорії, які пояснювали, напр., діяльність печінки особливим „печінковим почуттям“ або „жовчністю“,—властивістю, спеціально притаманною цьому органу і яка керує його видільною діяльністю¹⁾. Герцог Аргайль, уже лукавіше, намагався довести, що неспроможність усього вчення з очевидністю впливає з самої його назви, яка являє собою нелогічне ніби поєднання слова „природний“, що припускає діяльність матеріальних, фізичних сил, і слова „добір“, яке припускає втручання розуму, здатність вибирати. Але Дарвін сам не раз усував це позірне заперечення, зовсім ясно висловлюючись, що вираз „природний добір“ він сам приймає в алегоричному, метафоричному розумінні і не дає найменшого приводу до тих сумнівів, які бажав би викликати герцог Аргайль: Дарвін навіть охоче згоджувався, що придуманий пізніше Спенсером вислів „*Survival of the Fittest*“ („переживання найбільш пристосованого“) таксамо точно передає його думку, при чому уникається всякої метафори. Але ця метафора— „природний добір“—має безперечну перевагу в тому розу-

¹⁾ Натуралісти старої школи, які вимагали від науки не лише точного знання, а й точного способу вислову, вважали за достатнє вказати на таку фігуральну мову, щоб викликати її засуд. Що сказали б вони про сучасних неовіталістів, які вже не фігурально, а в буквальному розумінні приписують клітині, протоплазмі цілу складну психіку—бажання, симпатії й антипатії? Цими днями мені довелося прочитати вчений твір, в якому клітині приписується навіть громадське почуття.

мінні, що встановлює аналогію між виучуваним природним явищем і єдиним нам практично відомим процесом утворення нових органічних форм, — аналогію настільки плідну, що вона виявляється вірною навіть у подробицях, пояснюючи, наприклад, як ми побачимо в наступній лекції, ту особливість органічного світу, якої не міг пояснити Ламарк і яка головне примусила Конта, майже проти волі, стати на бік його супротивника.

Отже, ми бачимо, що та „існуюча причина“, виходячи з якої Дарвін пояснює сучасний устрій органічного світу на основі його історичного минулого, сходиться до закону розмноження організмів у геометричній прогресії, — до закону перенаселення, очевидність і поширеність якого до того властива нашому уявленню про органічний світ, що ми нерідко несвідомо констатуємо його, вживаючи майже однаково вислову розмноження організмів замість вислову відтворення організмів. Звичайно, цього постійного збігу двох різнорідних і незалежних факторів могло б і не бути, і ніякими зусиллями фантазії не можна собі уявити, який був би сучасний устрій органічного світу, якби організми, відтворюючи себе, в той самий час не розмножувались.

Подивімося, яким чином належна оцінка такого простого факта, що був у всіх перед очима, стала Дарвінові за ключ для розв'язання завдань, над якими довго й марно виснажували свою проникливість і морфологи, і фізіологи.

Розв'язання морфологічного завдання¹⁾

Закон Мальтуса, що з математичною очевидністю викає, з одного боку, з обмеженості поверхні заселеної нами планети або ще раніш з обмеженості одержуваної цією поверхнею променястої енергії сонця, а з другого — з властивої всім організмам здатності не тільки відтворювати собі подібних, але при тому незмінно розмножуватися,—закон цей неминуче приводить нас до висновку, що число органічних форм, які здійснюються, незначне проти числа виникаючих і загибаючих, сказати б, у стані можливості.

Що цей процес аналогічний процесові виполювання, який практикує садівник на своїх грядках, також само собою очевидно. Лишається переконатися, що і результат цього бракування буде в обох випадках аналогічний, що це буде дійсно процес добору. Справді, яка обставина буде вирішати, визначати дальшу долю тих численних насинів, що є конкуренти на шматок землі, достатній лише

¹⁾ В ряді статей, під дивним заголовком „*Дарвинизм на русской почве*“, п. Філіпов, очевидно, хоче дати зрозуміти своїм читачам, начебто йому відомий якийсь найновіший *закордонний* дарвінізм. Я залишаюся при не раз висловленій думці, що, говорячи про дарвінізм, треба під цим розуміти вчення Дарвіна і найбільше дбати про те, щоб усунути ті перекручення, на які такі ласі багато його критиків і не по розуму старанні прихильники. Саме ту ж думку кілька місяців тому висловили Уоллес і Гекслі, два, як відомо, „закордонні“ вчені, які дещо тямлять у дарвінізмі. Вважаю за некорисне зупинитися на запереченнях п. Філіпова, бо думаю, що читачі самі розберуться в них і по заслугі оцінять усі ці філософування про те, що було б, якби кульбаба була не трава, а дерево, або в що обернувся б закон Мальтуса, якби організми були вражені безплідністю і т. д. Не можу тільки не зупинитися на заключних словах статті п. Філіпова. Він заявляє, що бере Дарвіна під свій захист від моїх нападів на „пангенезис“. Правда, я один з перших (двадцять років тому) категорично висловився про ненауковість і безплідність цього вчення, а пізніше я дізнався, що й сам Дарвін почав критично ставитися до своєї гіпотези, досить енергійно називаючи її „сміттям“ (It is all rubbish to have speculated as I have done). Якби п. Філіпов вивчав дарвінізм хоча б на „російському ґрунті“, то дізнався б про це з моїх популярних статей і не опинився б у комічному становищі невізаного захисника Дарвіна — проти Дарвіна.

для однієї рослини? Що захистить організм від усіх невдач, які загрожують йому при самому початку життя, що визначить долю навіть тих насінин, які впадуть на добру землю, але недостатню для того, щоб виростити їх усі? Звичайно, особливості їх власної організації, їх якість, їх *досконалість*.

Раніш, ніж піти далі, нам треба умовитися щодо точного застосування цього слова, яке нерідко вживають без строго певного розуміння, яке в усякому разі в устах морфолога й фізіолога дістає зовсім різне значення. Для морфолога досконалість або вища організація — майже синонім більшої складності, більшого ступеня диференціювання. Для морфолога за ознаку менш досконалої, нижчої істоти править простота, елементарність її будови, менша відокремленість органів і зв'язаних з ними функцій. Із зростанням числа функцій, із збільшенням числа відповідних їм органів, з ускладненням їх будови, істоти підіймаються по щаблях морфологічної драбини; ми називаємо їх вищими, досконалішими в абсолютному розумінні, незалежно від умов їх існування. В іншому розумінні уявляється нам це поняття про досконалість з фізіологічного погляду. Тут мірою досконалісті є тільки відповідність, сказати б, між метою і засобом, незалежно від абсолютної складності організації¹⁾. Користь організма або, ще певніше, його *приспосованість* до життєвого оточення — ось критерій його фізіологічної досконалісті, але само собою зрозуміло, що досконалість *приспосовання* може й не йти поруч з *ускладненням*. З одного боку, розв'язання того ж завдання найпростішим способом треба визнати за ознаку досконалісті в другому з указаних розумінь: перша-ліпша історична колекція будь-яких складних механізмів або взагалі людських винаходів може правити за доказ, — початкові спроби, звичайно відзначаються більшою складністю, незграбністю проти пізніших. З другого боку, фізіологічна досконалість може бути навіть безсумнівною деградацією, регресом у морфологічному розумінні. Із спрощенням завдання може спрощуватися й спосіб його розв'язування. Це найнаочніше виявляється в явищах паразитизму. Паразитна рослина втрачає найістотніший з своїх органів — лист; замінює складно організований корінь присосками; всією своєю організацією, навіть зовнішнім виглядом, починає нагадувати гриб, — але ні індивідуальне, ні видове життя від цього не терпить. Паразитуюча тварина втрачає свої органи руху й чуття, відповідно до чого

¹⁾ Зрозуміло, що сама диференційованість, спеціалізація органів, в наслідок начала корисності фізіологічного поділу праці, може бути корисною — тут морфологічне й фізіологічне поняття про досконалість будуть збігатися.

знижується організація і її нервової сист ми, але для нових, спрощених умов її існування все це було б зайвим, некорисним тягарем,— отже, її понижена в морфологічному розумінні організація в розумінні пристосування є удосконалена. Але, як ми бачили в другій лекції, основне питання полягає саме в поясненні цієї відповідності між організацією і потребами організму. Одна складність форми ще не є для нас питанням,— складною може бути форма і неорганічних тіл, наприклад якихнебудь дендритів, металічних дерев, викликаних кристалізацією. Питання, загадка виникає тільки з того моменту, коли виявляється відповідність між формою і її функцією. Звідси зрозуміло, що невідкладним завданням науки стало роз'яснення цієї біологічної гармонії, що лозунгом сучасної біології стало це слово *пристосування*. Загальним ключем до цього пояснення і стало вчення про природний добір. В наслідок цього процесу корисне стає начебто синонімом зрозумілого. Зміст загадки цілком перекручується; незрозумілим в органічному світі стає тільки некорисне, і його на ділі виявляється дуже мало,— проте настільки, щоб біологічна гармонія і далі лишалася в наших очах природним явищем. Але ця користь, очевидно, повинна бути виключно особиста, індивідуальна або видова, і тільки в випадках складних взаємовідношень між організмами— обопільна. Зрозуміло, чим ця нова телеологія різниться від попередньої. Вона, насамперед, назавжди позбавляється того антропоцентричного погляду, який гальмував у минулому перші кроки сучасної астрономії і так довго й уперто тримався в біології. Даремно почали б ми тепер шукати в природі організмів особливостей морфологічної будови або хемічного складу, що виключно служать на користь або на втіху людині,— все, чим вона користується, ще раніше служило на користь самих організмів. У більшості випадків людина тільки вгадала значення тієї чи тієї речовини або будови і пристосувала їх для своїх цілей, цілком схожих з тими, для яких вони служили самому організмові. Людина живиться білком і крохмалом хлібних зерен, але й рослина відкладала їх для живлення ростка; людина ласує цукром плодів, але й рослина відкладає його як принаду для тварин. Людина користується рослинним волокном для своїх тканин і знарядь, але й у рослині воно грає ту саму роль. Людина спалює олію в своїх лампах, але й рослина ще раніше спалювала її в процесі дихання. Людина користується воском, смолами, каучуком та ін. для виробляння непромокальних виробів, але рослина ще давніше знайшла для них те саме застосування. Нарешті, людина милується яскравими барвами пелюстків, втішається запахом квітів, але й рослина витворила їх з тою ж

естетичною метою, але тільки не для людини, а для комах. Що вірне щодо людини, те вірне й щодо інших істот. Користь, яка пояснюється природним добром і безпосередньо з нього випливає, може бути виключно особиста, егоїстична або обопільна. Природний добір не дає пояснення пристосуванню шкідливому для істоти, що володіє ним, і корисному *виключно* для іншої істоти. І, всупереч не раз висловлюваним сумнівам, жодного подібного випадку не знайшлося в природі. Цей факт справедливо розглядають як одне з найпереконливіших перевірних свідчень на користь нового і проти попереднього світогляду. Але природний добір пояснює і обопільну корисність — і ось перед сучасним натуралістом розгортається довгий ряд подібних фактів. Бджола збирає мед з квітів, — чи не означає це, що рослина несвідомо працює на бджолу, заготовлюючи їй поживу? Відкритий Шпренгелем понад сто років тому, але не оцінений належно, факт опилення рослин комахами набирає в світлі нового вчення зовсім іншого значення і розростається в широку літературу, що роз'яснює обопільну користь цього надзвичайно складного і безконечно-різноманітного пристосування, яке тісно зв'язує в одно гармонійне ціле життя рослин і комах. Поруч з цими явищами, під впливом тих самих ідей про обопільну користь, відкривається ще зовсім нова галузь взаємних відносин між організмами, названих явищами *симбіозу*, тобто союзу взаємодопомоги між найрізноманітнішими організмами, що іноді належать до різних світів природи. Найразючіший і найтвердіше встановлений щодо цього факт є, як відомо, відкриття складної, двоїстої природи організмів, що утворили тепер уже неіснуючий самостійний клас *лишайників*¹⁾. Цей союз гриба з водоростю, що нагадує союз сліпого з кривим, задовільно пояснюється обопільною користю через взаємне доповнення властивостей, яких бракує кожному учасникові зокрема.

Таким чином начало природного добору дає ключ до пояснення корисних пристосовань — індивідуальних, видових і обопільних — іноді між істотами найрізноманітнішими. Як тільки знайдено було цей ключ, змінилося і саме ставлення натуралістів до свого завдання: замість колишнього скептичного ставлення до телеологічного напрямку прийшла певність, що природа не терпить некорисного

¹⁾ Хто бажає докладніше обізнатися з цими фактами, знайде виклад їх у моїй лекції — „Растение сфинкс“ („Лекции и речи, Москва, 1887). Цим модним словом *симбіоз* нерідко зловживають: напр., на мою думку, його зовсім невдало застосовують до складних явищ зараження коренів бобових рослин мікроорганізмом, що має значення в живленні цих рослин атмосферним азотом. Див. мою книгу „Земледелие и физиология растений“ (стаття „Источники азота растений“).

навіть зайвого, що при такому напруженому бракуванні, якого зазнають організми, все некорисне, а тим більше шкідливе, повинно рано чи пізно зникати. З цього з небувалою до того силою виникло переконання, що все в організації живих тіл повинно мати службове значення, що всякій формі повинна відповідати функція, і більш ніж тридцятилітнє панування цього напрямку в науці незмінно потверджує його справедливість).

Ми вже відзначили в попередній лекції корінну відмінність сучасного погляду на походження біологічної гармонії від попереднього; це тим потрібніше, що час від часу все ще пробують повернутися, хоч у замаскованій формі, до старого погляду. Одні, назвімо хоч би не так давно померлого Негелі, намагаються відстояти думку, що удосконалювання (як у морфологічному, так і в фізіологічному розумінні) є результат якогось внутрішнього, властивого організмам прагнення в певному визначеному напрямку,— прагнення, що являє собою первісний, не підлягаючий аналізу факт. Проти припущення такого загального, властивого організмам прагнення до досконалості в морфологічному розумінні, справедливо заперече Неймайер, кажучи, що коли палеонтологічний літопис свідчить у загальних рисах про поступовий рух органічного світу, то в окремих випадках він же дає нам приклади груп, що зупиняються в своєму розвитку і навіть регресують. Інші, як, наприклад, Дельпіно, намагаються поширити і на рослину те пояснення, яке Ламарк безуспішно пропонував щодо тварин, тобто зміну організації під впливом власних зусиль, вияву волі самого організма. Коли ця нещаслива думка була головною причиною невдачі Ламаркового вчення, то що ж сказати про її застосування до рослин? З погляду Дарвіна і почати, як ми бачили, Конта досконалість є складний результат двох факторів: пластичності організмів, що не являє ніякого виразного напрямку, і другого фактора, що припасовує їх до умов існування і незмінно направляє їх у розумінні найкращого пристосування. Зрозуміла різна логічна вартість двох протилежних поглядів; тим часом як перше з указаних пояснень нічого не пояснює, а тільки повторює факт у більш туманних висловах²⁾, останнє дає йому реальне пояснення. Дозволю собі, для пояснення моєї думки, вдатися до наочного порівняння. Кого не тішила

¹⁾ Див. мою статтю: „Факторы орг нической эволюции“ в книзі „Нашуные зад чи современно о естествознания“.

²⁾ Неспроможність цього пояснення особливо яскраво виявляється в Ламарка: пояснюючи існування висхідної драбини організацій властивим їм прагненням до досконалості, він доводить необхідність цього прагнення самим фактом існування цієї драбини, тобто впадає в порочне коло.

в дитинстві така забавна спроба: засунеш за рукав колос жита, основою догори, забудеш про нього, ходиш, бігаєш і, на свій подив, помічаєш, що він не тільки не вивалюється з рукава, а вперто повзе вгору; ось він уже коло ліктя, ось доліз і до плеча. Як поставляться до того факта мислителі зазначених двох напрямків? Один, не завдаючи собі труда аналізувати складне явище, глибокодумно прорече, що колос повзе вгору по рукаві через те, що йому властиве прагнення вгору. Другий вкаже на остюки і незчисленні щетинки, спрямовані вниз і які перешкоджають рухові в цьому напрямку. Колос, очевидно, дістає, при ходінні й розмахуванні рукою, поштовхи в усіх напрямках, вверх, у боки і вниз,—і вниз, може, частіше, ніж в інших напрямках, але всі поштовхи вниз гальмуються цими остюками й щетинками, і таким чином випадкові, без певного напрямку поштовхи складаються в один певний висхідний рух. Ось нескладне і строго реальне пояснення факта. Так і з поступальним рухом органічного світу: організми дістають з зовнішнього світу поштовхи, що примушують їх рухатися, тобто змінитись у всіх можливих напрямках,—лише добір, паралізуючи всі кроки назад, тобто все, що не має значення корисного пристосування, впорядковує цей рух, надає йому одного певного напрямку вгору, вперед на шляху до найбільшої досконалості.

З усього сказаного ясно, що головну послугу вчення про природний добір принесло в тому напрямку, який ми назвали фізіологічним,—у розумінні розв'язання вікової загадки про доцільність організації, про строгу відповідність між формою і її функцією. Але раніш, ніж перейти до докладного аналізу цієї найістотнішої сторони вчення, зупинимось на розгляді тої ролі, яку воно відіграло в розв'язанні морфологічного завдання,—в поясненні тої біологічної загадки, перед якою безпорадно зупинилися такі уми, як Ламарк і Конт.

У четвертій лекції ми бачили, що, навіть довівши неспроможність догмата про безперечну постійність видів, ми тим не пояснюємо ще цілком сучасного устрою органічного світу з його здебільшого порваними ланками, що справляють враження загального ланцюга тільки з умовою, щоб його розглядати на віддалі, що дозволяє обняти його в цілому й не бачити повсюдних розривів. Ми бачили також, що цю антиномію—єдність при огляді цілого і розрізненість при вивченні його в деталях—не усуває й спроба бачити у вченні про вид тільки останній відгук твердження реалістів про реальність „універсалій“¹⁾. На-

¹⁾ Деякі натуралісти, як, наприклад, Годрі, роблять помилку, приписуючи реалістам погляд номіналістів і навпаки.

впаки, ми прийшли до висновку, що правда не на боці Шлейдена, який схиляється до цього пояснення, а на боці Конта й інших мислителів, що визнають за природно-історичним видом щось таке, що відрізняє його від логічного виду і надає йому печаті реальності.

Що могло зробити для роз'яснення цієї, здавалося б, чисто морфологічної, трудності те фізіологічне начало-корисності, яке лягло в основу вчення про природний добір? Чи можна, виходячи з цього начала, логічно неминуче дійти до висновку, що історичний процес утворення органічних форм не тільки міг, а й повинен був здійснюватися таким шляхом, що безперечно нерозривний ланцюг живих істот порвався на окремі ланки, з постійно зростаючими між ними проміжками?

Подивімося, як устиг Дарвін розв'язати і це завдання. З логічного, філософського погляду, це, безперечно, одна з найоригінальніших, найблискучіших сторін його вчення, і мимоволі дивуєшся, як відносно мало її оцінили навіть найпалкіші прибічники великого вченого. Найнаочніше виступає це в талановито викладеній книзі недавно померлого Роменса *Darwin and after Darwin*, де про цю сторону вчення зовсім не згадується. А тим часом тепер ми знаємо, як дорожив якраз цією стороною своєї теорії сам Дарвін. Ось що пише він у своїй автобіографії:

„В червні 1842 року я зробив собі приємність, накидавши олівцем на 35 сторінках стислий нарис своєї теорії. Влітку 1844 р. він розрісся до 230 сторінок; старанно переписаний рукопис зберігається в мене досі¹⁾. Але в той час я випустив з уваги одно надзвичайно важливе завдання і не можу пояснити собі інакше, як на основі принципа колумбового яйця, як міг я проминути і саме завдання, і його розв'язання? Завдання полягало в поясненні того факта, що органічні істоти, зв'язані спільним походженням, прагнуть, у міру зміни, розходитися в своїх ознаках. Це розходження з очевидністю впливає з самого факта групування видів у роди, родів у родини, родин у ряди і т. д. Я можу прекрасно пригадати те місце подорожі в Доун, де, сидячи в кареті, я, на неописану свою радість, напав на розв'язання цього завдання“.

Начало, назване Дарвіном розходженням ознак (*divergence of character*), розв'язує суперечність, так наочно виставлену на вид Контом, пояснюючи, чому органічний ланцюг не тільки може, але в наслідок природного добору *повинен* розбиватися на окремі ланки,— чому органічний світ є такий, яким ми його знаємо в дійсності, але не

¹⁾ Нарис цей знайдено і видано лише 1909 року під заголовком „The foundations of the Origin of Species“.

такий, яким він, здавалося б, повинен бути, коли припустити його походження шляхом безперервного історичного процесу.

Саме тут, як я відзначив вище, Дарвінові допомогло те порівняння з штучним добром, яким так часто докоряли і тепер докоряють йому¹⁾.

Якби за вихідний пункт Дарвінові правило більш загальне й визначене поняття „елімінація“ Конта або пізніше спенсерівське „переживання найбільш пристосованого“, а не спеціальне поняття „штучного добору“, то з його уваги, мабуть, вислизнула б одна з найплідніших аналогій, що становлять перевагу його теорії, перед поглядами Ламарка й Конта.

„Як і в інших випадках,— каже Дарвін,— я намагався пролити світло на це питання, виходячи з наших домашніх порід. І в цьому напрямку ми бачимо аналогію“. Коли ми звернемо увагу на результати довгочасного діяння штучного добору, то помітимо, що найпостійніша риса цього процесу є прагнення його продуктів до чимраз більшої різноманітності, прагнення дедалі більше різнитися між собою, збільшуючи проміжки між колись подібними формами. Це само собою пояснюється спеціалізацією завдань, що ставить собі людина. Властивості важкого возового коня й легкого скакуна несполучні в одній тварині, і ось, відповідно до тої мети, яку собі ставить людина, вона буде цінити властивості, що чимраз більше наближуються до одного з крайніх типів, нехтуючи вихідною формою, яка сполучає або, висловлюючись точніше, майже позбавлена тих і тих властивостей крайніх форм. Те саме виправдується на першому-ліпшому прикладі. Від дикого родича нашої капусти вийшли форми, в яких предметом добору став майже кожний орган, починаючи з кореня і кінчаючи квітами. Як на найбільш крайні і несполучні приклади, можна вказати на качанну капусту і на одну цікаву відміну, із стовбура якої роблять тростини. Тростини не будеш глодати і на качан опиратися або, з'ївши качана, не одержиш з нього на наступний рік високого стебла. Очевидно, поставивши собі одно з двох несполучних завдань, куль-

¹⁾ Так, наприклад, і п. Філіпов у сотий чи тисячний раз розводиться про метафоричність висловів „боротьба“, „добір“ і т. д., що лежать в основі цього вчення, знаючи дуже добре, що і Дарвін, і дарвіністи наперед з цим згодні. Ніщо не може бути безпліднішого за таке міркування про властиве розуміння термінів, встановлене переносне розуміння яких всякому відоме. Не тільки наукова, а й звичайна мова можуть на кожному кроці дати невичерпне джерело для таких вправ. Ось, напр., фізики кажуть, що дріт ставить опір струмові і до того тонкий ставить опір більший, ніж товстий, або, ще краще, я в цю хвилину пишу пером на листі, але це перо не перо, бо воно сталеве, а ей лист — не лист, бо він паперовий. Яке багате поле для псевдо-філософських мудрувань!

тиватор буде нищити всі форми, що не задовольняють ні того, ні того. Такий результат, що є в наведених випадках неминучий, в наслідок несполучності двох напрямків зміни, ще частіше є наслідком капризів смаку, моди і т. д. Найнаочніше виявилось це знову таки на породах голубів. „Аматор не цінить середніх форм; він захоплюється тільки крайностями“. Отже, чим точніше застосується добір, тим неминучіше в числі його результатів буде зникання середніх, зв'язуючих, перехідних форм, тим ближче групування штучних порід буде являти нам схожість з загальною картиною, яку являє нам органічний світ, тобто ми матимемо групи, що мають очевидні риси схожості, до того в різній мірі, але ще очевидніше позбавлені наявних між собою переходів. Так, в Англії, де аматори голубів довели свою умільсть до крайніх меж, Дарвін не міг знайти проміжних форм між деякими крайніми представниками і, лише звернувшись в своїх шуканнях до Персії, Індії й на острів Яву, знайшов ці missing links (відсутні ланки), тобто форми, що зв'язують їх з спільним предком. Значить, в Англії, як один з наслідків суворого добору порід голубів, з'явилося знищення проміжних, зв'язуючих ланок, сказати б замітання слідів історичного процесу утворення їх.

Тут, як і в загальному питанні про аналогію між штучним і природним добром, виникає питання, що ж поставимо ми на місце людини, яка свідомо задовольняє свої потреби, свої примхи? Очевидно, в окремому, як і в загальному поясненні за ключ повинен правити той самий принцип корисності. Але яку ж користь можуть витягати живі істоти з цього начала розходження ознак? Очевидно, це начало виключно формальне, морфологічне, яким же чином побачимо ми в ньому ознаки корисного пристосування? Чим різноманітніші стають організми, тим вільніше стає їм на землі, тим більше вільних місць знаходять вони в природі,— зрозуміло, з умовою, щоб і ця різноманітність стосувалася істотних сторін організації. Вибравшись на сушу, піднявшись у повітря, живі істоти— рослини й тварини— усувалися з конкуренції мешканців морів, що становили на початку виключне населення землі. Те, що зрозуміле в таких загальних рисах при порівнянні мешканців різних стихій, вірне й щодо менш глибоких відмін. Як наземна флора й фауна повинні були утворюватися з флори й фауни вод і, до того, за посередництвом організмів, пристосованих спочатку до обох середовищ, але які поступилися пізніше місцем своїм більш спеціалізованим нащадкам, так було і в усякому, не такому різкому випадку розходження ознак. Не тільки міняючи своє середовище, а й міняючи своє відношення до цього середовища, ставлячи до нього відмінні від інших форм вимоги

або задовольняючи їх іншими шляхами, організм наче б знаходить нове або краще забезпечує за собою старе місце в природі. Пояснимо це твердження кількома прикладами. Зелена рослина для свого існування потребує сонячного світла: під густим наметом суцільної деревної рослинності може існувати лише чахла трав'яниста рослинність, але гриби знаходять тут для себе всі сприятливі умови— тліючу органічну речовину і вологу. Широколиста рослина не може розвинути своєї листкової пластинки під покривом такої ж широкої пластинки другої рослини, але вузькі, прямостоячі білиньки вільно проникнуть між розрізами горизонтально розстелених пластинок іншої рослини і поділять з нею світло, що падає на них,— одні краще використовують проміння ранішнього і вечірнього, а інші— проміння полудневого сонця. Те саме стосується й до хемічних умов оточення. Бобова рослина, що виробила складним шляхом здатність користуватися вільним азотом атмосфери, уживається поруч із злаком краще, ніж інша рослина, яка черпає свій азот з того самого ґрунтового джерела. Справедливість того твердження, що різниця організації є пряма запорука успішного сумісного існування, potwierджується давно відомими сільським господарям цифрами. Мішана трава дає більше сіна з даної площі, ніж однорідна.

Отже, більший ступінь відмінності кожної істоти від подібних до неї істот вже сам у собі можна розглядати як корисне пристосування, що забезпечує йому неначе б нове, незаняте місце в природі. З трьох нащадків якої-небудь форми більше ймовірності зберегтися матимуть дві крайні форми, шляхи яких найбільше розходяться, а не та, шлях якої до певної міри збігається з шляхами кожної з цих двох, у їх спеціальному напрямку, більш пристосованих форм. Одним з неминучих логічних висновків вчення про природний добір є це пояснення прагнення органічного світу до різноманітності і до одночасного нищення проміжних ланок між цими безконечно різноманітними формами. Те, що було каменем перепони для Ламарка й Конта, лягло в основу стрункої будівлі дарвінізму.

Дарвін не повинен, як Ламарк, вдаватися до зовсім неправдоподібного припущення, ніби ці проміжні форми збереглися десь у невідомих закутках землі; до того ж, закутків цих вже майже не залишилося. Він прямо заявляє, що, на основі його теорії, їх навіть немає приводу шукати, що вони не могли, не повинні були зберегтися. В цьому одна з найважливіших переваг його вчення, яке, звичайно, найбільше оцінив би Конт, що не піддався поважним, на його думку, доказам Ламарка, головне, на тій

підставі, що розрізненість, роз'єднаність форм сучасного органічного світу, очевидно, більше гармонувала з поглядами Кюв'є, ніж з поглядами Ламарка.

Але, коли ті відсутні ланки й *не повинні були* зберегтися, то все таки вони *повинні були* колись існувати. Що ж говорить на користь їх існування сучасне природознавство? Ще в першій лекції ми бачили, що, навіть при пануванні догмата про непорушність видів, дві галузі природознавства незмінно свідчили про схожість живих істот як між собою, так і з формами вже вимерлими; ці галузі — морфологія (порівняльна анатомія з ембріологією) і палеонтологія. Можна запитати, чи відповідає тим надіям і вимогам, які має право поставити до них нове вчення, те, що придбано цими науками з часу остаточного впровадження в науці протилежного погляду? Всупереч неодноразовим спробам твердити протилежне, можна сказати, що всі успіхи цих наук за останні десятиліття дають один безперервний аргумент на його користь. Звичайно, не можна дати тут хоч би найблідший нарис того, що зроблено в цьому напрямку за вказаний період. Зупинюся тільки побіжно на деяких найвизначніших прикладах, вибравши їх для систематичних одиниць різних порядків і, до того, зупиняючись на фактах і морфологічних, і палеонтологічних.

Насамперед зупинюсь на результатах діяльності одного вченого, який щодо часу випередив переворот, зроблений у біології дарвінізмом, а тому особливо допоміг тій легкості, з якою ідеї Дарвіна прийнялися на ґрунті рослинної морфології, — вченого, досліди якого є одно з найбільших завоювань у галузі описового природознавства взагалі, але ім'я якого майже невідоме поза обмеженим колом спеціалістів.

Яка освічена людина, що хоч трохи цікавиться природознавством, не чула імен Фохта, Шлейдена, Молешота, Негелі і багатьох інших, а тим часом позитивні заслуги цих вчених мізерні проти результатів дослідів цього майже невідомого — Вільгельма Гофмейстера. „Коли через вісім років після виходу дослідів Гофмейстера з'явилася теорія Дарвіна, — пише в своїй Історії ботаніки Сакс, — споріднення між двома великими відділами рослинного царства було так твердо встановлене, так очевидне, що теорії єдності походження організмів довелося лише визнати те, що генетична морфологія вже довела на ділі“, „те, що Ґеккель, після появи Дарвінової книги назвав філогенетичним методом, Гофмейстер уже задовго до нього найілюстративніше здійснив на ділі“. Чи не дивно, що така велика наукова заслуга до цього часу майже невідома серед широких кіл освічених людей, а ім'я одного з найбільших

наукових діячів століття не має заслуженої слави? ¹⁾ Я гадаю, що самого цього досить, щоб трохи детальніше на цьому спинитися. У всіх класифікаціях як рослинного, так і тваринного світу, звичайно, не було більших, відмінніших між собою відділів, як два відділи або півсвіти рослин, що зуться *явно- й тайношлюбні, квіткові й спорові*. Перші, до яких належить більшість відомих у звичайному житті рослин, характеризуються тим, що розмножуються насінням, дуже складними тілами, які з'являються в наслідок процесу запліднення, що відбувається в квітці. Другі, серед більш відомих представників яких можна назвати папороті, мохи, гриби, *видимо* розмножуються так званими *спорами*, тобто окремими клітинками, що розсипаються в вигляді пилу (згадати хоч би темний пилок, що осипається із споду листків папоротів, з урночок мохів, або який здіймається хмаркою з розчавленого під ногою дощовика).

Незадовго до появи класичних праць Гофмейстера було твердо встановлено існування в спорових рослин органів статевого розмноження, які через їх мікроскопічні розміри вислизали спід звичайного спостереження. Але зате, теж недавно, Шлейден вніс у науку велике замішання своєю теорією квітки, яка сходила до заперечення в квіткових рослин статевого розмноження. Шлейден, а за ним і цілий ряд видатних учених, намагалися довести, що клітина пилку не запліднюючий, а яечко не запліднюваний орган. Перша, на думку цих учених, є тільки спора, друге — тільки приймач, у якому ця спора зручно проростає, тим часом як у спорових вона проростає прямо на землі. Гофмейстерові, насамперед, довелося заперечити цю хитро сплетену руйнацьку теорію, що, здавалося, спиралася на точні спостереження, і він блискуче виконав це завдання в своєму дослідженні „Утворення зародка квіткових“, яким назавжди розбив шлейденівську теорію і поклав міцну основу сучасному вченню про статевий процес у насінних рослин.

Але тим різкіше виступила відмінність між такою споровою рослиною, як, наприклад, папороть, і типовою насінною рослиною. Гофмейстер розгорнув колосальну працю над дослідженням історії розвитку представників усіх класів спорових рослин, починаючи з мохів і до найпростіших представників насінних, так званих голонасінних.

¹⁾ Мені завжди здавалося, — і не думаю, щоб тут виявлялася тільки прихильність учня до свого вчителя, — що навіть німецькі вчені, які завжди готові перебільшувати заслуги своїх земляків (пригадаймо той ореол, яким оточують тепер ім'я Вейсмана, начебто наступника Дарвіна), щодо Гофмейстера зовсім несправедливі. Чи не в тому була причина цього, що він був геніальний самоук, якого професорська каста змушена була прийняти в своє коло?

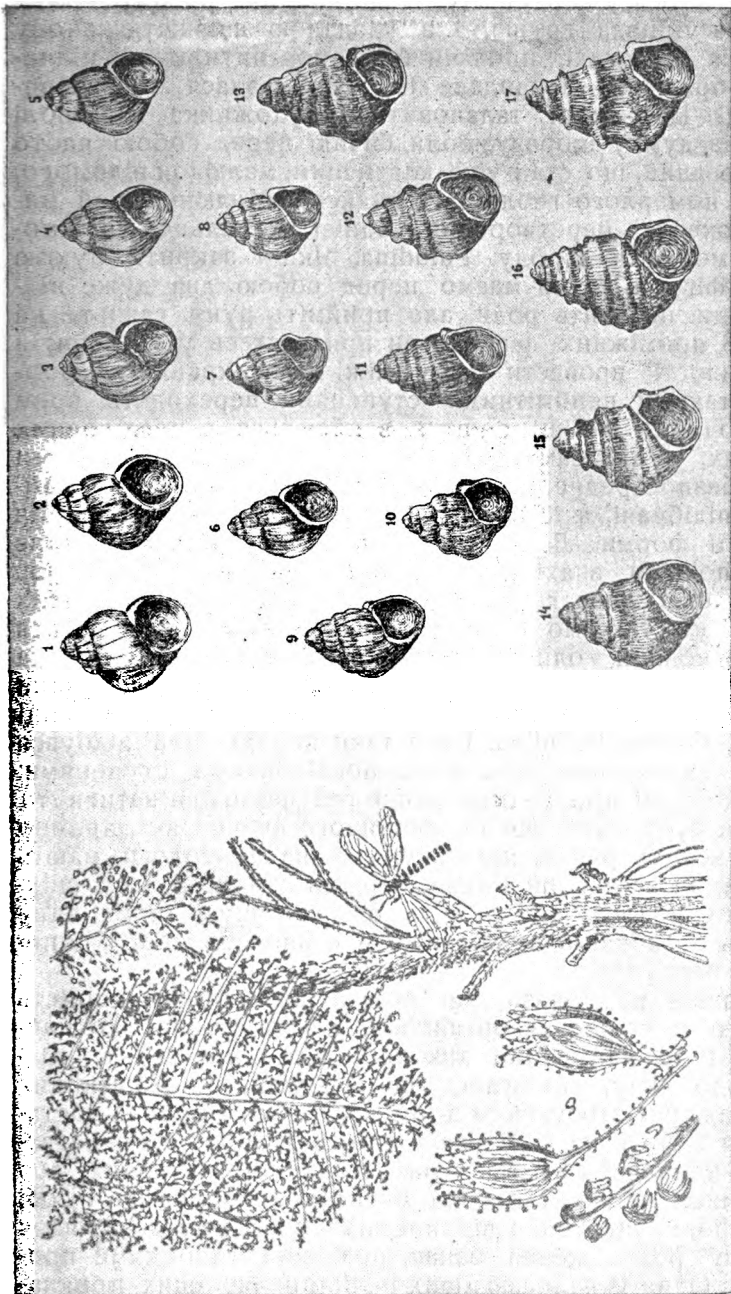
Я кажу—колосальна праця, бо той, хто вивчає його. *Порівняльні дослідження над проростанням, розвитком і плодуванням вищих спорових*, виносить враження, що це наслідок багаторічних досліджень десятків учених, тоді як це був результат дво-трирічної праці однієї людини і до того навіть не присяжного вченого¹). Можна сміливо сказати, що навряд чи яка книга в ділянці описового природознавства дає таке широке узагальнення, як те, що міститься в кількох останніх сторінках „Порівняльних досліджень“. Читаючи ці безбарвною, діловито-тяжкою мовою написані сторінки, спочатку сумніваєшся, чи точно вхопив їх справжній зміст: якось не віриться, щоб у таких скромних виразах уперше подавалося до відома вченого світу відкриття такої величезної ваги. Основна ідея Гофмейстера, яку ось уже півстоліття і, можна сказати, до вчорашнього дня два покоління ботаніків розвивають далі, далеко ще не вичерпавши, сходиться ось до чого: зв'язуюча ланка між споровими і квітковими рослинами є та сама впадаюча в вічі навіть поверховому спостерігачеві схожість між клітиною пилку і спорою. Але в той час, як деякі ботаніки вісімнадцятого століття були готові бачити в певних спорах пилкок, тобто запліднююче начало, в той час, як для Шлейдена пилкок був лише спора, тобто орган нестатевого розмноження,—Гофмейстер показав, що ця схожість далеко складніша і разом з тим далеко повніша, ніж можна було думати. Він показав, що коли в таких спорових, як папороті, ми в цілому життєвому циклі маємо два покоління, що чергуються між собою,—всім відоме листоносне, що розмножується спорами, і друге, відоме лише ботанікам, з мікроскопічними органами статевого розмноження, коли в насінних рослин ми знаємо ніби тільки одно статеве покоління з його тичинками й маточками,—то ця корінна відмінність зникає, затирається при порівнянні вищих представників спорових, наприклад — плаунових, з нижчими представниками насінних, як от голонасінні (наші шпилькові). Статеве покоління, що виходить із спор, у папоротів двостатеве, стає в вищих спорових різностатевим, і відповідно до цього з'являються й двох родів спори. Це покоління все скорочується і спрощується, потроху втрачаючи своє самостійне існування, поки, нарешті, у вищих насінних залишається тільки натяк на нього, захований у чоловічій спорі, тобто в клітині пилку, і в жіночій спорі, тобто в зародковому мішку, схованому в глибині насінного зачатка. Гофмейстер

¹) Ті, що знали Гофмейстера в цей час, розповідають, що він допомагав своєму батькові, відомому торгівцеві книжками й нотами в Лейпцигу, працюючи в сусідній з крамницею кімнаті і переходячи від прилавка прямо до мікроскопа, за яким робив свої великі відкриття.

міг би із справедливою гордістю сказати, що йому вдалося перекинути міст з одного півсвіту природи в другий. Голонасінні, яким ще недавно приділяли місце серед двосім'ядольних, назавжди заняли місця на межі спорових і квіткових, являючи собою найбільш безперечну зв'язуючу ланку, якої тільки могло сподіватися еволюційне вчення. Цей висновок морфологічного дослідження підкріплюється й безпосереднім свідченням історії, тобто палеонтологією: голонасінні і в часі займають таке саме безперечне проміжне положення між споровими й насінними, як і в природній системі. Дослідження Гофмейстера було, можна сказати, першим прикладом наукового передбачення в біології, подібного до передбачення існування Нептуна в астрономії і невідомих елементів у хемії, і це ставить ім'я Гофмейстера поруч з іменами Левер'є й Менделєєва. Але особливо блискуче ствердилася правильність відкриття Гофмейстера через багато років після його смерті. Відомо, що папороті запліднюються рухливими живчиками, які нагадують сперматозоїдів тваринних організмів, а квіткові рослини вмістом пилкових трубочок, випусканих крупинками пилку, що попадає на рильце. Американський ботанік Уеббер знайшов у пилкових трубочках саговиків, що належать (як і шпилькові) до найпростіших насінних рослин голонасінних, справжніх рухливих живчиків, як у папоротів. Нарешті, англійський ботанік Декінфільд Скотт знайшов на листах копальних папоротів справжнє насіння—як у саговиків. Навряд чи можна навести другий разючіший приклад розкриття зв'язку між двома великими групами там, де його, здавалося, не можна було чекати.

Але супротивники еволюційного вчення нерідко і не без підстави заперечують, що саме такі широкі узагальнення мало переконливі; доводячи тільки існування якогось загального плану в устрої органічного світу, вони не виявляють ще безпосереднього переходу. Вони ставлять палеонтології вимоги розкрити найдрібніші кроки цього переходу між двома близькими формами, які змусили б визнати, що одна з форм фактично пішла від другої.

Новітні успіхи палеонтології задовольняють і цю вимогу. Про талановитого французького карикатуриста, Шевальє, більш відомого під ім'ям Гаварні, розповідають такий анекдот. Шевальє був притягнений до суду за нешанобливе зображення Луї-Філіппа у вигляді груші. Ставши перед суддею, дотепний художник, замість боронитися, попросив олівця й аркуш паперу і, кількома штрихами намалювавши на ньому портрет Луї-Філіппа, звернувся до судді з запитанням: чи можна малювати короля таким?—на що суддя відповів: звичайно, можна. Тоді з дивовижною швидкістю



Lyginodendron oldhamium
(до стор. 104)

Перетворення копальної прісноводної молюски *Paludina*
(до стор. 104)

Рис. 3

він накидав цілий ряд таких малюнків, на одному кінці якого був безсумнівний Луї-Філіпп, а на другому — така сама безсумнівна груша, і з удаваною наївністю знову звернувся до судді, просячи його пояснити, де ж кінчалось зображення дозволене і де починалася образа величності? Цей жарт талановитого художника мимоволі спадає на думку щоразу, коли бачиш перед собою часто відтворюваний, що став уже класичним, малюнок відомого, недавно померлого геолога Неймайера. Малюнок цей начисто показує перетворення однієї копальної прісноводної молюски з роду *Paludina*. Якщо закрити рукою середні фігури, то ми маємо перед собою два дуже відмінні види чи навіть роди, але прийміть руку, гляньте на решту 8 проміжних фігур і ви признаєтесь у цілковитій неможливості провести межу між цими крайніми формами, — такими непомітними ступенями переходять вони одна в одну. І всі ці рештки здибаються в послідовних відкладах, у тій самій місцевості (в Славонії), отже ми маємо безпосереднє історичне свідчення, що це не майстерно підібрані, а історично наступні стадії перетворення тієї самої форми. Ледве чи не разючішу картину являє собою подібна знахідка в Штейнгеймі, в Вюртемберзі, пильно досліджена в шестидесятих і знову у вісімдесятих роках. Тут таксамо в послідовних шарах здибаються зміни раковини однієї прісноводної молюски, що на одному кінці має вигляд нашої звичайної плоскої котушки (*Planorbis*), а на другому — нагадує закручену у вигляді конічної башти *Paludina*, і все таки перехід цей відбувся цілком непомітними історично-послідовними ступенями. Ці і подібні їм приклади повинні раз назавжди затиснути рота тим супротивникам еволюційного вчення, які даремно упираються, твердячи, що свідчення палеонтології мають такий самий загальний і невизначений характер, як і свідчення морфології, тобто вказують на якусь приховану схожість стрибками, не виявляючи безпосереднього, непомітного переходу.

Вказавши на докази, які можна навести на користь спільного походження організмів, у застосуванні до найбільшої і до найменшої таксономічної одиниці — до півсвіту і до виду, спинимось ще на кількох найрізкіших прикладах, що стосуються проміжних груп. Головна обставина, що спинає на собі увагу еволюціоніста, це — багатство в копальному стані так званих колективних або синтетичних типів — типів, які, очевидно, сполучають у собі ознаки форм, що тепер відокремилися і, в наслідок діяння принципу розходження ознак, розділені глибокими проміжками. Один із найразючіших і найпопулярніших прикладів являє собою палеонтологічний родовід нашого коня.

Цей родовід, в установленні якого видатну роль грав трагічно, в розквіті літ загинулий талановитий В. О. Ковалевський, зв'язує поступінним переходом нашого однокопитного коня з його трикопитними предками, а через них

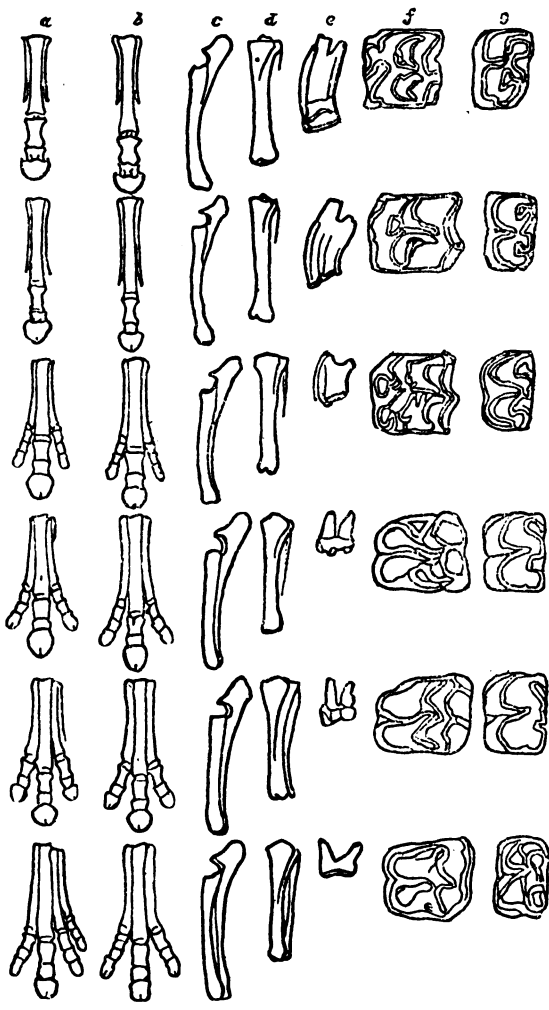


Рис. Скелет ноги і зубів предків коня (до стор. 105)

і з багатокопитними сучасними родичами, носорогом і тапіром. Якби був хоч найменший сумнів у справжньому тлумаченні цього факта, в розумінні походження однокопитного коня від багатокопитних предків, його усуває поява виродків, тобто коней з додатковим копитцем,

тим самим, яке було в їх найближчих предків. Такий жінь, кажуть, був у Юлія Цезаря. Останнім часом, коли цей факт набув такого глибокого наукового інтересу, приклади цієї виродливості почали більше привертати до себе увагу, і виявилось, що вони поширені більше, ніж можна було чекати.

Тут ми маємо приклади переходів у межах родів і родин: ще разючіші, звичайно, приклади зв'язуючих ланок між такими, навіть і для недосвідченого ока очевидно відокремленими, групами, як класи. А серед класів, звичайно, навряд чи існує більш відокремлений, більш відмінний від інших, навіть в очах найповерховішого спостерігача, клас істот, ніж птаці. І, проте, сучасній палеонтології вдалося знайти зв'язуючі ланки між цим класом і другим здавалося, безконечно від нього відмінним, яким є плазуни. Через кілька місяців після появи Походження видів поширилася чутка, що в юрських вапняках Золенгофена, в Баварії, знайдено пташаче пір'я і слідом за цим і частини кістяка, які дали одне з найразючіших палеонтологічних відкриттів у розумінні еволюційного вчення. В 1877 році знайдено другий, ще повніший екземпляр цієї дивної істоти, куплений після довгих переговорів Берлінським музеєм за нечувану ціну — 22 000 марок. Кістяк цей належить, безперечно, птахові, але птахові, який у той самий час має найочевидніші сліди ще близької спорідненості з плазунами, що пішли від спільного з ним предка. Разом з тим ця істота — археоптерикс — має багато схожого з ембріональними формами пташиного зародка. На те, що це був птах, указують прекрасно збережені відбитки пір'я і будова кістяка, особливо задніх кінцівок. Але в той самий час цей птах мав довгий хвіст, як у ящірки, що складався з окремих хребців: три пальці його крила були розвинені як справжні пальці і озброєні кігтями і, нарешті, в щелепах другого екземпляра були зуби, що своїм розміщенням в окремих комірках нагадували зуби крокодила. Цей екземпляр птаха з зубами не єдиний: відомому американському палеонтологові Маршу вдалося незабаром знайти цілий ряд таких форм, які становлять новий підклас — *Odontornithes*.

Разючішим від цих палеонтологічних знахідок було хіба одно з самих надзвичайних відкриттів у ділянці ембріології або біології взагалі, зроблене А. О. Ковалевським, — відкриття, що захитало б терези наукової критики на користь Жоффруа Сент-Іллера під час знаменитої суперечки, з якої його супротивник Кюв'є вийшов переможцем. Уявлення про самостійність тваринних типів, установлених Кюв'є, довгий час лишалося незапереченим. А. О. Ковалевський показав, що так звані оболонники, яких раніш



Рис. 5. Археоптерикс (до стор. 106).

приєднували до молюсок, у початкових стадіях свого розвитку являють різку схожість з типом хребетних. Отже, немає того ступеня систематичної різниці, для якого морфологія не могла б навести *ймовірних* або палеонтологія — *безперечних* доказів існування переходу. Ця різниця в ступені певності свідчень морфології й палеонтології цілком відповідає і тим вимогам, які має право ставити їм сучасна наука на основі розглядуваного вчення про розходження ознак.

При повній зброї своїх тридцятирічних завоювань, про розміри яких наведені приклади, звичайно, дають тільки далеке уявлення, сучасна палеонтологія може з далеко більшою силою й переконливістю повторити аргументи, які так детально зіставив Дарвін, — аргументи, в яких його вороги з злорадством намагалися вбачати тільки *testimonium paupertatis* еволюційного вчення. Дарвін, як відомо, з особливою силою обстоював те твердження, що недостатність позитивних свідчень палеонтології, тобто відсутність у копальному стані всіх тих незчисленних перехідних і зв'язуючих форм, існування яких становить основну передумову еволюційного вчення, ще нічого не говорить проти нього. Його докази, що переконують у безнадійності будького відновити хоч трохи повний літопис органічного світу на основі копальних решток, такі поважні, що доводиться дивуватися не з бідності, а, навпаки, з багатства тих позитивних свідчень, які нагромадила палеонтологія за короткий період цих тридцяти років. Безслідне зникнення організмів на поверхні нашої планети безперечно слід уважати за правило, а збереження мізерних їх решток — за виняток і, до того, виняток дуже рідкий. Перешкоди до збереження цих решток криються як у самій природі організмів, так і в оточенні навколо них. Головна маса органів і цілих організмів складається з речовин, що швидко розкладаються під впливом атмосферних чинників і ще більше під впливом мікроорганізмів, які виявляють свій руйнуючий вплив, як доводить палеонтологія, ще в ранні епохи існування органічного світу. Лише такі частини, як кістяки, черепашки, відбитки листів могли залишитися цілими самі по собі, а інші частини — тільки при участі цілком виняткових процесів мінералізації, як, наприклад, процеси скременіння, завдяки яким і збереглися, з усіма своїми найдрібнішими мікроскопічними подробицями, стебла рослин тощо. Але й тверді рештки зазнають більш-менш певної руйнації і не залишили б по собі слідів у давні віки, якби не збіг цілком виняткових умов. Скільки поколінь тварин, що населявали наші ліси і представлені незліченними неподільними, зникають зовсім без сліду перед нашими очима!

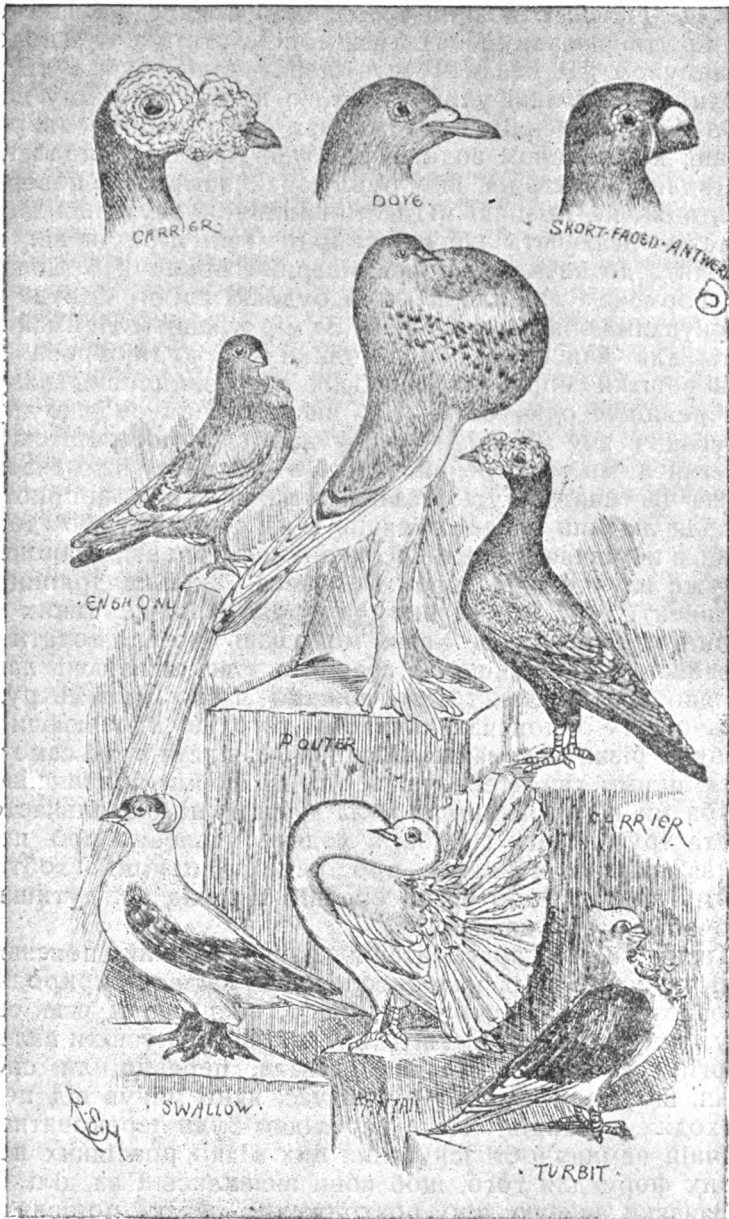


Рис. 6. Різні породи голубів (до стор. 110).

Збереження твердих решток зв'язане не тільки з умовами, що трапляються рідко, а із збігом цих умов, що трапляється ще рідше. Звичайно треба, щоб вони були занесені швидко утворюваними осадами, морським або прісноводним намулом. Ці осади мусять перетворюватися в тверді породи, але повинні уникнути того процесу, якому вони самі зобов'язані своїм походженням, тобто процесові руйнування під впливом води й повітря. Нарешті, видалені з кола впливу факторів, що руйнують діють на поверхні землі, вони не повинні підпасти і впливові внутрішніх сил, що метаморфозують гірські породи. Такі міркування, що приводять до висновку, який мізерний повинен бути процент форм, що лишили по собі будьякі сліди, проти тих, які існували і зникли без сліду. За міркуванням Неймайера, навіть для найсприятливіших випадків, куди треба віднести рештки морських молюсків, це відношення навряд чи перевищує одну соту. Далі виступає наперед ще друге міркування: яку мізерну частину навіть із тих решток, що збереглися, ми можемо вивчити і в дійсності вже знаємо? Більша частина, мабуть, назавжди залишиться неприступною для людини на дні океанів, а на суші те, що досліджене, в порівнянні з недослідженою поверхнею, становить, за дуже влучним висловом Романеса, „кілька дряпин на континенті Азії й Америки та трохи більше таких же дряпин у Європі“. До всіх міркувань треба додати чи не найважливіше: якщо не збереглися всі зв'язуючі ланки між двома формами, то ми можемо часто мати в руках спільного їх родоначальника, самі того не підозрюючи, бо він буде різнитися майже цілковитою відсутністю саме тих ознак, якими характеризуються ці дві форми. У звичайного голуба ми не побачимо ні вола дугиша, ні опахальчастого хвоста трубочастого голуба; а ходяче уявлення про перехід зв'язане з поняттям про перехід прямий, тобто в даному випадку про безпосередній перехід від дугиша до трубочастого або навпаки.

Таким чином аргументація Дарвіна, який пояснював бідність позитивних палеонтологічних свідчень природною неповнотою геологічного літопису, зберігаючи всю свою силу, тим більше примушує нас цінувати ті успіхи палеонтології, які можна сміливо сказати, перевищили сподівання, що сталися за короткий час, який минув від появи „Походження видів“. Наче необхідно було переконатися в логічній неминучості існування цих бідно розсіяних перехідних форм для того, щоб вони виявились і на ділі.

Завдяки вченню про розходження ознак, порівняльна анатомія, ембріологія, палеонтологія можуть тепер йти своїм шляхом, не зупиняючись більше перед тією антиномією, перед якою безпорадно зупинялися такі вчені, як

Ламарк, такі мислителі, як Кант або Огюст Конт¹⁾. Сучасний устрій органічного світу не показує нам безперервних суцільних переходів між існуючими формами не тому, що ці переходи, як міг наївно думати ще Ламарк, десь від нас заховалися, а тому, що вони й не повинні були, не могли зберегтися, коли розвиток організмів ішов тим історичним шляхом, який розкриває нам указана аналогія з процесом штучного добору.

Такі наслідки застосування історичної ідеї до вивчення органічного світу в тому напрямку, який ми назвали морфологічним; ще плідніші результати її застосування в напрямку фізіологічному, тобто в розумінні розв'язання основного факта позірної доцільності організації. В наступній лекції ми перейдемо до розгляду цієї сторони вичуваного процесу; для цього конче треба буде піддати його аналізу, розібрати ті найближчі фактори, з яких складається цей складний процес, що дістав назву „природного добору“. Це тим потрібніше, що оцінка їх відносного значення є тепер предметом найжвавішої полеміки і спричинила навіть певний розкол серед самих прибічників еволюційного вчення.

¹⁾ Як це було показано в четвертій лекції.

Мінливість

З попередньої лекції ми бачили, як Дарвін розв'язав основне завдання морфології, тепер переходимо до розв'язання завдань фізіології. Як уже сказано, вони далеко складніші за перше, бо повинні пояснити не тільки факт спорідненості, а й досконалості органічних форм. Вивчимо три основні фактори, з яких починається процес добору, нарізно, починаючи з мінливості.

Під цим словом слід розуміти явище зміни або перетворення органічних істот, що виникають у *часі* і являють собою відхилення від видового типу незалежно від статі, віку та інших постійних особливостей, притаманних усім формам. Це застереження необхідне, бо часто змішують мінливість із звичайним фактом наявності відмінностей, впадаючи, таким чином, у помилку *petitio principii*, в той час як вивчення мінливості насамперед сходить до доказу її існування і до розкриття причин *виникнення несхожого* (the origin of the unlike, за вдалим висловом Белі) на відміну від явищ *збереження схожого* тобто *спадковості*. Мінливість давно привертала до себе увагу, як явище виняткове; але його загальне значення висунув наперед тільки Дарвін, як одного з трьох основних чинників сучасного еволюційного вчення. З цього моменту мінливість стала предметом діяльного вивчення. Про це також необхідно нагадувати, бо є сучасні вчені (Ле-Дантек), які сміливо твердять, ніби Дарвін не звертав уваги на мінливість, тоді як він обмірковує її значення з перших сторінок першого розділу „Походження видів“. Сучасне еволюційне вчення виходить саме з цих трьох факторів: мінливості, спадковості й перенаселення. Перший дає матеріал для утворення нових особливостей будови й функції організмів; другий закріплює і нагромаджує їх—це фактор виключно консервативний; третій усуває всі істоти, невідповідні або мало відповідні для умов існування. Результатом цього є добір, тобто пристосування істот до їх життьових умов, яке становить основну особливість того, що розуміється під словами—організми, організація.

Через те, що мінливість є вихідний пункт для дарвінізму, всі супротивники цього вчення атакують його саме з цього погляду. Ці заперечення можна поділити на три групи: I. явища мінливості, спостережані в природі, не такі, щоб вони могли давати матеріал, придатний для дарвінізму; II. якщо явища мінливості можуть бути достатньою основою для дарвінізму, то самих по собі їх не можна пояснити, вони таємничі, отже дарвінізм, кінець-кінцем, спирається на тайну; III. якщо ж явища мінливості можна пояснити, то, значить, вони самі собою достатні, і дарвінізм касується через непотрібність. Розгляньмо послідовно ці три заперечення.

I. Явища мінливості, що спостерігаються в дійсності, кажуть, не дають ніби потрібного для дарвінізму матеріалу. Зміни ці повинні мати такі властивості: вони повинні бути досить великих розмірів, повинні виявлятися в чималій кількості, повинні репрезентувати одночасні зміни в різних напрямках і, нарешті, повинні бути безперервні. На ці заперечення Уоллес відповів у третьому розділі своєї книги „Дарвінізм“ численними прикладами з тваринного й рослинного світу, ілюструючи їх графіками, бо

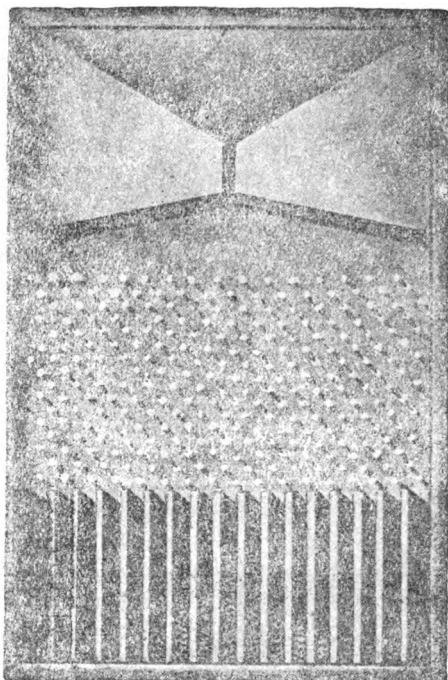


Рис. 7.

кількісні зміни особливо переконливі. Він показав, що розміри змін можуть доходити до 25% середньої величини змінних частин. Щодо кількості змін, то вона може охоплювати до 5 і 10% усіх спостережаних у даному випадку особин. Зміни, що з'являються одночасно, можна здібати в усіх можливих поєднаннях. Щодо четвертої поданої умови, тобто щоб зміни відбувалися безперервно, Уоллес цілком логічно доводить, що вона не є необхідна; виявлювана зміна може припинитися на даному ступені і тільки після певного відтинку часу знову розвиватися далі в тому ж напрямку. Вивчення кількісних змін, звичайно, не вичерпує всієї різ-

номанітності випадків мінливості; та зате ці приклади найцікавіші як такі, що піддаються числу й мірі, тобто точному методові вивчення. Пізніше почали розрізняти в цьому напрямку два типи мінливості, мінливість *безперервну* і мінливість *стрибками*. Перший тип мінливості найцікавіший, бо до нього можна прикласти закони теорії ймовірності. Якщо у верхню лійкоподібну частину так званого голтонівського приладу (рис. 7) насипати дробу і поставити ящик у стояче положення, то дріб почне висипатися через отвір лійки і, падаючи, буде натикатися на цвяхи, відскакувати від них,

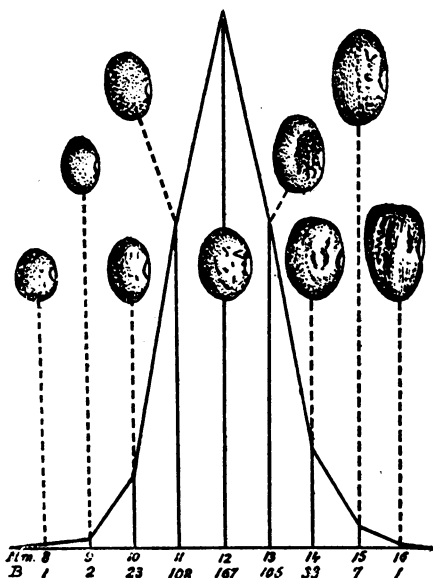


Рис. 8.

просковзувати між ними і в результаті розміститься в нижніх відділах не як попало і не рівномірно, а за певним законом (Кетле або Голтона). Найбільше дробу буде в середньому відділі, а праворуч і ліворуч кількість буде зменшуватися; це ми можемо показати кривою, що виражає цей закон. Таку саму криву ми матимемо, коли будемо виміряти, наприклад, довжину листів, насінин чи якихось інших органів. Ми побачимо, що вона далеко не однакова. Певний середній розмір, який ми повинні визнати за типовий, буде в найбільшого числа органів. Це число ми покажемо вертикальною лінією посередині нашого рисунка (рис. 8). Праворуч і ліворуч від неї (показані тяж лініями) розташується кількість насінин, розміри яких більші або менші від середньої величини, і до того так, що найменше буде найбільших і найменших відхилень, а проміжні випадки розмістяться по кривій, тим плавнішій, чим більше буде зроблено спостережень. Отже, виявляється, що відхилення від середньої величини, яка здибається в найбільшій кількості випадків, будуть підлягати законам ймовірностей. Звичайно в цьому бачать властивість самих організмів, але Клебс дуже правдиво висловлює думку, чи не залежить це від того, що й умови існування (напр., світло, вологість) змінюються за тим же законом. Через те, що ці безперервні зміни розташовуються звичайно по обидва боки, тобто прибуваючи й убуваючи в порівнянні з типовими середніми

величинами, то їх нерідко називають флюктуючими або такими, що коливаються маятнікоподібно. Зворотний випадок, протилежний безперервним змінам, показують зміни *стрибками*, тепер їх частіше називають *мутаціями*, але ні самий факт, ні термін, що його позначає, не нові. Відкриття цих стрибків часто ставлять у заслугу де-Фрізові й Коржинському, при чому ті, хто твердять це, не знають, що чимало фактів, приписуваних особливо цьому останньому, були відомі Дарвінові задовго до нього. Дарвін визнавав значення тих і тих змін. Де-Фріз намагається надати виключного значення тільки останнім, при чому деякі з його мутацій ледве може розрізнити досвідчене око,—отже, щодо розмірів вони не різняться від окремих членів ряду безперервної мінливості. Де-Фріз намагався твердити, що мутації завжди різняться від змін першої категорії тим, що вони спадкові, а ті не спадкові; про це буде сказано нижче. Трапляються випадки, очевидно, проміжні між безперервною мінливістю і мінливістю стрибками; це коли крива має два або більше зубців, очевидно, вказуючи на дві більше чи менше глибоко відмінні форми, зв'язані, проте, між собою переходом. Клебс на основі своїх дослідів приходив до висновку, що різниця між двома випадками мінливості неістотна.

Дарвін запропонував поділ випадків мінливості на дві інші категорії: на *визначені*, або загальні, що нерідко залежать від зовнішніх умов, і *невизначені*, або виняткові, одиничні (*spots* або *single variations*). У цій другій категорії трудно з першого погляду визнати вплив зовнішніх умов. Як, наприклад, припустити вплив зовнішніх чинників на один організм або навіть на його частину (як при змінах *окремих пагонів* — *bud variations*)? У цьому останньому випадку треба пам'ятати, що рослина, власне, є складний організм, а те, що походить з кожної бруньки, можна розглядати як особини, що з'являються не в тотожних умовах. З цих двох категорій, на думку Дарвіна, зміни останньої важливіші як матеріал для добору. Це, може, залежить від того, що зміни цієї категорії залежать, очевидно, від звичайно невлонних впливів на більш ранні стадії ембріонального розвитку — впливів, очевидно, незрівняно глибших. Мітчель наводить такий разючий приклад: зародок тварини на ранній стадії ембріонального розвитку, званої *morula* (за схожістю з ягодою шовковиці або малини), коли його обережно збовтувати у воді, можна розбити на окремість, що складають його, і тоді кожна така окремість, або клітина, з якої утворилася б при нормальному розвитку тільки частина організму, перетвориться в самостійний організм. Глибшу зміну навряд чи можна собі уявити, і досягається вона тим, що зовнішній вплив діяв

на саму ранню стадію; при пізнішому діянні, звичайно, такого результату не буває. Звідси зрозуміло взагалі, що глибокі зміни, які залежать від діяння на ранні стадії розвитку, вислизують слід безпосереднього спостереження, а тому ці зміни ми й залічуємо до числа невизначених, тобто тих, які трудно простежити до причин, що викликали їх. А вважати їх за випадкові в розумінні безпричинних, звичайно, немає підстав. Таксамо немає підстав гадати, що ці дві категорії явищ залежать від двох різних плазм Вейсмана: *зародкової плазми* (Keimplasma) і *тілесної плазми* (Somatoplasma). Перша трапляється, на думку цього вченого і його прибічників, тільки в органах відтворення і ніби червоною ниткою проходить крізь тіло організма в його органи відтворення. Соматоплазма цієї функції не виконує; їй властиві тільки функції живлення, росту тощо. За цим поглядом, певні зміни є наслідок впливу на соматоплазму, а інші—на зародкову плазму, тому вони істотні, будучи спадковими, тобто передаючись через зародкову плазму, а перші не спадкові. Це вчення про особну, окрему зародкову (до того ж безсмертну) плазму повинно було бути давно покинуте, бо з самого ж початку Вайнз зазначив, що у бегонії *соматоплазма* клітин шкуринки здатна відтворювати цілі нові організми, з їх відтворними органами, отже і з їх безсмертною зародковою плазмою. Але саме питання про поділ змін за їх спадковістю все таки лишається істотним, бо Дарвін завжди відзначав, що тільки спадкові зміни грають роль у його теорії. Це неминуче доводиться повторювати, бо де-Фріз намагався твердити, наче Дарвін надавав значення тільки тим змінам, які, за де-Фрізом, ніби не спадкові. Неправильність цього твердження виявив Плате. Докладне обміркування питання про зв'язок між мінливістю і спадковістю зручніше віднести до розділу про *спадковість*.

II. Хоч до яких би з перелічених категорій належали розглядані випадки мінливості, вони неминуче викликають питання про причини, що визначають їх. Ось тут супротивники дарвінізму й намагаються твердити, що таких причин не знайдено, що явище мінливості таємниче тощо. Це абсолютно невірно; чимало фактів мінливості роз'яснено, а коли й лишаються факти, які не піддаються ще поясненню, то це не означає, що їх взагалі не можна пояснити. Причини мінливості бувають головне трьох родів: 1) вправління органів, 2) схрещування між собою двох або більше органічних форм, 3) вплив оточення, безпосередній чи посередній.

1) *Вправління*. Значення цього фактора висунув Ламарк. За кращий приклад його може бути розвиток мускулів гімнастикою (активною й пасивною— масаж): в рос-

линах існує аналогічне явище — зміна тканин під впливом насильних рухів (відкрите Найтом). Дарвін указував на зворотнє явище — атрофування частин кістяка під впливом відсутності вправлення органів. Значення цього фактора в еволюції органічних форм зв'язане з дуже спірним питанням про спадковість набутих змін, і тому повне обміркування його треба віднести до питання про спадковість. Ця сторона Ламаркового вчення останнім часом набула перебільшеної, потворної форми під назвою *неоламаркізму*, що сходиться до якогось вигаданого психічного впливу протоплазми на формотворні процеси.

2) *Схрещування*. Друге джерело мінливості є статевий процес розмноження, результатом якого є взаємодіяння двох організацій — утворення гібридів. Багато вчених (Кернер) надають цій умові найбільшого значення. Докладніше про це в частині восьмій.

3) *Вплив зовнішніх умов*. Найважливіше і, кінець-кінцем, єдино можливе джерело виникнення цілком нових особливостей будови або функції, бо перші два сходять до розвитку або перетасування вже існуючих. Ця категорія явищ мінливості не тільки найбагатша на факти, а й найцікавіша, бо розкриває їх причини. На основі способів вивчення — спостереження або досліду — можна розрізняти явища мінливості природні й штучні. Перший спосіб цікавий своїми масовими даними, другий — точністю розкриття причинності вивчуваних явищ. Вивчення цієї категорії явищ стосується і рослинного, і тваринного світу, але в першому, через, сказати б, прикутість рослин до місця життя, скорше привернуло до себе увагу і дало більші і точніші результати; вони поклали початок двом новим галузям ботаніки: *фізіологічній географії рослин* і *експериментальній морфології*. Є випадки й проміжні, тобто такі, що поєднують характер спостереження і характер досліду. Наприклад, коли порівнюємо альпійську флору з флорою рівнин, ми робимо висновки, чималою мірою правдоподібні, що спостерігані відмінності залежать від сукупності тих і тих умов. З повною правдивістю ми переконалися в цьому, коли переносимо рослини того самого виду з рівнин на гори й одержуємо пряму зміну форм. Такий знаменитий дослід Бонье: він переніс звичайну земляну грушу на вершину Піренеїв і показав, що рослини, які на рівнинах мають високі стебла з розкиданими листками, перенесені в гори, перетворюються на приземкуваті, безстебельні, з розеткою притуленого до землі листя, подібно до подорожників. Нарешті, тільки в штучній обстановці точного досліду, де ми можемо на бажання змінювати зовнішні фактори (світло, вологість і т. д.), ми цілком точно встановлюємо зв'язок тої чи тої зміни форм з тим

чи іншим зовнішнім фактором, матеріальним або динамічним. Вивчення залежності форм і взагалі всіх особливостей рослинних організмів від зовнішніх факторів є новий розділ фізіології рослин, що розвинувся за останню чверть століття під назвою *експериментальної морфології*, збагатився численними фактами, які доводять безнадійність стану тих антидарвіністів, що й далі твердять, ніби явища мінливості органічних форм є щось таємниче, незрозуміле. Вже чверть століття тому ботаніки могли висловлювати таке твердження: „Фізіологія вже починає викривати таємницю утворення рослинних форм: вона потроху сама навчається керувати утворенням цих форм. Справді, уявив собі, що ми мали б рослину з витким стеблом, гладкими розсіяними листками і симетричними квітами, а ми, за допомогою самих фізичних сил, перетворили її в рослину з корняком і прямим стеблом, скупченими, волосистими листками і правильними квітами. Це, звичайно, вважали б за чудо. Зробити це чудо ми ще не можемо, але всі *елементи* цього чуда вже в наших руках, і цього, звичайно, цілком досить для того, щоб ми могли зрозуміти, як це чудо відбувалося в природі“. (Тимирязев. „Факторы органической эволюции“).

Отже, заперечення, що дарвінізм, кінець - кінцем, упирається в тайну явищ мінливості, розбивається об найнезаперечніші факти, здобуті за останні десятиліття, особливо фізіологією рослин.

ІІІ. Але в супротивників дарвінізму, як сказано вище, готовий про запас аргумент діаметрально протилежного характеру. Прекрасно, — заперечують вони: — коли ви можете пояснити мінливість, цим вичерпується все, і дарвінізм стає тоді зайвим. Організм пристосовується самим оточенням. Це вчення про так зване *пряме пристосування* висловлювали в різних формах цілий ряд учених (Кооп, Генсло, Вармінг та інші). Але не трудно показати його неспроможність (найгрунтовніше зробив це Детто). Відомо, що дуже часто фактором, який викликає будьяке захисне пристосування, є та сама умова існування, від шкідливого впливу якої організм шляхом мінливості усувається. Так, напр., посуха сприяє виробленню цілого ряду пристосовань, що охороняють від шкідливого впливу посухи. Отже самий факт, який уможливив перехід рослинного світу з води на сушу, мабуть, здійснився завдяки діянню кисню повітря на стінки клітин, що зробило їх непроникними для води. Така залежність навіть логічно необхідна: зміни повинні відбуватися під впливом саме тих умов, які оточують організм; діяння умов далеких було б *actio in distans* — діянням на відстані, що так мало припустиме в біології як і в фізиці. Але з того факта, що пристосування вироб-

ляються ніби автоматично під впливом околишніх факторів, ще не впливає протилежний висновок, що діяння цих факторів саме собою завжди доцільне, як це роблять згадані автори. Поруч з позірними доцільними діяннями посухи ми знаємо, що вона може перетворювати нормальні форми в карликові, а ще частіше просто знищувати їх. Міркуючи логічно, ми повинні визнати, що мінливість, спричинювана оточенням, сама собою байдужа. Зміни можуть бути корисні для організма, байдужі або просто шкідливі. Печать пристосування, корисності накладається не фізичним процесом мінливості, а наступним історичним процесом усунування або елімінації некорисного, тобто добром.

Отже, з різних перелічених категорій мінливості з еволюційного погляду найважливіша спадкова мінливість, а з фізіологічного — та, що піддається дослідному вивченню, як результат впливу оточення. Познайомившись, таким чином, з явищами мінливості, переходимо в наступному розділі до розгляду другого фактора — *спадковості*.

VIII. Спадковість

Мінливість дає потрібний для добору матеріал — це перший і основний фактор, але сам собою він не був би достатній. Треба, щоб цей матеріал був закріплений і набирався, а це доходить тільки завдяки другій основній властивості організмів — їх здатності передавати спадково свої властивості з покоління в покоління. Переходимо до розгляду того, що нам відомо в цьому напрямку. Цей розділ чи не найскладніший, бо останнім часом він зосередив на собі увагу деяких учених, які уявили, що до вивчення деталей явищ спадковості сходять усе завдання біології і тим нібито касується ширше завдання дарвінізму. Неправильність цих тверджень буде виявлена на дальших сторінках.

Під спадковістю мають на увазі *збереження* і *передачу* схожого як у зовнішній чи внутрішній будові, так і в хемічно-фізичних особливостях і життєвих функціях організмів. Часто під спадковістю розуміють (академік Заленський) якусь особливу силу, — це невірно, а також протиставляють її *мінливості*, тобто *виникненню*, *появі несхожого*, уподібнюючи відмінність між ними відмінності між спокоєм і рухом. Але це порівняння не витримує критики, бо поняття спадковості ширше і охоплює собою й поняття мінливості. Удаліше, мабуть (Тімірязев, Негелі), порівняння з принципом або началом *інерції*, що охоплює обидва поняття — спокою й руху (*Per inertiam materiae fit ut corpus amne vel quiescendi vel movendi difficiliter deturbetur*. Через інерцію матерії буває те, що всяке тіло трудно виводиться як із стану спокою, так і з стану руху. Newton, „Principia“, р. 2). Спадковість виявляється як у збереженні незмінного, так і в збереженні зміненого, тільки останнє спостерігається далеко не в усіх випадках, і питання, коли ж саме — є одне з найважливіших сучасних завдань учення про спадковість. Вчення це має важливе значення, теоретичне й практичне, як щодо еволюційного вчення — дарвінізму, так і в застосуванні до умілості добору — селекції.

Поняття спадковості звичайно прикладають до явищ розмноження і при тому майже виключно розмноження статевого у вищих рослин і тварин, і особливо в людини. Це ходяче уявлення однобічне й невірне. Життя окремого організма являє зміну форм — віків, від початкового зародження до смерті. Життя виду складається з спадкової зміни поколінь. Погляд на ці дві категорії явищ залежить від уявлення про особину, яке далеко не завжди однаково ясне. Очевидно, в застосуванні до людини й вищих тварин воно далеко не таке просте, як у застосуванні до нижчих тварин і особливо до рослин. У ходячому уявленні дерево є особина, яка розмножується своїм насінням, тоді як насправді це є складний організм, окремі парості його — особини послідовних поколінь. Люди, які дивуються з того, що діти схожі на батьків, ані трохи не дивуються з того, що всі листки на дереві однакові. У цьому випадку нові особини походять з бруньок, але ще разючіша й ближча аналогія, коли на зрубі старого дерева (напр., тополі) відбивається молода парость, при чому окремі клітинки твірної тканини (камбію), які протягом віків витворювали тільки певні елементи кори й деревини, дають початок цілим новим особинам. Цього разу аналогія ще повніша; особини беруть початок не з бруньок, а прямо з клітин, як і в процесі статевого розмноження. Тільки цілком забуваючи значення цих аналогій (які особливо висував Дарвін), можна було створити такі теорії спадковості, що збереглися до цього часу, як уславлена теорія Вейсмана про дві плазми: *зародкову* (*Keimplasma*) — вічну й виключну носительку спадковості, і *тілесну* (*Somatorplasma*) — смертну, що не має відношення до спадковості. Варто було ботанікові (Сідней-Вайнзові) незабаром після виникнення цієї теорії вимовити одне слово — бегонія, щоб зруйнувати вщент це вчення про дві плазми. У бегонії з надрізів листа, покладеного на землю, виростає ціла рослина, яка дає квіти й насіння, тобто смертна, тілесна плазма родить безсмертну носительку спадковості. Чималу плутанину понять, за справедливим зауваженням Артура Томсона, вносить і поширення на вчення про спадковість запозиченого в юристів поняття про спадщину і спадкуючих. Говорять про перехід до організму тої чи тої спадщини, тим часом як у природі спадкоємець і спадщина є той самий об'єкт — спадщина — це самі спадкоємці або їх частини.

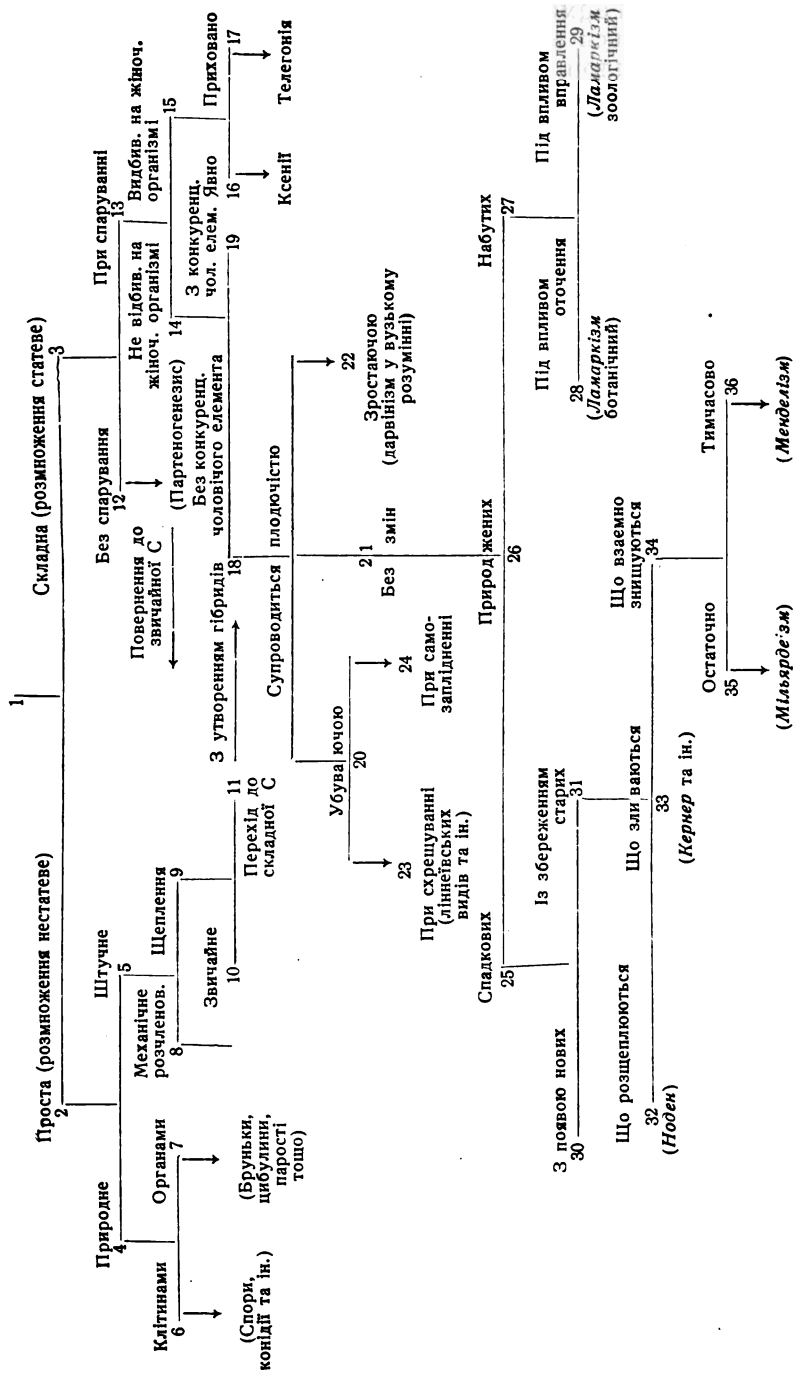
Обізнаємось з коротким переліком головніших категорій фактів, охоплюваних ученням про спадковість, а тоді вже з так званими теоріями спадковості. Ці різноманітні категорії фактів ми постараємося згрупувати в порядку їх значення, тобто про загальніші категорії скажемо спочатку, а потім перейдемо до окремих випадків. У багатьох

сучасних трактатах цього відносного значення фактів не беруть на увагу, а висувують наперед деякі цілком окремі явища, надаючи їм невідповідного, а іноді навіть виключного значення (як, напр., так званому *менделізму*).

Насамперед треба розрізнити явища спадковості *простой і складної* (табл. 1, 2, 3). Перша спостерігається при розмноженні простому, рослинному, *вегетативному*, тобто при перетворенні в зачаток нової особи частини вже існуючої дорослої особи. Друга, тобто складна, спадковість спостерігається при відтворенні *статевому*, при чому кожна нова особина є спадком двох організмів, а що те саме повторюється в кожному поколінні, то кожний новий організм є спадок усіх його предків. Явище це ще більше ускладнюється тим, що в деяких тварин, як це показав Стенструп, і в усіх рослин, починаючи з мохів, як це з'ясували геніальні узагальнення Гофмейстера, повний життєвий цикл кожного організма складається з правильного незмінного *чергування поколінь* безстатевого й статевого. Між явищами статевого й безстатевого розмноження раніш бачили корінну різницю, але явища *партеногенезиса* (табл. I, 12)—природного і почасти штучного, що наближає явища статевого розмноження до безстатевого, з одного боку, а з другого — можливість штучного одержання рослинних гібридів щепленням (табл. I, 11), на що звернув увагу Дарвін і тільки нещодавно німецькі ботаніки,—зблизили ці дві основні категорії між собою. Нарешті, Клебсові вдалося показати, що найпростіші рослини (гриби, водорості), що можуть розмножуватись обома способами, можна довільно перетворювати в такі, що розмножуються виключно тим чи тим способом.

I. Спадковість проста (табл. I, 2). Спадковість звичайно вивчають при зміні поколінь. Стадії розвитку кожного покоління, що періодично повторюються, починаються з однієї зародкової клітини; це однаково вірно щодо статевого і безстатевого процесу, але звичайно початок нового покоління пристосовують до моменту відокремлення більш або менш складного чи одноклітинного тіла від організма, що витворює його. Значення процесу розмноження виду, очевидно, сходить до захоплення якомога більшої площі розселення. Найпростіший спосіб такого процесу в рослин полягає в механічному розчленуванні дорослого екземпляра на частини, чи то будуть групи клітин, чи цілі парості вищих рослин, які так чи так можуть розноситись і перетворюватись у нові окремі істоти. За кращий приклад найпростішого випадку може бути прісноводна рослина *Elodea canadensis*, історія розмноження якої в прісних водах Європи добре відома. З'явившись в тридцятих роках XIX ст. в Ірландії, вона потроху завоювала Англію,

Складовість



Голландію, Германію, в 70-х роках зайшла до Оки і т. д. Розмножується вона дуже просто: тонке стебельце її поділяється вилоподібно; шляхом відгнивання й руйнування частин нижче розвилки, верхні частини звільняються, розпадаються й розносяться на далекі відстані. Не помічалось, щоб ця рослина розмножувалась насінням, отже все це можна розглядати, як один колосальний екземпляр рослини, що за кілька років укритт своїми розгалуженнями й паростями всю Європу, а повна подібність її представників, не зважаючи на велике число і на далекі простори, по яких вони розселилися, є наочний приклад збереження подібності шляхом простої спадковості; тому то цей спосіб дуже цінний у практиці, коли мають на оці зберегти яку-небудь цінну нову садову або городню різновидність. Але вегетативне розмноження не обмежується такими простими випадками: ще частіше частинки рослини, чи то окремі клітини, чи більш або менш значні комплекси, являють собою своєрідні органи, які так чи інакше відокремлюються від рослини,—такі є, напр., спори чи так звані конідії; такі і різні бруньки, цибулинки і т. д. До всіх вегетативних способів можна прикласти те, що сказано про розмноження відсаджуванням, а саме, що при них явища спадковості виявляються найочевидніше, тобто збереження подібного спостерігається найповніше. Ця особливість явища вегетативного розмноження була, можна сказати, навіть перебільшена: уважали, що явища мінливості при цьому способі розмноження зовсім не виявляються. Знову Дарвін більше, ніж хто інший, сприяв усуненню цього забобону і, крім того, з двоякого погляду: він зібрав великий матеріал, який доводить, що факти мінливості трапляються зовсім нерідко і при розмноженні вегетативному, хоч не так часто, як при статевому, бо в статевому до факторів, діючих у першому випадку, долучається ще новий—сумісний вплив двох статей. Згідно з уявленням, що справжньою особиною, новим поколінням є парость, яка утворюється з бруньки, Дарвін указав, що мінливість повинна тут виявитись у появі нових властивостей в окремих пагонів. Це явище він назвав *бруньковою варіацією*, *бруньковою мінливістю* (*bud variation*), тобто поява, наприклад, на дереві окремої гілки з темночервоним листям (як, наприклад, у кривавого бука) або поява на дереві персика гілки з гладкими, а не пухнастими, як це звичайно для персика, плодами (нектарини) і т. д. До численних прикладів, зібраних Дарвіном, пізніше долучилися ще нові, і справа дійшла до того, що саме встановлення цієї особливого типу мінливості почали приписувати іншим (наприклад, Коржинському). Дарвін не обмежився вказівкою на цю аналогію між двома категоріями спадковості, а вказав на іншу, ще більш несподівану

й глибшу. Він показав, що є випадки, коли проста спадковість, властива вегетативному розмноженню, може перетворюватись в складну, подвійну, властиву розмноженню статевому. Одне слово, він показав, що можна одержати гібридів і вегетативним способом, звичайно, тільки штучно, за допомогою людини. Ці випадки трапляються, хоч і дуже рідко, при процесі щеплення рослин. Ідею Дарвіна заперечували, подавані ним приклади відкидали, майже все було забуто, аж поки недавно не виступив на захист її, ствердивши новими дослідями, німецький ботанік Вінклер. Найразючіший із прикладів, наведених Дарвіном,— одержання за допомогою щеплення гібридів між двома видами *Cytisus*: *Cytisus laburnum* (що часто трапляється в садах і відомий під німецькою назвою *Goldregen*) з жовтими квітами і *Cytisus purpureus*—з червоними. Цю дуже оригінальну щодо способу одержання її помісь назвали ім'ям садовода, що здійснив її в 1829 р., М. Adam,— *Cytisus Adami*. А одержали її так: вічко *C. purpureus* прищепили на стовбурі *C. laburnum*, але воно не прищепилося, а пізніше на межі дички й прищепи виросло кілька пагонів; один з них висадили, і він дав початок гібриду *C. Adami*. Головна особливість його була в тому, що квітки його мали забарвлення середнє між *C. purpureus* і *C. laburnum*—червонувате. Але цим не обмежилась особливість цієї дивовижної вегетативної помісі, одержаної без статевого акту через просте прилягання чи зрощення тканин двох різних видів. Вона виявила і другу властивість, на яку Дарвін звернув увагу і в справжніх помісєй, тобто явище, яке він назвав розщепленням (*segregation*)¹⁾, тобто роз'єднання в потомства ознак батька й матері чи то між різними неподільними, чи між частинами того ж таки неподільного. Виявилось, що *C. Adami* може на одному деревці давати троякого роду квіти: і такі, що властиві самій помісі, і такі, що властиві *C. laburnum* і *C. purpureus*, її попередникам, бо говорити про батьків було б недоречно. На підставі цього дивного і деяких інших подібних фактів Дарвін утворив поняття *прищепних гібридів* (*graft hybrids*). „Це утворення гібридів між видами, в існуванні якого я тепер цілком певен, є дуже важливий факт, що рано чи пізно змінить погляди фізіологів на статеве розмноження“. Погляди Дарвіна, як уже сказано, багато вчених зустріли дуже скептично. Самі факти піддавали сумнівові, не зважаючи на назбирування нових, як, наприклад, одержання тим таки способом, як у *C. Adami*, прищепного гібрида між двома родами *Craetago* - *Mespilus*—гібрида глоду й мушмули. Тільки недавно

¹⁾ Встановлення цього поняття, що проходило через усю Дарвінову книгу, Бетсон потім приписав Менделєві.

німецький ботанік Вінклер подав нові факти, наприклад,— прищепний гібрид між томатом і чорним пасльоном. Втім, захисники корінної різниці двох способів розмноження (напр., Баур) намагаються бачити її в відмінностях, що стосуються будови ядра, але за Вінклером, в одному його гібриді *Solanum Darwinianum* і ядро має будову середню між двома видами, які стали за дичку й прищепу. Як там воно не є, а тепер не викликає сумніву, що і при простих вегетативних процесах можливі явища складної спадковості, хоч би й не такі повні, як при статевому процесі, де відбувається тісніше поєднання відтворюючих елементів.

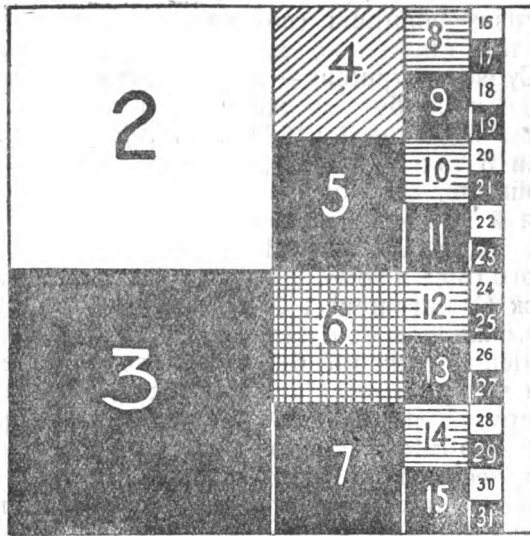


Рис. 9. Діаграма, що пояснює закон спадковості.

II. Спадковість складна (табл. I, 3). Це явище спостерігається при статевому процесі розмноження, при чому в першому ж поколінні продукти поєднання статевих елементів повинні відбивати в собі властивості двох батьків, а беручи на увагу, що організація кожного з них знову таки подвійна, маємо спадкову залежність від зростаючого числа предків в тій таки зворотній спадаючій прогресії; це (за Голтоном) можна подати в такій схемі (рис. 9). Ця схема, звичайно, подає тільки теоретично можливу залежність організації даної істоти від організації її предків, а насправді ця залежність з першого ж кроку може являти найрізноманітніші ухилення, починаючи з повернення до безстатевого процесу розмноження в явищах так званого *партеногенезису* (табл. I, 14). Явище це полягає

в тому, що жіночий статевий елемент, *яйцеклітина*, стає здатною до утворення нормального організму без участі чоловічого запліднюючого елемента. Найбільш наочно це спостерігається в найпростіших рослин, напр.— у мікроскопічного гриба *Saprolegnia* (рис. 10), де дві цілком подібні клітини, утворювані в жіночому органі — оогонії, в одному випадку через запліднення перетворюються в *ооспору* — орган статевого розмноження, а в другому — в *партеноспору* — орган безстатевого розмноження.

В деяких випадках Клебс викликав явища партеногенезису штучно, пізніше і зоологи (Леб, Делаж та ін.) одержували початкові стадії розвитку зародка в морських тварин без участі чоловічого запліднюючого елемента, як і Клебс — при діянні простих розчинів солей. Партеногенезис у сфері явищ статевого розмноження становить ніби поворот до явищ безстатевого розмноження так само, як можливість *вегетативних помісей* є безперечною аналогією з статевим розмноженням.

Відомо, що Стенструп відкрив існування в деяких груп тварин явища так зв. *чергування поколінь*, знайденого потім Гофмейстером у всіх рослин, починаючи з мохів. Явище це полягає в тому, що повний цикл індивідуального життя рослини складається із зміни двох поколінь, одне з яких розмножується безстатевим способом, а друге — статевим;



Рис 10. *Saprolegnia mixta*. А — грибна нитка з статевими органами: а — антеридій з запліднюючим відростком, що пройшов в оогоній; o^1 — яйцеклітини; o^2 — ооспора з утвореною вже оболонкою; *op* — яйцеклітини, що, очевидно, без попереднього запліднення перетворилися в партеноспори; *g* — молодий оогоній. В — нитка з спорангіями: s^1 — стиглий спорангій, пророслий крізь старий спорожнений спорангій; s^2 — виходження зооспор. С — зооспори і їх проростання: 1 — зооспора в тому вигляді, як вона виходить з зооспорангія; 2 — спокійна зооспора; 3 — утворення вторинної форми зооспори; 4 — її проростання в нитку (за Клебсом).

найтипівшим, центральним представником цієї корінної особливості рослин є папороті.

З другого боку, в зв'язку з *простою спадковістю*, що виявляється у вегетативному відтворюванні цілих організмів із частин інших організмів, можна поставити і явища *часткового відтворювання* частин цілим організмом, який випадково позбувся їх, так зв. явища *регенерації* або відновлення органів. В цих випадках, коли на місці втраченого органа створюється новий, цілком до нього подібний, явища спадковості виявляються чи не в найпростішій своїй формі. Спостерігаються вони і в рослин, і в тварин.

Переходячи до вивчення складної спадковості, що виявляється в статевому процесі у впливі запліднюючого начала, ми повинні насамперед визначити сферу діяння цього начала. В звичайному житті, особливо щодо рослин, дуже часто без ніякого подиву готові визнати деякі прояви цього впливу запліднюючого начала, які тільки недавно дістали пояснення, та й то не в усіх випадках. Наприклад, відомі різноманітні різновидності маїсу, з гладкими або зморщеними зернами, жовтого або синього кольору; ще більш відомо, що різні сорти яблук бувають різно забарвлені і різної форми. При запиленні одних із цих сортів пилком інших утворюються безпосередні помісі, які сполучають властивості запилюючого сорту з властивостями запилюваного. Ів Делаж оповідає про одну відому яблуню в Сен-Валері, квіти якої одностатеві, отже не дають овочів. Їх доводиться запилювати штучно пилком з інших дерев, і на овочах, що розвиваються безпосередньо від цього запилення, відбиваються властивості сорту, пилком якого користувалися. На тому ж дереві виростають різного сорту яблука. Отже, на перший погляд здається, що ми маємо тут справу із звичайним одержанням гібридів, але не трудно переконатися, що це явище зовсім іншого порядку, і тому для них запропоновано особливу назву—*ксенії* (табл. I, 16). В насінні майбутнього покоління відповідає тільки зародок, що безперечно створюється через поєднання двох статевих елементів. Уже і в насінні є частини, що становлять безпосередньо частини виключно матернього організму, напр.— так званий білок і оболонки насінини (як у маїсу); це ще очевидніше в застосуванні до овоча, що є змінений після запліднення зав'язок жіночої квітки. Отже, вплив запліднюючого начала може відбиватися не тільки на потомстві, а й на організмі матері. Явище це довгий час здавалося загадковим, поки Гіньярові й Навашину не вдалося показати, що в рослин у зародковому мішку одночасно відбуваються два процеси: процес запліднення яйцеклітини, що дає початок зародкові, і другий процес— запліднення (сполучення двох інших ядер), що викликає зміни в решті

частин майбутнього насіння. Менш виразні впливи запліднюючого начала на ще дальші частини матерньої рослини. Деякі вчені навіть просто заперечують їх, але для цього, зважаючи на ясно досліджені випадки (напр., досліди Гільдебранда), навряд чи є підстава, особливо від часу відкриття *гормонів* — речовин, що поширюються в організмах і викликають органічні зміни на далеких віддалях (у тварин, наприклад, вплив гормонів, які виділяються зародком, на розвиток молочних залоз організма матері). В явищі ксеній вбачають безпосередній вплив запліднюючого начала на організм матері, але поруч з ним спостігалась і інша категорія явищ, де висновок про такий вплив роблять не на основі безпосереднього впливу на організм матері, а на основі впливу за допомогою його на дальше її потомство вже від іншого батька. Типовим прикладом цього явища, що дістало назву *телегонії* (табл. I, 17), є випадок, який відіграв велику роль в історії цього питання, з „кобилою лорда Мортонна“. Кобила, один раз спарована з квагою, при наступних злученнях з жеребцем дала потомство з явними ознаками кваги, смугами на ногах тощо. Цей випадок довго наводили в літературі, як безперечний. Вірив йому і Дарвін. Нарешті, в 1899 р. Юарт (Ewart) документальними дослідками переконався в непевності цього знаменитого випадку, а своїми власними пильними дослідками (відомими в літературі під назвою пеніквікських дослідів) над кобилою і зеброю показав, що явище *телегонії* не існує. Так фактично стоїть це питання, хоч і тут допіру згадані впливи *гормонів* можна було висунути проти подаваних теоретичних заперечень.

Переходимо, нарешті, до найістотнішої частини явищ спадковості, що сходить до взаємодіяння між статевими елементами, і зупинимось на супроводжуваних запліднення наслідках: на різних ступенях плодючості, на різних ступенях спадкування ознак, на різних способах їх сполучення і т. д.

Щодо еволюції організмів, наслідок насамперед повинен залежати від того, який запліднюючий елемент матиме більше шансів дійти до запліднюваного елемента. В більшості випадків, як, наприклад, у тварин, це вж- стосується до ділянки явищ статевого добору, але в деяких випадках ця боротьба не така очевидна, не така ясна. Так, напр., у вищих рослин на поверхню одного рильця може потрапляти пилок різних рослин, але результат запліднення не залежить від випадку, а завжди спостірається, що між конкурентами є ті, що мають якусь перевагу над своїми суперниками (явище, назване Дарвіном перевагою, пересилуванням, *prepotency*; табл. I, 19). Але відмінність цього випадку від статевого добору, звичайно, неістотна, бо крупинки пилку відпові-

дають по суті цілим чоловічим організмам. Цікаві для нас явища спадковості починаються тільки з момента взаємодіяння статевих елементів. Але на згадане явище prepotency треба, проте, зважати при дослідах схрещення, щоб не сплутати пересильюючі організми (пилок), від чого залежить сама можливість запліднення, з пересильюючими окр мими ознаками, від чого залежить тільки якісний результат запліднення.

Головним результатом запліднення, з еволюційного погляду, є, звичайно, більша чи менша успішність його, тобто ступінь плодючості в першому ж або в наступних поколіннях. Якщо виходити з якоїсь середньої звичайної плодючості між подібними представниками того самого виду і вважати її за нормальну (табл. I, 21), то можна побачити відступ як у бік спадаючої плодючості аж до повної безплідності (табл. I, 20), так і в бік плодючості зростаючої (табл. I, 22). Тут, начебто, спостерігаються дві закономірності: поперше, зменшення плодючості до повної безплідності, коли відмінність форм наближається до меж „хороших“ або „ліннійських“ видів (табл. I, 23), а також у деяких випадках самозапліднення (табл. I, 24). З другого боку, дослідами самого Дарвіна виявлена і прямо протилежна закономірність—зростання плодючості і могутнішої організації (constitutional vigour) у помісей між дещо відмінними між собою походженням або місцем перебування представниками одного виду в порівнянні з результатами процесів самозапліднення. Цей останній закон повинен був би дістати назву *закону Дарвіна*, або *дарвінізму* (табл. I, 22) у вузькому розумінні слова (відмінно від його основної теорії—дарвінізму). Він дає пояснення ролі незчисленних спостережаних у природі пристосувань, скерованих до забезпечення пер хресного запліднення, а, можливо, і ключ для пояснення самого виникнення статевого процесу. На нього також треба зважати при всіх спробах одержати поміси, на яких ґрунтуються всі найголовніші погляди про спадковість. Так, напр., він дає ключ до пояснення ніби незрозумілих результатів поміси двох форм—дрібною й великою, коли, замість середньої між ними, утворюється більша, ніж велика. Такі результати одержував, напр., Мендель, і вони зовсім незрозумілі, коли виходити з його правила. Цей самий закон Дарвіна пояснює й дивовижні результати в дослідах Бурбанка, коли при схрещуванні двох форм грецького горіха він одержав не середню з двох, а значно могутнішу, більшу за велику скороспілу нову породу. Для ствердження цього закону Дарвін віддав кілька років праці; результати дослідів складають цілий том (Cross and Selffertilisation of Plants, 1876 p.), і все таки у великих сучасних трактатах про спадковість про нього або зовсім не згадується, або р зульт-

тати наводиться з вказівкою на їх велике значення, але тоді їх приписують іншим ученим або подають анонімно (напр., в Юста в його курсі фізіології рослин).

Після цих загальних виявів складної спадковості переходимо вже до більш спеціальних, що стосуються до спадкування окремих ознак, до вивчення того, які саме з них і в якій мірі передаються. В багатьох сучасних трактатах можна подібати твердження, ніби тільки з часу Менделя почали говорити про спадковість окремих ознак, а раніш ніби мали на оці загалом усю сукупність ознак того чи того з батьків. Тим часом у своїй книжці від початку й до кінця Дарвін говорить про спадковість окремих ознак (inheritance of characters), особливо підкреслюючи той факт, що найнезначніші з них можуть передаватися окремо. Насамперед звертають увагу на дві основні категорії ознак: на ознаки природжені і ознаки набуті.

Під природженими дуже часто плутають як ті ознаки, що їх мали батьки й предки даної форми, так і придбані в період ембріонального життя; під набутими—ті, що виникли наново в умовах існування вже розвинутого організму, але, кажучи точніше, сюди правильніше слід було б віднести і всі зміни, що стосуються до періоду ембріонального розвитку, бо відомо, що цілком подібні виключно форми, які мають не лише однакову спадковість, а й однакові умови ембріонального розвитку, тобто близнюки. Цей факт доводить, що вплив умов існування не обмежується періодом після народження, але визначається і періодом від моменту запліднення й до народження. Через те, що вплив зовнішніх умов тим глибший, чим раніш вони починають діяти,—про це ми говорили в лекції про *мінливість*,—можна сподіватися, що й передача їх шляхом спадковості буде більш забезпечена. Можливо, правильніше було б розрізняти троякі ознаки: спадкові (табл. I, 25), спільні з батьками і дальшими предками; природжені (табл. I, 26) і ознаки набуті (табл. I, 27), уважаючи дві останні категорії за подібні походженням, але різні щодо глибини впливу зовнішніх умов, а тому й різні щодо міри спадкування їх. Навряд чи не найбільшу увагу зосереджено останнім часом на останній з трьох категорій. Навряд чи яке питання в галузі спадковості дало привід до такої жвавої, часом палкої полеміки, як питання про спадковість набутих ознак. Одні категорично його заперечують (напр., Вейсман), другі безспідставно відзначають, що без припущення його неможливе ніяке еволюційне вчення (Спенсер). Нарешті, чималу плутанину внесли в обговорення цього питання так звані неоламаркісти, що плутають два різні погляди, висловлені Ламарком: щодо рослин і тварин (див. вище про вчення Ламарка). Тому насамперед

це питання про спадковість набутих властивостей треба поділити на два: на спадкування змін, викликаних діянням зовнішніх факторів (оточення, milieu ambiant старих французьких біологів) і спадкування змін, спричинених діяльністю самого організма, головне вправлінням (або невправлінням) органів. Цю останню категорію Плат Болл, автор прекрасного критичного етюдю з цього питання, називає, відмінно до першої, use inheritance; новітні німецькі автори називають її *функціональною* спадковістю. Відомо, що Ламарк надавав видатного значення саме цьому, на його погляд найважливішому, джерелу змінності, бачачи в ньому свідому участь волі самої істоти, чим пояснювалося б утворення форм, пристосованих до їх умов існування. Дарвін спочатку заперечував значення цього ламарківського фактора, але пізніше приймав його в більш негативному розумінні, тобто в розумінні атрофування, виродження органа через відсутність його вправління, як, напр., крил у нелітаючих птахів. Основна ідея Ламарка виражається у відомому французькому прислів'ї: „à force de forger on devient forgeron“ (вправляючись у куванні, перетворюєшся в коваля), але питання, чи народжуються діти ковалів з мускулами коваля, на досліді незмінно розв'язується негативно. Плат Болл подає навіть приклад того, що існування такої спадковості було б просто таки фатальним. Відомо, що розвиток мускулів атлетів, учителів фехтування тощо нерідко призводить до паралельного переродження мускулів серця, яке іноді кінчається смертю. При спадковому нагромадженні цієї особливості орган цей перестав би служити для своєї функції.

Щодо другої і важливішої категорії набутих властивостей — тих, що є результатом впливу зовнішніх умов (діючих фізіологічно чи патологічно), як уже сказано, погляди розходяться, і насамперед тут, мабуть, треба припустити цілу градацію явищ. Ті, що категорично заперечують можливість спадкової передачі якоїсь набутої протягом явного (тобто неембріонального) життя ознаки, іноді спираються на досліді, які полягають у грубому механічному ушкодженні: напр., Вейсман обрубав хвости мишам і не спостерігав у них куцих нащадків. Бездоказність такого досліді очевидна. У застосуванні до окремого організма треба, очевидно, керуватися тим самим уявленням, як і в застосуванні до споріднення, вираженого родовідним деревом. Зміни в організації дядька не можуть впливати на організацію племінника, так само, як і клітини тканини хвоста не є предки тих витворюючих клітин, з яких розвинеться нащадок миші з обрубаним хвостом. Строго кажучи, можна захищати і протилежно, тобто не вимагати неодмінно родовідного спадкового зв'язку між елементом, що сприйняв

діяння зовнішнього фактора, і елементом, який передає його наступному поколінню. Те, що сказано було вище про діяння гормонів, можна прикласти й тут. Інша справа фізіологічні чи патологічні впливи, що відбиваються на всій організації потерпілого організма, як, напр., у класичних дослідах Браун-Секара над штучно викликаною падучою хворобою морських свинок. Вони посередньо або безпосередньо впливають і на відтворну систему, тобто на початкові елементи майбутнього організма. Зрозуміло, що простежити безпосередній, безперервний ланцюг причинного зв'язку між впливом оточення на попереднє покоління і на його передачу поколінню наступному, в чому й полягає справжнє завдання дослідження спадкової передачі набутих ознак, майже неможливо і до цього часу не вдавалося. Залишаються тільки спроби емпіричного свідчення, що такі от зміни, викликані штучно, передаються, інші не передаються. Цілковите розв'язання цього завдання належить до галузі *експериментальної морфології*, але покищо число правдивих випадків міцного спадкування змін, викликаних штучно, дуже обмежене. Головна трудність полягає, мабуть, у тому, що тут важливу роль грає фактор часу. Можливо, вплив протягом одного покоління не залишає ще міцного сліду, тим часом як вплив протягом кількох поколінь залишив би після себе міцний спадковий слід. Багато спеціалістів (Белі, Вільморен, Константен) висловлювали цю думку в такій удалій формі: кажуть про спадковість набутих властивостей, але сама спадковість — чи не є вона набута властивість? Одним із переконливих прикладів спадкової передачі зовнішнього впливу є махровість квітів, бо, з одного боку, це явище викликається штучно, а з другого — воно безперечно спадкове. В ділянці найпростіших рослин указують на досліди Еррери над одним цвільовим грибокком, на якому йому вдалося показати спадкову передачу деяких штучно викликаних осмотичних властивостей. Мечніков указує на загальний факт, що деякі фізіологічні різновидності бактерій, які виникають у ненормальних для них умовах, спадково зберігаються і при повороті наступних поколінь у нормальні умови. Відомому американському зоологові Тоуеру вдавалося викликати під впливом високої температури тощо зміни в забарвленні колорадського жука і показати, що ці зміни спадкові. Розв'язання цього питання строго експериментальним шляхом, як уже сказано, — завдання майбутнього, завдання *експериментальної морфології*, але деякі вчені вважають, що й на основі звичайного спостереження можна прийти до висновку про спадковість набутих ознак, зазначаючи, що цей шлях хоч і не такий строгий, зате переконує численністю фактів, які говорять

на користь йому. Такі погляди Костантена і особливо Генсло. В книзі з таким таки заголовком „The inheritance of acquired characters“ („Спадкування набутих ознак“) Генсло, спираючись на численні категорії „незліченних“, як він каже, фактів, розвиває таку аргументацію. На різних точках земної кулі представники найрізноманітніших груп рослинного світу виявляють дивні риси подібної будови, якщо тільки місцеві умови їх життя подібні (сухість і вологість, температура, повітряне й водне оточення, відношення до інших рослин, тобто паразити й виткі рослини тощо). Це загальний висновок сучасної *фізіологічної географії рослин*. Подібності ці не тільки зовнішні, а і внутрішні і, крім того, охоплюють ознаки, яким надавали ваги не лише для встановлення різновидностей, але нерідко видів, родів і т. д. до найширших систематичних груп (напр., односім'ядольних і двосім'ядольних). Наявність однакових форм незмінно при однакових умовах, беручи на увагу велике число фактів, уже виправдує з погляду ймовірності висновок, що ми маємо тут справу не з випадковим збігом, а з причиновим зв'язком, тобто що ці форми є результат впливу цих умов. Але цей високий ступінь імовірності перетворюється майже в повну достовірність, коли на невеликому числі випадків удається на досліді показати, що саме такі форми справді викликаються якраз саме такими умовами. Нарешті, хоч у більшості випадків не зароджується навіть сумніву, що ці ознаки, зв'язані з умовами життя, є спадкові, — це твердження можна довести тими випадками, коли організми, будучи перенесені в інше оточення, ще деякий час зберігають свою попередню форму вже не в наслідок впливу оточення, якого більше не існує, а в наслідок спадковості. Таким чином, за Генсло, маючи на увазі можливо більше число рослин у поєднанні різноманітних географічних умовах, ми мимоволі робимо загальний висновок, що цілий ряд їх особливостей спричинений тривалим впливом умов їх існування і, завдяки цій тривалості, особливості ці так закріплюються, що за інерцією деякий час зберігаються навіть при відсутності впливу, який викликав їх (в цьому й полягає спадковість), доки не підпадуть діянню нового оточення. На думку Генсло, спостереження численних прикладів подаваного рослинним світом усєї земної кулі відношення до оточення, висвітлене кількома фізіологічними дослідженнями над саме таким безпосереднім впливом оточення на рослинні форми, є один суцільний аргумент на користь позитивного розв'язання питання про те, чи успадковуються набути ознаки. Це, можна сказати, основна засада еволюційного вчення, про яке Спенсер слушно висловився: „або існує спадковість набутих ознак, або не існує еволюції“. З цього

зрозуміло, що такий супротивник усякого еволюційного вчення, як Бетсон, бажаючи зовсім його позбутися, недавно запропонував погляд, що є буквально поворот до старого вислову: „ніщо не нове на землі“. Він доводить (1914 р.), що ніякої мінливості не існує, нічого нового не виникає, відбувається тільки завдяки схрещенню перетасування, нові сполучення відвічно існуючих властивостей, і те, що нам здається простим, насправді є складне, бо в тому, що здається простим, є вже готове все те, що нам пізніше здається складним. Обмежуючись сказаним щодо питання, яке становить головне завдання майбутнього розвитку експериментальної морфології, цієї основи еволюційного вчення, переходимо до розгляду тих проявів спадковості, в яких участь спадковості нащадної й природженої вже не викликає сумніву. Увесь інтерес цього разу зосереджений на тому, як сполучаються між собою успадковані властивості, які закономірності спостерігаються щодо участі обох сторін, двох батьків, що визначають властивість складного потомства.

Тут знову насамперед треба розрізнити два випадки: поперше, сполучення в потомстві різних частин організації і, подруге, сполучення різних властивостей однорідних частин або, висловлюючись більш загально, однакових особливостей обох батьків. У першому випадку, власне, немає стикання, взаємодіяння чи протидіяння двох спадковостей. В другому воно так чи інакше виявляється, і тут саме і виступають різні закономірності, які зосереджують майже всю увагу новітніх дослідників. Перше явище — сполучення різних особливостей, які не перебувають у прямому антагонізмі — є чи не головне джерело еволюції в розумінні сполучення, нагромадження корисних властивостей і становить головну умову добору як штучного, так і природного. Успіх цих комбінацій останнім часом нерідко приписують застосуванню вчення Менделя (напр., досліди Біффена над сполученням плодючості одних порід пшениці з стійкістю другої проти заразних хвороб). Але спосіб цей практикували задовго до появи менделізму і без застосування його; так, Вільморен одержав гібрид пшениці Dattel, що сполучав властивість соломини одної з властивістю зерна другої породи; до цього ж стосується вся діяльність Бурбанка, що з менделізмом не має нічого спільного.

Можна сказати, що майже весь інтерес сучасних досліджень зосереджується на другому випадку, на вивченні результатів схрещення між батьками, відмінними в однорідних частинах, або, висловлюючись більш загально, в однорідних особливостях. Тільки в цьому випадку і можна спостерігати результат стикання двох спадковостей. Ця група явищ, знову таки, може виявляти два випадки.

Перший з них — коли одержуваний гібрид має тільки сліди свого подвійного походження, і другий — коли, крім особливостей, притаманних батькам, виявляються, видимо, зовсім нові риси (табл. I, 30, 31). Цей другий випадок (табл. I, 31) пояснюється іноді дуже просто — взаємодіям між явною ознакою одного організма і прихованою ознакою другого. Корренс наводить такий простий переконливий приклад: є дві різновидності садової льнянки — одна рожева, друга біла; можна сподіватися, що середня між ними буде блідорожева, а виходить синьо-фіолетова, тобто, очевидно, щось зовсім нове. Справа в тому, що білі квіти, крім відсутності червоного забарвлення, відрізняються ще присутністю лужної реакції, а луг, як відомо з реакцій лакмусу, зафарблює пігмент рожевих квітів у фіолетовий, що й спостерігається в гібриді. Таким чином одержання цілком нових ознак іноді пояснюється дуже просто, але, звичайно, воно може залежати і від складнішого взаємодіяння змішуваних організацій, яке потребує докладних досліджень.

Переходимо, нарешті, до докладно вивчених випадків утворення гібридів, у яких ясно виявляються складні впливи батьків, і познайомимось з виявленими при вивченні їх закономірностями.

Тут знову доводиться відзначити три випадки (табл. I, 32, 33, 34): спадковість *мішану*, або *розчленовану* (*disjointe*) за Ноденом, спадковість *злиту* і спадковість *взаємовиключену*, тобто ознаки батьків або тільки *перетасовуються*, тобто залишаються розділені в просторі, становлячи явища так зв. *мозаїчності*, або *зливаються* між собою, як рідини, що змішуються, даючи початок ознакам, середнім між двома; або, нарешті *взаємно виключаються*, тобто в гібридах ознаки одного батька витискають ознаки другого.

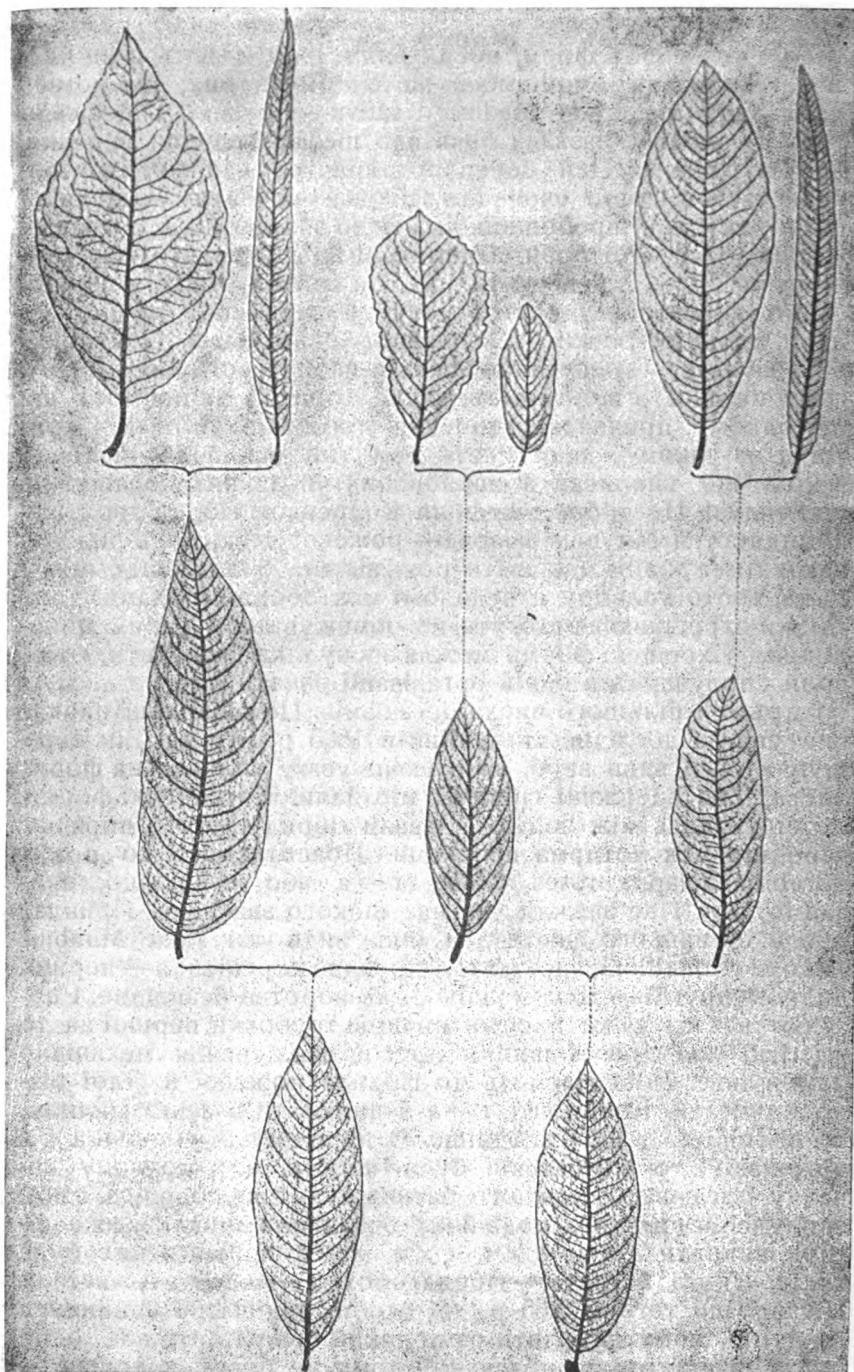
Спадковість *мішана* являє змішання ознак двох схрещуваних форм так, що вони стають відокремленими в просторі: одні ділянки організма гібрида відтворюють властивості одного батька, другі — другого, як це спостерігається при змішуванні двох забарвлень, двох мастей в одну плямисту або строкату. Такі, напр., смугасті п'люстки квітів або строкаті тварини. Цей випадок цікавий як очевидністю сполучення ознак двох батьків, так і тими теоретичними висновками, які зробив з цих фактів, як побачимо далі, для загального вчення про спадковість ботанік Ноден, що назвав ці випадки *hybridation disjointe* — схрещуванням *розчленованим*.

Спадковість *злита*. Цей другий випадок найпростіший, найбільш природний, найбільш зрозумілий і давно помічений як у природі, так і в практиці садового і скотаря. Деякі вчені, от як Кернер, бачать у ньому головне джерело



A - Medicago sativa; B - Medicago falcata; C - Мінанець A і B - Medicago media.

утворення нових форм, нових видів і посилаються на численні приклади. Зупинімося на одному з них; це помісь двох видів люцерни: *Medicago sativa* — посівної і *Medicago falcata* — жовтої, названа *Medicago media*, люцерна середня, або проміжна. Цей середній характер найнаочніше виявляється в формі овоча і в забарвленні квітів. У посівної боби закручені пробощником з тісно зближеними обертами спіралі; у жовтої боби серповидні; у середньої боби становлять $1\frac{1}{2}$ —2 розсунутих оберти спіралі. Квіти в першій синьо-фіолетові, у другій жовті, в середній брудно-зелені, кольору зовсім незвичайного для квітів. Цей колір є результат змішування синьо-фіолетового клітинного соку першої з жовтими зернами другої. Зупинімося ще на одному прикладі утворення проміжної помісі, і крім того, на такому, який з'ясує нам той основний числовий закон, що впливає з найновіших численних досліджень цієї галузі. Це добре вивчений Корренсом гібрид двох різновидностей *Mirabilis Jalappa* — рожевої і білої. Гібрид між ними $rosea \times alba$ має квіти рожеві, але більш бліді, ніж у *rosea*, тобто кольору середнього між обома батьками. І наслідки схрещування можуть не обмежуватись одним поколінням. Схрещені форми можна знову таки схрестити, і тоді вони сполучають в одній організації ознаки вже не двох, а чотирьох і більшого числа організмів. Це найбільш наочно виступає в дослідів, що робив в 1865 р. Віхура. Він схрещував різні види верб, звертаючи увагу головне на форму листа. Три одержані гібриди, що дали три середні форми, схрещувались між собою і давали гібрид другого порядку, середній між чотирма предками. Повертаємось до помісі *Mirabilis Jalappa rosea \times alba*, $r+a$ або $a+r$, що, звичайно, хоч і не завжди, не має ніякого значення. Приклад цього останнього дають два інші види тої таки *Mirabilis Jalappa* і *longiflora*; виходить, що одне схрещення — першої пилком другої — цілком плідне, а зворотне безплідне, і пояснюється це дуже просто: пилкові трубочки першої надто короткі для довгої шийки другої; запліднення механічно неможливе. Повертаємось до гібрида рожевої й білої різновидностей. Коли квіти $r+a$ запилювати власним пилком, то виходить дещо складніше. В першому схрещенні r і a організація обох батьків була проста, а в другому випадку організація кожного батька буде вже подвійна, і при сполученні цих двох подвійних організмів можливі вже чотири випадки $a \times a$, $a \times r$, $r \times a$, $r \times r$; перша з них буде чиста, друга й третя — гібрид обох, а четверта — чиста r . Цікаво, що того ж 1865 р. дві особи одночасно спинилися на думці, чому виходить саме такий результат; але один більш зупинився на поясненні, чому це буває, а другий — на тому, який повинен бути числовий результат такого самого



Помісь шести видів верби парами і трьох помісей, знову парами, у помісі другого порядку (за Віхура)

запилення в гібрида, що сполучає властивості двох різних різновидностей. Ноден задумався над тим, як можуть від схрещення складної форми вийти знову прості. Очевидно, властивості організмів батька й матері, що сполучаються в гібриді, можуть роз'єднуватись, розчленовуватись (se disjointre), а при повторному заплідненні — сполучатися і подібні з подібними, і неподібні між собою. Але як уявити собі фактично це розчленування? Реальний ключ до цього, на його думку, дає перша з перелічених нами категорій утворення гібридів, яку він і назвав гібридом *розчленованим*, hybridation disjointe (табл. I, 32); вона полягає в тому, що ознаки батька й матері не зливаються в одну середню ознаку, а захоплюють різні ділянки організма гібрида. Приклад цього я подав на *Cytisus Adami*, де поруч з квітами середньої форми з'являються суцвіття з чистими квітами форми батька або матері. Але це розщеплення (segregation Дарвіна) може, звичайно, іти ще глибше; воно може захоплювати окремі ділянки тканини: так, напр., при схрещуванні двох видів тієї самої *Mirabilis* — *Mirabilis Jalappa* і *Mirabilis longiflora*, білої й червоної, ці пігменти не зливаються в світлорожевий, а виходять пелюстки рябі з білими й червоними смугами. З огляду на цей факт, міркує Ноден, зробимо ще один крок і припустимо, що якості можуть розщеплюватися між окремими клітинами пилку або яйцеклітинами, і тоді стане зрозуміла можливість одночасного утворення форми на подоби батька, матері, або середніх між ними. На користь цього блискучого пояснення Мільярде навів пізніше (1894 р.) таке тонке спостереження. Приклад Нодена, який спинився на розчленуванні ознак за окремими ділянками тканин, Мільярде справді доводить до окремих клітин. Він вивчав гібриди різних видів винограду і знайшов, що продиhi шкіринки листа в них мають дуже характеристичні форми, напр., у *Vitis labrusca* і *Vitis aestivalis*. Якщо одержати гібриди між ними, то можна знайти листя з продиhamи і як у батька, і як у матері і проміжні між ними (рис. 11). Але апарат продиhив походить з однієї клітини, отже в шкіринці листа здибаються і клітини типу батька, і клітини типу матері, і клітини типу гібрида, які перебувають одна від одної на віддалі якихнебудь десятих часток міліметра. Це безпосереднє спостереження Мільярде робить цілком реальною гіпотезу Нодена, тобто що при таких самих умовах і окремі клітини пилку і ще легше окремі яйцеклітини можуть мати осібний характер батька або матері або продукта схрещення між ними. Далі ці розчленовані крупинки пилку або яйцеклітини можуть схрещуватися з нерозщепленими, і таким чином утворюються гібриди-квартирони і т. д. Усі свої міркування Ноден закінчує висновком:

„будуть можливі всякі сполучення, і керуватиме ними випадок“.

До того ж висновку і того ж 1865 р. прийшов Мендель; але коли Ноден навів реальніші обґрунтування для виникнення самого явища розчленування (hybridation disjoints Нодена, segregation Дарвіна), то Мендель зробив з цього висновку дальший числовий вивід — не даремно вчився він математики у віденському університеті! Якщо цим явищем керує „випадок“, то — міркував він — при належному вивченні повинні виявитися і ті закони, що керують випадком, тобто гібриди й чисті форми повинні б показувати

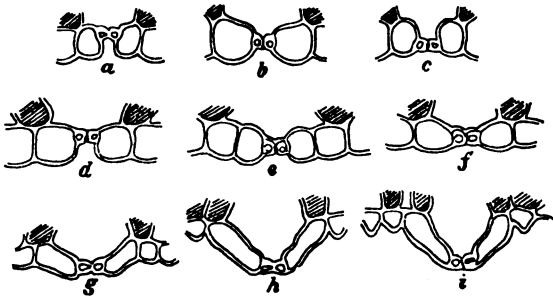


Рис. 11. *a, b, c* — продики *Vitis aestivalis*; *d, e, f, g, h* — продики гібрида *V. e. i V. l.*; *i* — продики *Vitis labrusca* (за Millardet).

ті числові відношення, на які вказує теорія ймовірностей. У найпростішому випадку, коли справа стосується двох ознак, можливі випадки виразяться так:

$$\begin{array}{c} r + a \\ | \times | \\ r + a \end{array}$$

тобто $rr + ra + ar + aa$, як і виходить на ділі, по одній чистій формі r і a і дві змішані, між собою тотожні. На жаль, як буде сказано в своєму місці нижче, Менделеві підвернувся дуже невдалий приклад (горох жовтий і зелений), що затемнив собою основний закон цілком частковим з нього винятком, з якого його сліпі прихильники зробили загальний закон, намагаючись силою підвести під нього всі суперечні випадки. Закон Нодена — Менделя, за яким потомство гібрида при його самозплідненні дає початок не тільки середнім формам, але відтворює й чисті форми батьків, має, очевидно, величезне значення для еволюції організмів, бо показує, що схрещування новоутворених форм не загрожує їм знищенням, а дає для природ-

ного добору широкий вибір між чистими й змішаними формами, чим усувається те заперечення проти дарвінізму (в Англії висловлене Фліммінгом Дженкінсом, у нас повторене Данілевським), що його й сам Дарвін визнавав за найнебезпечніше для його теорії.

Спадковість *взаємовиключена*. Нарешті, третій загальний випадок утворення гібридів полягає в тому, що ознаки схрещуваних організмів є не сумісні, як у перших двох, а одна з ознак витискає, пересилює другу. Цей загальний випадок, знову таки, розпадається на два часткові випадки. Перший з них полягає в тому, що витискаюча ознака остаточно пересилює другу і зберігається в потомстві, ніби ніякого схрещування й не було. Цей випадок пильно дослідив французький ботанік Мільярде над кількома видами суниць і назвав *hybridation sans croisement* — *гібридація без схрещування*. Цей розділ вчення про спадковість з таким самим правом можна назвати *мільярдеїзмом*, з яким розділ, що трактує про наступний другий випадок, називають *менделізмом*. Цей другий випадок, який становить зміст того, що власне має право зватися *менделізмом*, полягає ось у чому: з двох схрещуваних форм ознака однієї буває пересилююча, *домінуюча* (друга ознака зветься для розрізнення *рецесивною*), і все перше покоління має виключно її (схрещування жовтого гороху з зеленим дає перше покоління виключно жовте). Від явищ мільярдеїзму явища менделізму починають відрізнятися тільки з другого покоління, одержуваного шляхом самозапилення. Це друге, як і дальші покоління, є змішане: горох буде і жовтий, і зелений, і до того у встановленому Менделем числовому відношенні — на три жовтих один зелений. Як зазначено вище, загальне пояснення закону, що керує утворенням гібридів, запропонував Мендель (і одночасно Ноден того ж 1865 року), але тільки загальний випадок ($a + ab + ba + b$) через домінування однієї ознаки перетворився на $3a + b$, тобто три жовтих і один зелений. Оцей цілком винятковий випадок, що лише затемнює суть основного закону, фанатичні прихильники Менделя намагаються піднести до основного закону спадковості, всупереч очевидності відкидаючи випадки, що явно суперечать йому, як, напр., результати схрещування людських рас білої й чорної, що дають, як відомо, середній тип мулатів, квартеронів тощо, а не являють ні явища домінантності, ні повороту до чистих типів предків. Ставши на цей вузький погляд, мендельянци звели загальний важливий закон випадкових комбінацій розчленованих ознак (*hybridation disjoints* Нодена, *segregation* Дарвіна) на цілком другорядний випадок антагонізму між домінантами і рецесивами, хоч пізніше самі стали від цього відмовлятися. До того ж і самий факт

витискання одної ознаки другою зовсім ще не з'ясований. Дуже можливо, що здатність, напр., жовтого кольору витискати зелений належить не самому жовтому пігментові, а третьому тілу, що постійно його супроводить. Зелений колір перетворюється в жовтий від діяння кислоти. Якщо припустити, що жовтий горох має свій колір завдяки наявності кислоти, то цим пояснюється і перетворення зеленого від домішки до нього жовтої речовини. Далі з'ясувалося, що домінантність і рецесивність є не сталі властивості, а можуть взаємно перетворюватися, і цього разу виявилось, що причиновий зв'язок явищ пояснюється діянням сторонніх тіл — ферментів. Як уже сказано вище, 1914 року Бетсон сам зрікся *мендельяництва* і впав у другу крайність, у *кернер'янство*. Нагадаю, що вже 1891 року я вказував на спостереження Кернера, особливо над *люцерною* (*Medicago*). Бетсон та інші дізналися про це через 25 років. Що скажуть про це наші російські прихильники їх?

Таке перше й основне завдання вивчення спадковості, що, як завжди, полягає у по змозі систематичній класифікації підлягаючих вивченню явищ. За нею, і навіть, як це нерідко було в історії наук, одночасно з нею, висувається, наспіває друга потреба — об'єднання, пояснення сукупності фактів однією загальною теорією. Але жодна з запропонованих досі так званих теорій спадковості не задовольняє вимоги, яку насамперед можна поставити їм, не може бути загальною робочою гіпотезою, тобто зняряддям для скерування досліджень на відкриття нових фактів, нових узагальнень. Теорії ці виникали ще в XVIII ст., але особливо численні вони стали з половини XIX ст., поштовхом і зразком для чого стала теорія *пангенезису*, запропонована Дарвіном, від якої він сам пізніше розсудливо відмовився. Всі вони являють ту саму спробу матеріально подати спадкову передачу властивостей від одного покоління другому. Всі вони в основі — лише варіації на тему: нащадки „плоть від плоті, кров від крові“ своїх предків; тільки з успіхами спостереження підставляються все глибші риси будови „клітина від клітини“, „плазма від плазми“, „ядро від ядра“, „хромозома від хромозоми“ і т. д. А коли виявлялося, що цих реальних матеріальних носіїв спадковості не досить, вигадували легіони уявлюваних (гемуль, ідіоплазм, зародкових плазм, ід, ідантів, детермінантів, генературь, ергатурь, ергатин, панген, просто ген, мнем і т. д.), усе завдання яких сходило до того, щоб начо зобразити основний факт безпосереднього матеріального зв'язку між частинами організму і спадкового зв'язку при зміні поколінь. Найзагадковішою при цьому звичайно видавалася можливість сполучення в мізерному

об'ємі зародка кожного організму всіх особливостей будови, виявлюваних його цілком розвиненою формою з усіма проявами її діяльності.

Завдання це видається безмежно складним, якщо розуміти його у справжньому фактичному світлі розкриття безконечного ланцюга причин і наслідків, що зв'язує спостерігану в даний момент форму з її зачатком, або,— це є те саме,— в зворотному напрямку— з зачатком майбутнього покоління. Логічно ж основне завдання сходить до пояснення зв'язку між зниклою вже причиною і її далеким наслідком; підхід, ключ до роз'яснення цього слід шукати, очевидно, в незрівняно простіших випадках так званих післядій (Nachwirkungen), приклади яких дає фізіологія, особливо фізіологія рослин. А коли покищо задовольнятися словесними паралелями, аналогіями, метафорами, то ці порівняння повинні задовольняти основну логічну умову всякого пояснення: повинні йти від складного до простого. З цього погляду треба безперечно відкинути такі словесні пояснення явищ спадковості, як спроби Геррінга і недавно Земона, що користуються тепер чималим співчуттям. Обидва ці вчені на віддалі якихось 40 років виступили з теорією спадковості, збудованою на порівнянні її з пам'яттю. Але і фактичне, і словесне розв'язання двох зазначених проблем спадковості є завдання фізіології, розв'язуване або прямими дослідями, або аналогією з штучними явищами; але, на жаль, досі завдання це було майже виключно здобутком морфологів, які вважають його за розв'язане, якщо їм удалося морфологічно зв'язати одну форму з другою, видну оком з видимою під мікроскопом або невидною, додаючи решту тим легіоном слів, які примушують тільки іноді жалувати, чому ці сучасні вчені ще так вільно володіють грецькою мовою, що можуть так легко і вільно засмічувати пам'ять людей ефемерними витворами своєї філологічної фантазії. Фізіологія, звичайно, піде строго систематичним шляхом, і на місце зовнішніх, емпірично зв'язуваних форм, забарвлення за інших ознак пройде в їх унутрішній фізично-хімічний, причиновий зв'язок, як це недавно зробили хеміки, що прийшли рятувати мендельянів і розв'язали надсильний для них факт перетворення їх домінантних форм у рецесивні і навпаки (дослідження Армстронга й Кібля над різнокольоровими примулами). І насамперед слід проїнятися думкою, що причини можуть бути потенціальні, а не неодмінно морфологічні, і взагалі іншого порядку, ніж спричинені ними наслідки. Це найбільш наочно виявлене в тому факті, що джерелом усіх пігментів є безкольорові тіла—хромогени і ферменти, які викликають їх перетворення. Так само й причини певних форм можуть критися у відомих

властивостях аморфної речовини. Аналогію можна знайти в спробах утворити з двох рідин штучні клітини (клітини *Траубе*), що виявляють явища засвоєння, росту і деякі інші особливості живих клітин, або в такому простому досліді-фокусі— т. зв. фараоновому змії: підпалена щіпка порошку розвивається в значних розмірів тверде тіло, що спірально в'ється і має певну внутрішню пухирчасту, ніби клітинну будову. Причина цієї цілком визначеної й незмінно здійснюваної форми полягає у властивості порошку— горіти, утворювати легкотопку, в наслідок виділюваних газів пухирчасту масу, яка швидко твердне,— і в результаті вона дає подібність перетворення невеликого об'єму речовини насінини в перевищуючий його в сотні разів об'єм ростка з його пухкою клітинною будовою. На основну загадку спадковості— позірний вплив на віддалі причини, яка вже не існує, але існувала в минулому, безперечно кине світло, як сказано, вивчення явищ так званого „післядіяння“ на зразок такого. Фізіолог може показати два цілком схожі вертикальні ростки, які перебувають в абсолютно однакових умовах, і сказати, що один із них за деякий час викривиться вправо, а другий уліво, і передбачення це точно здійснюється. Справа в тому, що він надав їм різну спадковість, різне минуле, різно вплинув на найближчий період їх історії— і по суті однаково, що період цей вимірявся годинами, а не роками чи тисячоліттями, як у звичайних явищах спадковості; основна суть явища та сама— діяння відсутньої причини, яка, проте, існувала в минулому. Вивчаючи чимраз складніші післядії, фізіолог з часом дійде й до явищ спадковості. Таксамо й загадковість зосередження в незначній грудці зародкової речовини всіх властивостей майбутнього організма ми повинні пояснювати не існуванням його в редукованому морфологічному ж стані (подібно до відомої теорії *emboitement*, за зразком якої побудовані в основі й усі подібні пізніші теорії), а в стані фізично-хемічному, потенціальному. А поки не вдасться фактично простежити і хоч би частково відтворити зв'язок відомих процесів через усі проміжні стадії розвитку, доводиться задовольнятися логічними аналогіями, які полегшували б мислене уявлення про природу цього зв'язку. Таке уявлення може нам дати хоч би ряд фотографічних камер, поставлених одна за одною, які відтворюють на своєму матовому склі те саме зображення. Тут ми вбачаємо головну подібність явищ спадковості— періодичне відтворення схожих образів, що чергуються з місцями, в яких приховано, потенціально існують ці образи, але в яких ми не могли б їх побачити,— вони повинні розвинутися, і тоді лише ми пізнаємо їх знову з усіма тонкощами їх обрису й забарвлення. Таке порів-

чнення, звичайно, нас недалеко посуває у фактичному пізнанні, але виконує своє призначення, підготовляючи, привчаючи розум на простіших прикладах до охоплення складніших завдань. Коли Сеченов хотів зробити наступнішим розуміння фізіологічного механізму пам'яті, він його порівняв з щойно відкритим фонографом; ніколи, звичайно, фізикуві не спало б на думку протилежно пояснювати простий устрій фонографа порівнянням його з пам'яттю.

Кінець - кінцем, ми повинні чекати розв'язання завдань спадковості від експериментальної морфології, у дослідах спадкування набутих властивостей, але дослідах, поширених на довші періоди часу, пам'ятаючи, що й сама спадковість, кінець - кінцем, може бути тільки „набутою властивістю“. А доти можна, мабуть, освітлювати свій шлях тимчасовими словесними аналогіями, але з неодмінною умовою, щоб вони підносилися до чогось реального і разом з тим простішого, а не до фіктивного й складнішого, на зразок модної теорії „мнемонічних протомер“ з їх „сублімінальними“ і „супралімінальними“ „енграмами“ (Земон, 1904), пам'ятаючи відомий вислів грізного бича старих схоластиків (Уільяма Оккамського): *Entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem* (не варто без потреби розмножувати різні сутності).

Кінець - кінцем, ми приходимо до висновку, що всі ці рекламування протягом останніх десятиліть *мендельяництва*, вчення про мутації тощо, подавані як щось таке, що знижує або замінює дарвінізм, цілком усуваються як такі. Сам Бетсон (в 1914 р.) змушений був відмовитися від свого *мендельяництва* і перейти в другу крайність, у *кернер'янство*. Головні здобутки останнього часу цілком стверджують основи вчення про спадковість, закладені Дарвіном.

Переходимо до розгляду третього й основного фактора еволюції, що впливає з явища перенаселення — *природного добору*.

Природний добір

Мінливість надає органічним формам різноманітності; спадковість закріплює ці зміни і, нагромаджуючи їх, ускладнює будову організмів. Ні та, ні друга, ні поодиноці, ні в поєднанні, не можуть викликати їх *удосконалення*, тобто збільшення їх пристосованості до життєвих умов, *гармонії* між ними та оточенням, а в цьому якраз і полягає загадка організмів на відміну їх від тіл неорганізованих. Відповідь на цю загадку дає вчення про природний добір.

Природний добір — одна з трьох основ дарвінізму, як єдиного сучасного еволюційного вчення, що витримувє критику. Заклавши основу *статичної* сторони еволюційного вчення старанним критичним зіставленням позитивних даних описової біології (класифікації, порівняльної анатомії, вчення про метаморфозу, ембріології) з погляду того, що німецькі вчені тепер воліють називати вченням про походження (*Abstammungslehre*), Дарвін перейшов до динамічної сторони вчення, до відшукання *історичного* процесу, що з'ясував би ту будову органічного світу, яку спостерігаємо тепер і в приступному нам минулому. В попередньому нарисі своєї теорії, що належить до 1842 р. (але знайденому тільки 1896 р. і надрукованому 1909 р. під заголовком *The foundations of the Origin of species*), він так і висловлюється: „Ми повинні бачити в кожному складному механізмі, в кожному інстинкті результат *історичного* підсумовування корисних пристосувань, що уподібнюють його витворам мистецтва“. Розкриття цього історичного процесу мало три логічних етапи. Поперше, Дарвін спинається на питанні, яким чином відбувається напевне відомий нам історичний процес удосконалення органічних форм. „Я незабаром переконався, що ключем до пояснення успіху людини в добуванні корисних рослин і тварин є добір“, каже він у своїй автобіографії. Другий найбільш істотний етап, що виявлявся в питанні: „як застосувати добір до організмів у їх природному стані, довго лишався для мене таємницею“. Відкриттю цього аналогічного штучному доборові природного процесу допомогли два мірку-

вання: перше, що участь людини в утворенні поліпшених порід не завжди бувала свідомою щодо одержуваних наслідків, і в такому разі вона була таким самим сліпим знаряддям, як і всякий інший фактор природи; а, подруге, самий процес добору, навіть у найдосконалішій формі, здійснюється і непрямим шляхом добору екземплярів, задовольняючих намічені цілі, а зворотним шляхом—усування, нищення незадовільних екземплярів. Цікаво, що саме в цій формі усування—elimination процес еволюції органічних форм уявляв собі майже одночасно (1836) і другий великий мислитель, О. Конт. Ця подібність ідей Дарвіна й Конта вперше була виявлена 1864 р. (Тімірязевим). Для Дарвіна вона лишилася невідома, і тільки недавно її почали висловлювати (вживаючи термін *елімінація*) в англійській та німецькій літературі (Plate). Проте, Дарвін мав безперечну перевагу проти Конта, бо він вказав на найближчий, фатально діючий механізм цієї елімінації. Якщо в найпростішій формі удосконалення добір людиною здійснюється знищенням менш досконалих форм, то, запитував себе Дарвін, що ж заступає цей принцип у природі, і сам каже, що певна відповідь на це питання виникла в нього через п'ятнадцять місяців після того, як він почав занотовувати свої думки в записній книжці (1837), тобто в жовтні 1838 року. Поштовхом до цього було читання книги Мальтуса „Про населення“. Ідея Мальтуса про прагнення людства до перенаселення була знову таки запозичена у Франкліна, що звернув увагу на величезні розміри, в яких розмножуються тварини й рослини. Цікаво, що читання тої ж книги Мальтуса (рівно через двадцять років після Дарвіна) породило подібний уклад думок і в голові Уоллеса. Проілюструємо цей факт перенаселення одною цифрою. Рослина, яка дає 100 насінин на рік (і це зовсім невелика цифра), за десять років дала б 1 000 000 000 000 000 рослин, а такому числу вже не вистачило б і місця на земній кулі. Цей факт постійного прагнення організмів до перенаселення, за основною ідеєю Дарвіна, веде до знищення (елімінації Конта) менш пристосованих або, іншими словами, до прогресивного пристосування виживаючих істот; наслідком цього є досконалість істот органічного світу, що була загадкою, яку теологи й філософи намагалися розв'язати за допомогою своїх креаціоністських і телеологічних гіпотез. Третім із згаданих трьох логічних етапів розвитку вчення про природний добір було з'ясування факта, що вражав усіх мислителів, які спинялися на питанні про єдність походження організмів,—факта розмежування всього органічного світу на замкнені, відокремлені між собою різкими перервами, окремі групи, що дістали назву видів, родів, родин і т. д. Цю сторону вчення ми вже розглянули вище

(розділ VI) і не будемо до неї повертатись. А що, з другого боку, основні засновки, з яких виходить це вчення,— мінливість, спадковість та перенаселення— є спостерегані скрізь, незаперечні факти, то й неминучий висновок з них— природний добір— є логічно незаперечний з них висновок; і має рацію Шпітцер, автор одного з найбільш ґрунтовних науково-філософських творів про дарвінізм, закінчуючи свою книгу словами: „Навряд чи існує щонебудь певніше за природний добір. Його існування так само безперечне, як чергування дня і ночі, як зміна пір року; він є необхідний логічний висновок із спостереганого загального ходу природи“.

Але проти цього дедуктивного доказу справжності природного добору, цього тільки скороченого виразу для означення сумісного існування трьох спостереганих явищ природи, до самого недавнього часу (зоолог Вільсон у 1915 р.) висувають таке заперечення: все це так, кажуть, але все таки вчення про природний добір є тільки логічний висновок, це теорія, філософія, а не безпосередньо спостереганий факт. Але ніхто не бачив, щоб місяць падав на землю або мчав по прямій лінії в просторі, а проте ми визнаємо його спостережане обертання навколо землі за наслідок цих двох окремо не спостереганих рухів. Навпаки, ми спостерегаємо нарізно явища мінливості і явища перенаселення і визнаємо, що наслідком їх неодмінно є добір, тобто та пристосованість організмів, яка помічається в усьому органічному світі. Але, крім того, на це загальне заперечення можна дати дві прямі відповіді, безпосередньо з ділянки явищ, що до цього стосуються. Перша відповідь більш загального характеру, а друга свідчить, що опоненти просто погано обізнані з фактичною стороною справи, коли вони повторюють заперечення фактично вже застаріле. Перша відповідь полягає в тому, що загальне філософське заперечення проти дарвінізму стосується до форми Дарвінового викладу, а не до змісту його вчення. Він почав з вивчення явищ штучного добору, а від нього перейшов до його аналога— природного добору,— до цього примушував його пануючий тоді забобон про існування ніби різниці між штучними й природними органічними формами, забобон, що спирався на догматичне твердження Ліннея, але нічим не обґрунтований. Для сучасного натураліста цієї різниці не існує, і він може спочатку встановити основи фактичних засновків природного добору— мінливості й перенаселення— і далі перейти до незчисленних прикладів наслідків по суті схожого з ним в основних умовах штучного добору, які різняться від спроб фактичної перевірки основ добору тільки тим, що виконувачі їх— практики не мали на увазі цієї теоретичної мети. Особливо переконливі з цього по-

гляду будуть такі досліди, як досліди Бурбанка, проваджені в умовах, найбільш схожих з природним добром, тобто негативним шляхом нищення (*élimination* Конта) незадовільних форм, який, до того, і розмірами наближався до розмірів нищення, яке відбувається в природі на основі закону перенаселення.

Але і в вужчому своєму значенні заперечення, ніби вчення про природний добір є тільки теоретична дедукція, не потверджена ще безпосереднім дослідом, не витримує критики, як таке, що походить від недостатнього знайомства з фактами, які вже має сучасна наука. Як вірно вказав на це Пірсон, усяка статистика смертності чи довговічності, яка показує залежність їх від будьякої властивості організма, доводить правильність теорії Дарвіна, тобто показує, що ця властивість є матеріал для природного добору, хоч би причина її корисності й не була зрозуміла, а тим більше коли вона зрозуміла. От один надзвичайно простий і наочний приклад добору захисного забарвлення, недавно досліджений італійським ентомологом Чезола. Він спостерігав, що дві різновидності богомільника (*Mantis religiosa*), подібної до коника комахи,—зелена та бура—трапляються переважно—перша у зеленій, друга у пожовклій траві, і проробив таку спробу: 45 зелених та 65 бурих були прив'язані шовковинками до рослин і протягом 17 днів віддані на власну долю на зеленій та бурій луковій поверхні. Всі прив'язані до рослин того самого забарвлення залишилися цілі і неушкоджені, тим часом як двадцять п'ять зелених на бурій поверхні загинули всі до одного протягом 11 днів, а з 45 бурих на зеленій траві уцїлило всього десять.

Спроба ця наочно показує, як діє природний добір у цьому простому випадку пристосування. Мабуть, ми можемо пояснити собі в цьому випадку і самий механізм пристосування. Дослідження П. Под'япольського показують, що зелене забарвлення коників та інших комах залежить від наявності в них хлорофілу, який, відомо, під впливом світла набирає бурого забарвлення. Таким чином те саме світло, яке викликає побуріння луків, сприяє й пристосуванню комах до мінливого забарвлення населюваного ними середовища. Другий безсумнівний у всіх своїх подробицях старанного біометричного вивчення приклад природного добору належить талановитому, на жаль, рано втраченому наукою, англійському зоологові проф. Уельдону. Ось короткий зміст цієї спроби: в Плімутській бухті був збудований новий мол, що захищав її від сильного морського прибою. Одночасно почали помічати зміни в деяких представників морської фауни цієї бухти. Увагу Уельдона привернув до себ один вид краба. Виявилось, що в нього

рік-у-рік змінювалася форма лобної частини панцера і в наслідок цього звужувалась щілина, якою вода проходить у зябра. Ця зміна була надто незначна, і її можна було помітити тільки пильними обмірами — обставина особливо цікава, бо завдяки їй ці досліді усувають ходячі заперечення проти природного добору, ніби первинні непомітні відміни не можуть добиратися: вони не можуть бути предметом добору, не маючи того, що німецькі вчені називають *Selectionswert*, тобто селекційної вартості. Паралельно з цією зміною будови краба спостерігали, що загородження бухти супроводилося скаламутненням води від намулу, який заносили впадаючі в бухту річки. Уельдонові спала думка, чи не являє собою це звуження щілини пристосування для відціджування намулу, через що краби, які це пристосування мають, добираються, а ті, що не мають, гинуть. Щоб перевірити свою думку, він зробив ряд дослідів в акваріумах з чистою і каламутною водою. Виявилось, що в каламутній воді смертність завжди була вища, а дослідження загинулих та вижилих довело, що виживали, тобто добиралися, саме ті, які мали вужчу щілину. Нарешті, дослідження зябер показало, що в загинулих вони справді були більш забруднені намулом, ніж у тих, які виживали. Це майстерне поєднання статистично-біометричного спостереження з безпосереднім дослідом дає блискучий зразок того, як треба провадити дослідження, що має довести наявність процесу природного добору якраз у таких випадках, коли їх найбільш заперечують, а саме в застосуванні до найменших змін будови.

Третім і найстаранніше з усіх поглядів опрацьованим прикладом утворення нової форми шляхом природного добору ми завдячуємо російському ботанікові, проф. Н. В. Цінгеру. На цей раз мова мовиться не про маленьку зміну рослинної форми, а про безперечне походження шляхом природного добору нових видів рослин і до того не вигаданих *ad hoc* якимсь автором, як уславлені *petites espèces* Жордана або енотери де-Фріза, що їх не визнають за види авторитетні ботаніки, а, безперечно, давно встановлених і прийнятих ботаніками видів. Присвячена цьому дослідженню книга має понад 300 сторінок і силу ілюстрацій; зупинімося на самому визначному випадку і, зрозуміло, в найкоротших рисах. Це одна з так званих ляних рослин (*plantae linicolae*) — рижій (*Camelina linicola*), що давно привертає до себе увагу, бур'ян з родини хрестоцвітних, що засмічує лянні засіви. Уже сама назва, що вказує на її місцезнаходження, промовляє про те, що вона з'являється на площах, яких торкнулася людська культура. Найпильніші дослідження переконали автора, що ніде, окрім ляних засівів, вона й не існує. Це виключне місце-

знаходження на культурних площах стверджує *історичне* і, як показує автор, порівнюючи недавнє історичне походження цього виду, яке доводить незаперечність того, що саме в цьому оточенні він утворився і поза ним існувати не може. Станнє порівняльнє вивчення найближчих видів приводить автора до висновку, що вивчений вид міг утворитися з одного з них шляхом перетворення в напрямку від так званих сухолюбів (ксерофілів) у рослини „вологолюбні“ (гігрофіли), здатні існувати лише в умовах достатньої вологості й затінення сусідніми рослинами, тобто саме в тих умовах, які дають площі, заяті під льон; цим і пояснюється той факт, що, виникнувши в цьому сприятливому для нього оточенні, цей вид не може поширюватися знову за його межі, де існують і далі рослини — його предки. Тут виникає питання, чому, яким чином цей новий вид попав сюди і далі займає цю сприятливу культурну площу, яка лишається неприступною для його уцілілих предків? Відповідь дуже проста: він став до боротьби з людиною і переміг, перехитрив її. Зрозуміло, це тільки метафоричний вираз, так само як і самий вираз „природний добір“. Людина, оберігаючи свої засіви льону від бур'янів, придумала різні „сортувалки“ та відбирні машини, які, перепускаючи через свої сітки дрібнє насіння бур'янів, відбирають порівнюючи велике насіння льону. Тільки ті представники рижю, що стали давати крупніше насіння, обманули розрахунки людей і попали разом з насінням льону на заборонену площу, де під впливом сприятливих умов часом виробився новий вид *Samelina lipicola*, вся організація якого відбиває на собі вплив нового, завойованого ним оточення й унеможлиблює поворот його в оточення старих „сухолюбів“, з якого він вибився у нові, сприятливіші умови, не для нього підготовані людиною. Змішувати цей випадок з штучним добором, як це роблять дехто з ботаніків, не можна, бо добір відбувається якраз наперекір людині; діяльність якої є такий самий сліпий фактор щодо одержаних наслідків, як усякий інший фактор природи. В цьому дослідженні проф. Цінгера ми маємо перший безсумнівний приклад появи в звідома історичну епоху нової дійсно видової форми в наслідок природного добору одної певної корисної властивості, а саме величини насіння. Але дослідження це знаменне ще з іншого, дуже важливого погляду. Аж до недавнього часу (Бетсон 1914 р., Вільсон 1915 р.) висували ще такі заперечення проти вчення про природний добір: припустімо, кажуть, воно пояснює походження ознак корисних, алеж не всі видові ознаки корисні; значить, це тільки теорія походження пристосовань, а не видів. На це Дарвін і дарвіністи відповідають дуже просто: де немає запитання, — немає потреби й від-

повідати. Та чи інша форма організму сама собою не являє питання, так само як і форма кристала. Ніколи не виникало питання, для чого потрібні кристалові ребра та кути. Питання виникає тільки тоді, коли виявляється службове значення органів, наприклад, квітів чи листя; тоді постає й питання, як сталося, що ці органи так досконало відповідають своїй функції, і єдина відповідь на це одне загальне, але в безконечних варіаціях повторюване природою питання є вчення Дарвіна. А питання, в наслідок яких умов, під впливом яких фізичних факторів відбуваються зміни, підхоплювані та закріплювані добром, таж само як і знищені ним,—це питання зовсім іншого порядку і про нього мова буде нижче. Та коли вчення Дарвіна не зачіпає по суті будов чи взагалі особливостей організації байдужих або некорисних, то воно вказує ще на одну властивість організмів, яку Дарвін називав *співвідношенням* (correlation), і яка може пояснити факт одночасної наявності у видових формах певних корисних і, як видно, байдужих або некорисних ознак, що неодмінно супроводять їх. Через це начало співвідношення ці ознаки є в якомусь (здебільшого нез'ясованому ближче) органічному зв'язку і передаються разом—корисні тому, що вони корисні, а некорисні тому, що зв'язані з корисними. Такий старанно вивчений приклад співвідношення проф. Цінгерові й удалося знайти в *Samelina linicola*, і не тільки встановити факт зв'язку, а виявити його причинову залежність. Всі видові ознаки цієї рослини перебувають у цілком зрозумілому співвідношенні з основною корисною його ознакою—величиною насіння. „Висловлюючись мовою математиків, ми можемо сказати, що *по суті головною змінною в нашому ряді видів є величина насінини, а розмір квіток і стручків, їх число, відносні розміри їх частин, густина грон, довжина і розміри квіткових ніжок, кількість насінин у стручку є функції цієї змінної*“,—так формулює автор свій основний висновок. Нарешті йому вдалося показати, що умовою утворення великого насіння і всіх супровідних його властивостей є якраз вогкіше й більш затінене середовище. Таким чином, проф. Цінгерові вдалося до найменших подробиць вивчити процес утворення нових видів шляхом природного добору і пояснити його в усіх його деталях. Діяння природного добору нерідко прирівнювали до діяння сита або решета. У дослідженні проф. Цінгера це словесне уподібнення обернулося в дійсний природоісторичний факт.

Наведених трьох прикладів досить, щоб виявити цілковиту неспроможність заперечення, ніби вчення про природний добір є тільки філософська теорія, дедуктивний висновок, а не науково обґрунтований факт. Воно є неза-

перечний дедуктивний висновок з трьох безсумнівних і завжди наявних фактів — мінливості, спадковості й перенаселення. Воно potwierджується незлічними фактами штучного добору, що нічим не різняться від добору природного, особливо в тих випадках, коли процес сходить до того самого, чим він є в природі, тобто до *елімінації* незадівільних особин, тобто знищення їх у великих розмірах (як у Бурбанка). Воно виявляється, нарешті, безпосередньо в природі, як у наведених трьох прикладах, що усувають до того ж побічні заперечення; наче первісні стадії добору (incipient stages) не мають необхідної для того цінності (Selectionswert); і наче не доведено виникання шляхом природного добору нових видових ознак, які не мають корисних властивостей.

Дарвін не спинявся на таких окремих випадках застосування природного добору, але зате він показав, як застосовувати його до з'ясування цілих широких категорій фактів.

Цьому була присвячена його діяльність після появи „Походження видів“. Спинимось на кількох прикладах і подивимось, як доповнює їх сучасна наука, ідучи в накресленому ним напрямку. Вивчення квіткових органів приводить до висновку, що дуже багато рослин мають різні, іноді дуже складні пристрої, які спричиняють, замість самозапилення, перехресне запилення між різними особинами через перенесення пилку вітром, водою чи комахами (Шпренгель). Але ці факти були майже забуті, коли Дарвін нагадав про них, підкріпивши їх новими пильними спостереженнями і дослідями над орхідними, над так званими ди- і триморфними квітками тощо. З погляду природного добору появу таких складних форм, що до того ж становлять у найрізноманітніших групах рослинного світу пристосування для досягнення того самого результату, не можна пояснити інакше, як припущенням, що результат цей є корисний. Дарвін розпочав експериментальне дослідження, в якому довів, що перехресне запліднення дійсно дає початок могутнішому й пліднішому потомству, — висновок, який і до цього часу не досить оцінили дослідники в ділянці спадковості (напр., Бетсон і мендельянці не помітили, що ці явища відбиваються і на деяких дослідах Менделя, а саме тих, які вони цитують, і роблять їх непереконливими). Таким чином знаходиться ключ до пояснення самого факта поширеності цих пристосовань. Коли вони корисні, то вони є матеріал для добору. Другим прикладом Дарвіна були комахоїдні рослини. Факт ловлення комах рослинами був відомий ще в XVIII столітті, але ще в 60-х рр. XIX ст. видатні ботаніки (Дюшартр) відмовлялися припустити, що це дійсно є про-

цес живлення,—це здавалося їм занадто таємничим, тобто породженням телеологічного складу мислення спостерігачів. Для Дарвіна, навпаки, такі складні пристосовання серед представників різних сортів були можливі саме як наслідок добору, але тоді вони можливі лише при умові їх корисності як процесу живлення. Знову цілим рядом точних спостережень та дослідів він перевіряє відомі факти, доповнює їх численними й ще більш цінними новими і знову творить цілу нову теорію живлення рослин коштом тварин—теорію, що, між іншим, дала поштовх для створення нового розділу фізіології рослин про протейолітичні ферменти. Третім прикладом були йому виткі рослини: тут само собою було очевидно, що вони історичного походження, тобто могли з'явитися тоді, коли вже існували інші рослини, до яких вони пристосувалися. Користь була також очевидна сама собою. Користуючись готовою підтримкою інших рослин, вони могли розвинути більшу поверхню листя, цього головного органа живлення, при порівняно невеликій витраті будівельного матеріалу на свої тонкі кволі стебла. Загальним чином цього разу видається факт, що ця складна здатність утворювати виткі стебла трапляється в численних і до того розрізнених груп рослин. Значить, вона виникала протягом усєї історії рослинного світу не раз і цілком незалежно. Це мимоволі наводило на думку, чи не властиве рослинам взагалі і стеблам зокрема те колове поникання (*circumnatation*), яке він знайшов у витких рослин у їх здатності рости не сторч, а гвинтовою лінією, повиваючи своїми кільцями стовбури інших рослин. Припущення це він довів у цілому томі досліджень, які виявили наявність у ледве помітній формі того обертання вершин ростучих органів, що так наочно виявляється в органів витких.

На цих трьох прикладах Дарвін показав, у якому напрямку слід розгорнути досліди для потвердження вірності його вчення про походження організмів шляхом природного добору. Насамперед, треба розкривати значення, тобто користь даної особливості будови чи функції, як це зроблено в усіх трьох наведених випадках. Цьому даному їм напрямкові відповідає цілий новий відділ біологічної науки, для якого Геккель запропонував назву *екології*. Простіше було б назвати його *економікою*, економікою рослин, економікою тварин, і в усякому разі цілком недоречно називати його біологією, як це роблять нерідко, особливо різні популяризатори.

Другий напрямок, якому дало поштовх учення про природний добір, це—розкриття тих проміжних кроків, тих ступенів наближення до досконалості, якими переходить організм, керований природним добром. Цей напрямок

виявився в тому незвичайному поживленні й розвитку, який позначався в ділянці *порівняльної анатомії* і особливо *ембріології* в перші десятиліття після появи „Походження видів“, надто в тому напрямку, що дістав назву теорії *рекапітуляції* або *біогенетичного закону*. Відповідно до зміни основного погляду змінилось або ускладнилось саме завдання цих відділів біології. З одного боку, тому, що природний добір не передбачає абсолютної досконалості одержуваних наслідків, то набуває інтересу і вказівка на деякі вади, недосконалості організмів; цьому відповідає також новий відділ науки, названий Геккелем *дистелеологією*, — обставина, про яку конче треба нагадати, маючи на увазі безсоромне обвинувачення Дарвіна й дарвіністів у якомусь панглоссівському оптимізмі (як це дозволив собі недавно Бетсон). З другого боку, з'являється намагання показати, що і проміжні ступені в процесі удосконалювання, виявлювані порівняльною анатомією й ембріологією, мають відносну корисність, яка виправдує припущення, що вони могли бути предметом добору. Зразок такого трактування фактів уже багато років тому дав англійський ембріолог Маршаль у застосуванні до дуже складного випадку — до ока молюсок. Він показав на цьому прикладі, що різні стадії ембріологічного розвитку ока головоногих молюсок не тільки відповідають остаточній формі цього органа в різних представників класу молюсок, але що в той самий час кожний такий ступінь відповідає новому ступеневі фізіологічного удосконалювання, отже має певну селекційну вартість. Ось як талановитий молодий учений здійснив це завдання вже чверть століття тому: „Якщо історію розвитку треба розглядати як скорочене повторення історії предків, тоді різні її стадії повинні бути можливі в дійсності, ця історія повинна бути можлива, тобто всі шаблі цієї історичної драбини повинні бути практично здійснювані. Природний добір пояснює досконалість будови складного органа шляхом набування організмом ряду проміжних ступенів, кожний з яких має в порівнянні з попереднім певні переваги, достатні для того, щоб йому дати деякі шанси в боротьбі за існування. Навіть більше: щоб остання стадія була досконаліша від першої, кожна проміжна мусить бути істотним успіхом на цьому шляху. За вдалий приклад ембріологічного ряду форм, що задовольняє цю вимогу, може бути розвиток ока у вищих головоногих молюсок. Першою стадією є трохи втиснена ділянка злегка зміненої шкіри. Навколо цього місця епідерма утворює злегка підвищений Zackrayok. Розростаючись, цей Zackrayok утворює ямочку так, що початково змінена ділянка вже опиняється на дні цієї ямочки, яка сполучається невеличким отвором з зовнішнім ото-

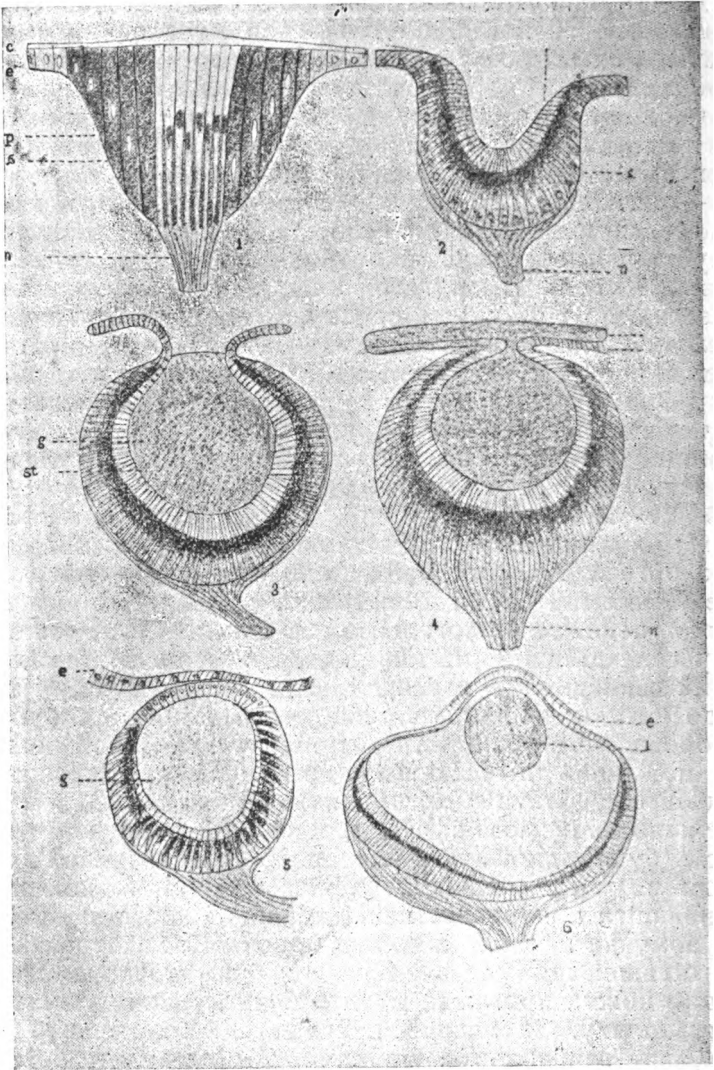


Рис. 12. Розвиток ока слимака (до стор. 157).

ченням. Отвір щораз більше звужується так, що ямочка обертається в замкнену порожнину. В момент цілковитого змикання отвору утворюється каплеподібний відросток прозорої кутикули, що заходить в очну порожнину. Дальшим накладанням таких самих прозорих концентричних шарів утворюється куляста лінза ока, і його розвиток закінчується гістологічним диференціюванням на внутрішньому боці міхура, що перетворює його в сітківку. Зморшки шкіри, що разом з цим утворюються навколо ока, дають початок ірисові й повікам..

„Кожна стадія цієї історії розвитку становить фізіологічний ступінь удосконалювання органа, і кожна з них, крім того, відповідає остаточному ступеневі розвитку ока в якоїнебудь молюски. Сама рання стадія цього розвитку, коли око являє собою втиснену і злегка змінену поверхню шкіри, відповідає найпростішому оку в *Solen*. На тій стадії, коли око має вигляд ямочки з широким отвором, воно збереглося в *Patella*. Це вже чимале удосконалення, бо занурені в ямочку чуттєві клітинки більш захищені від випадкових ушкоджень. Зменшення отвору на наступній стадії, на вигляд незначна зміна, в дійсності є величезний крок уперед. Досі око розрізняло тільки світло й темряву: утворення зображення було неможливе. Тепер, завдяки малому розмірові отвору і пігментації стінок ямочки, утворюється вже зображення, хоч і туманно (згадаймо pin-hole camera — фотографічні камери з простим отвором у папері, зробленим шпилькою, замість лінзи). Цей тип очей здибається у *Nautilus*. Затягання отвору прозорою плівкою, не змінюючи істотно оптичних властивостей ока, оберігає його від проникання в порожнину сторонніх тіл. Утворенням лінзи через накладання нових шарів прозорої кутикули, яке являє собою наступний і дуже важливий ступінь удосконалення, досягається більшої ясності і яскравості зображення. Таким око зберігається в черевонігах. Нарешті, утворення ірису й повік створює кращий захист ока і становить велике удосконалення проти незграбного пристрою для цієї мети в слимаків“.

Корисність пристосування, що є ключ для пояснення його утворення шляхом природного добору, породила, як сказано вище, *екологію*, а самий факт, що вона здійснюється історичним процесом поступінного удосконалення, пояснює, чому ця досконалість навіть у кращому випадку не буває абсолютна, а лише безконечно до неї наближається, як це видно з історії розвитку ока, поданої Маршалем, а також із часто цитованого вислову Гельмгольца, що навіть людське око, цей найдосконалиший з органів, має деякі недосконалості, якщо до нього поставитися з усією строгістю, з якою оцінюють краще оптичне при-

ладдя. Звідси зрозуміло, що поруч з подиву гідними пристроями трапляються й хиби, особливо в галузі органів, що атрофуються, вироджуються; за приклад цього може бути орган, який так часто примушує про себе говорити, — відросток сліпої кишки, що викликає хворобу — апендицит. Це, в усякому разі, є виняток з загального правила про основну пристосованість організмів до умов їх існування і становить предмет *дистелеології*; про це, як ми згадували раніш, супротивники Дарвіна навмисне забувають, твердячи, ніби ці факти несполучні з природним добром.

Інші супротивники Дарвіна з американським геологом Коопом на чолі вважають, ніби вони знайшли щось нове в заяві, що природний добір сам собою нічого не створює, отже не створює й досконалості, тобто пристосованості організмів. Але цю істину Дарвін висловив на перших же сторінках своєї книги і протягом цілого свого життя висловлював у щораз рішучішій формі. Створює матеріал для добору *мінливість* організмів, а за знаряддя для цього править діяння *оточення*. У листі до Гекслі він висловлює цю думку з цілком незвичайною для англійців енергійністю: „який чорт змінює форми, коли не зовнішні умови?“. Увесь дальший розвиток науки був потвердженням справедливості його погляду, і відповіддю на нього знову є розвиток цілого нового напрямку в науці — *експериментальної морфології*. Пояснимо це на кількох прикладах. Перетворення форми квітки з *променистої* у *симетричну* (як, наприклад, в орхідних, губоцвітих та інших), що лежить в основі пристосування квітів до перехресного запилення комахами, викликається на початку діянням сили ваги. Думку цю вперше висловив Спенсер на основі порівняльних спостережень (квітів з прямостоячою чи пониклою квітковою ніжкою або в гронах кінцевих та бічних квіток), а пізніше експериментально потвердив Фехтінг. Утворення витких стебел і явища кругової нутації, що лежать в основі його, залежать також від діяння сили ваги, як це показав Баранецький. Ці і подібні до них явища залежності форми й будови рослин від зовнішніх факторів (ваги, світла, вологості, сухості і т. д.) лягли в основу нового розділу фізіології рослин (пізніше й тварин), що дістав назву *експериментальної морфології*, і ще другої нової галузі ботаніки — *фізіологічної географії рослин*. Але саме вивчення фізичних причин, що викликають зміну органічних форм, знову таки не дає ключа до пояснення пристосованості їх (як це намагалися твердити Кооп, Генсло, Вармінг та інші). Грунтовний доказ неспроможності цієї теорії так званого „прямого або самопристосування“ (*directe Anpassung*) дав у своїй книзі Детто. Таким чином вивчення процесу „при-

родного добору“ розпадається на три послідовні завдання, яким відповідає цілий ряд нововиниклих наукових дисциплін: спочатку встановлюється корисність даного органа або функції,—цьому відповідає *екологія* чи *економіка* (рослин або тварин). Далі простежується ряд проміжних форм, що привели до розвитку *порівняльної анатомії* та *ембріології* на *фізіологічній основі*, і, нарешті, розкриваються ті фізичні процеси, які визначають появу цих остаточних і зв'язуючих форм—*експериментальна морфологія* й *фізіологічна географія рослин і тварин*. Це поживлення майже всіх відділів біології і виникнення цілком нових є краща міра значення цієї „робочої гіпотези“. Гіпотеза, яка переможно відбила піввікові шалені напади, гіпотеза, яка виконала подані їй найпричепливіші вимоги, гіпотеза, яка відкрила нове безмежне поле для дослідження, гіпотеза, що в корені змінила всю побудову біологічного знання, перемістивши його з ділянки описової в ділянку пояснювальну, із сфери спостереження у сферу досліду, гіпотеза, яка відбилася на найдальших галузях людської думки,—така гіпотеза, звичайно, пройшла всі випробування і вступила в кінцеву фазу твердо встановленої наукової теорії. Ця теорія дає загальний ключ до розуміння основної особливості всіх організмів—їх пристосованості до умов існування, їх гармонії з навколишнім світом. Вона пояснює походження органічного світу не просто тільки історичним процесом, як цього було б досить для питань морфології, а історичним процесом, що має певний характер руху від менш досконалого до більш досконалого, тобто прогресу. Отже, ця теорія цілком розв'язує обидва завдання, поставлені нами в перших двох лекціях.

Історична біологія і економічний матеріалізм в історії

„До того часу, поки нам не доведуть протилежного, ми маємо право бачити в рослині механізм, що сам себе поволює і має історію“.

К. Тимирязев. Основные задачи физиологии растений. 1878.

„We must look at every complicated mechanism and instinct as a summary of a long *history* of useful contrivances, much like a work of art“.

Ch. Darwin, 1909 (18:2¹).

В останніх трьох лекціях ми прийшли до висновку, що історичний процес утворення нових органічних форм, відкритий у природі Дарвіном, є необхідний, неминучий наслідок взаємодіяння трьох безперечних, скрізь і невпинно діючих факторів. Перший з них — мінливість — дає необхідний на те матеріал; другий — спадковість — закріплює, нагромаджує й ускладнює цей матеріал і, нарешті, третій — перенаселення — усуває, елімінує (за висловом Конта), знищує всі незадовільні чи менш задовільні форми. Наслідок сукупного діяння цих трьох факторів, метафорично названий природним добром, удосконалює ці форми. Отже, цей історичний процес є не тільки процес зміни, руху, а й руху в певному напрямку вперед, тобто те, що в історії ми називаємо прогресом. Виникає питання, в якому розумінні повинні ми приймати цей вираз? Що беремо ми за критерій удосконалювання? Звичайно їх приймають два: поперше, ускладнення організації, що виявляється в збільшенні числа функцій, у відокремленні, в диференціюванні функцій, а, подруге, в кращому пристосуванні до умов

¹) Ми повинні бачити в кожному складному механізмі, в кожному інстинкті довгу *історію* корисних пристосувань, подібних до витворів мистецтва (Ч. Д а р в і н. The foundations of the origin of species. Нарис, що належить до 1842 року, але знайдений 1896 р. і виданий 1909 р.).

існування. З двох — другий є істотніший і коли звичайно йде пліч-о-пліч з першим, то, як побачимо далі, інколи може й розходитися з ним.

Надаючи головного значення явищам пристосування, приладжування організма до умов його існування, ми цим самим визнаємо за основний принцип біологічного прогресу — *користь* тої чи тої властивості, — принцип в основі *економічний*, через що Геккель і мав рацію, запропонувавши для всієї цієї ділянки біології, створеній завдяки Дарвінові, нову назву — *екології*. Пізніше я запропонував цей неологізм замінити старим, звичайним словом *економіка* (економіка рослин, тварин), яке виразніше вказує на зміст цієї нової наукової дисципліни і в той самий час наближує її до відповідного кола понять в історії соціальної. І чи не цікавий такий хронологічний збіг? Той самий 1859 рік, коли з'явилося „Походження видів“, був і роком появи „Zur Kritik der Politischen Oekonomie“ Карла Маркса, де він уперше обгрунтував свій *економічний* принцип історичного матеріалізму. Чи не є це новий аргумент на користь примату економічного матеріалізму перед спорудженими на його основі ідеологічними надбудовами, коли він являє собою продовження начала, яке є провідне уже в світі несвідомому (в світі тварин і рослин)?

Незабаром після цих двох творів з'явилися ще два: „Утилітаріанізм“ Джона Стюарта Мілля і „Походження людини“ Дарвіна. Мілля доводив, що суспільна користь, здійснення „найбільшого блага найбільшій кількості“¹⁾ є основа і начало всякої реальної, не метафізичної етики, а Дарвін доводив, що начало етичного розвитку людини лежить в її „соціальному інстинкті“, в її суспільному житті. Тому англійські філософи вважають його за фундатора нової натуралістичної школи етики. І на цьому він знову і ще більше сходиться з Марксом. Отже, економічний прогрес, що гарантує організмові, до людини включно, життя в його можливій повноті, і саме життя, як самоочевидне, аксіоматичне, що не потребує доказів²⁾, вище благо (summit bonum — філософів), — ось основа всього вчення про природу і людину, починаючи з економії рослини і завершуючись вищою ідеологічною надбудовою економії людини — її етикою.

Ідеї, висловлені Дарвіном у двох розділах його книги, талановито розвинув Сутерланд у двох томах його книги „Походження й розвиток морального інстинкту“. Ми повернемося до неї нижче, а спочатку зупинимось ще на роз-

¹⁾ Принцип цей звичайно приписують Беніаміну Франкліну, але його висловив ще у XVIII ст. Прістлі, як це визнавав і сам Бентам.

²⁾ Як це чудово показував у своїй критиці Шопенгауера Большман. Див. мою статтю „Антиметафізик“ у збірнику „Наука и демократия“.

гляді двох найголовніших заперечень, що їх висувають проти дарвінізму, гадаючи підірвати його в самій основі. Заперечення ці загально-філософського чи *спеціально етичного характеру*. У першому випадку запевняють, що дарвінізм, дане ним пояснення, не задовольняє нашого розуму, а в другому — що проти нього обурюється наше моральне почуття — наше сумління. Почнемо з першого.

З дня, коли з'явилася теорія Дарвіна, і до сьогодні проти неї, правда, з більшою впертістю, ніж успіхом, виставляють таке нібито філософське заперечення: пояснення досконалості чи гармонії органічного світу природним добром, — кажуть опоненти, — рівнозначне зведенню всього до сліпого випадку. Це, пояснюють вони, тільки поворот до старої ідеї Емпедокла про випадковість зародження органів, про їх випадкову зустріч і щасливе поєднання. Але сліпим випадком не можна пояснити виникнення досконалої органічної форми, як не можна пояснити випадковим сполученням букв такого досконалого витвору людської творчості, як, наприклад, Одисея. Витвори природи мають відбиток саме того заміру й досконалості, якими позначаються витвори людської творчості; в цьому й полягає їх загадковість.

Розгляньмо цей аргумент з обох його боків.

Поперше, той процес, що його Дарвін назвав метафорично, для короткості, „*природним добром*“, не є проста випадковість — ні, це цілком певне поєднання *безмежної проодукційності природи з її невблаганною критикою*, тобто поєднання, яке неухильно веде до певного наслідку, в даному випадку до здійснення тільки того, що *корисне* для самого організму. Бачачи перед собою тільки цей певний *результат*, нічого не знаючи про причини, які його викликали, людський розум протягом довгого ряду віків перекручував справжню й логічну послідовність явищ: замість наслідків він бачив скрізь *цілі*, а замість невідомих йому умов, які визначали ці наслідки, вигадував наміри, поривання, втілюючи їх то в наївній, але ясній подобі діяльної надприродної божественної волі, то в метафізичному, як завжди темнішому, уявленні якоїсь „*цілеспрямованості*“ природи. Повторюємо, це поєднання безконечних спроб з невблаганним усунуванням усіх невдач не має нічого спільного з сліпою випадковістю, а являє собою цілком певний, хоч і довгий шлях, що неминуче наближає до цілком визначеного вдосконалення. Тим то ця досконалість, після даного пояснення, ані трохи не змушує до здогаду про попередні заміри, чи навмисне скеровання процесу, який породжує її. Все це ясно, як день; проте, ці очевидні твердження доводиться часто повторювати, так само часто, як часто їх умисно замовчують опоненти, що сподіваються

зустріти в своїх аудиторіях, серед своїх читачів людей, не досить обізнаних з основами заперечуваного вчення.

Погляньмо тепер на справу з іншого боку. Кажуть, що витвори природи мають на собі відбиток творів мистецтва, джерело досконалості яких криється в творчості людини. Але чи не можемо ми й тут, зберігаючи факт схожості, дати йому зовсім інше тлумачення? Чи не тому витвори природи подібні до витворів людини, що, навпаки, процес утворення цих останніх значною мірою подібний до процесу удосконалення в природі? Чи не досягається, навпаки, досконалість витворів мистецтва значною мірою способом, подібним до способу природи, тобто добором? Я не маю тут на думці „штучного добору“ свідомого чи несвідомого, тобто того способу, яким людина утворює нові породи тварин і рослин, виходячи з якого, Дарвін відкрив у природі добір природний. Ні, я пропоную подивитися на справу ширше. Обізнаймося з процесом людської творчості взагалі, не виключаючи й найвищих сфер творчості наукової і художньої. Витвори людської творчості, навіть у найвищому їх прояві, чи є наслідком одного творчого акту, чи виникають вони раптом за один прийом, чи за кілька прийомів; чи зароджуються вони раптово з якогось неясненого безпосереднього навіяння, надхнення, чи вони з'являються значною мірою завдяки поєднанню тих таки двох первинних факторів, з яких складається природний добір, тобто величезної кількості спроб і невблаганної критики, супроводжуваної нищенням усього невдалого, всього менш досконалого? Очевидно, цим другим шляхом ішов початковий дитячий розвиток усіх технічних уміlostей: йому ми завдячуємо всіма дивними своїми результатами, успіхами хліборобства, медицини, технології, до того порівняно недавнього часу, коли уміlostі ці могли скористуватися з дедукцій науки. Увесь грубо емпіричний період нагромадження знань, відкриття цілющих засобів, без розуміння найближчого їх діяння, розробка найтонших технічних способів для процесів, справжній зміст яких був зовсім невідомий,— усе це є не що інше, як процес, у якому чудові результати були, головне, наслідком не щасливої лише випадковості, а величезного числа спроб і фактичної елімінації, іноді дорогою ціною відшкодованих невдач. Ми, мабуть, не помилились, сказавши, що майже весь наш безцінний запас сирого, у вузькому розумінні індуктивного знання— такого походження.

Та облишмо ці більш чи менш імовірні уявлення про розумові процеси, що відбувалися в темряві віків, про безособовий процес масових шукань необхідних знань і познайомимось з процесом особистої творчості, наукової

й художньою, принаймні в тих його частинах, з якими самі творці часом нас знайомили. Недавно малярство втратило одного художника (Мейсоньє), щодо досконалості витворів якого, в усякому разі з погляду виконання, навряд чи може бути розбіжність; і ось у чому, за його власним визнанням, криється одна з загадок цієї досконалості: „Якби ви знали, як багато, як часто я переробляв, змінював; навіть *зовсім стирав* картини, які інші вважали за чудові, але які я не хотів залишати, не зважаючи на те, що мені пропонували за них купи золота!“. Отже, за твердженням самого художника, запорука досконалого виконання лежить, висловлюючись фігурально, не тільки в олівці, а й у гумці. Коли на виставці (або, це однаково, в літературі) зупиняєшся з подивом перед одним із тих недосконалих витворів, які звичайно позначають банальним, нічого не пояснюючим терміном декадентства, сецесіонізму тощо,—здебільшого чуєш на захист їх такий аргумент: аджеж повинні ви визнати, що ці люди шукають нових шляхів у мистецтві?—Але хіба цей захист не рівнозначний прямому засудженню? Великі художники, звичайно, теж шукали нових шляхів, але вони подавали світові тільки свої *знахідки*, а свої „шукання“ зберігали в своїх майстернях, або без жалю знищували їх.

Це в галузі мистецтва; подивімось, чи так стоїть справа в галузі науки. Коментуючи знамениту відповідь Ньютона, як дійшов він до свого геніального відкриття: „Я завжди його обмірковував“,—Юель, історик індуктивних наук, пише: „Ось єдине уявлення, яке можна мати про винахідницькі здібності: тим часом, як з якогось невідомого джерела народжується швидкий потік можливих припущень, розум насторожується і схоплює на льоту власне те, що відповідає даному випадкові, минаючи і забуваючи про решту; ми бачимо з цього, який на диво плідний був розум, зусилля якого були так часто успішні, і яке незмірно велике було число породжених ним думок, коли з них було так багато *добрано*. Але здійснювався цей добір тільки висліджуванням усіх наслідків, що впливали із зробленого припущення, і їх порівняння з даними умовами“. Таким чином добір (selection), на думку Юеля, є один із головних факторів, що забезпечує якість тієї наукової думки, яка, нарешті, остаточно бачить світ.

Але скажуть, що це тільки здогад Юеля, сам Ньютон міг не погодитися з ним. У такому разі вислухаймо власну сповідь другого великого вченого. Ось одверте визнання Фарадея: „Публіка мало підозрює, як багато думок і теорій, що виникали в розумі наукового діяча, загинули таємничо і мовчазно через його власну строгу критику і скеровані проти них дослідження; в найуспішніших випадках

виправдується навряд чи десята частина здогадок, надій, бажань і попередніх висновків¹⁾).

Нарешті хіба сам Дарвін у своїй біографії не довів яскраво, що в нього весь творчий процес складався з тих самих двох моментів? Ось ці уваги варті його слова: „Я уперто дбав про те, щоб зберегти свій розум вільним від будьякої гіпотези (бо я ніколи не в силі побороти в собі звичку будувати їх з усякого приводу), якщо тільки факти суперечили їй“. Таким чином в основі його творчості незмінно лежать дві властивості — непереможне прагнення до винаходу гіпотез і невблаганна критика, що нищила ті з них, які при найближчому аналізі суперечили дійсності, — а це поєднання і є добір. У дальшому викладі він ще пояснює, що матеріал для складання гіпотез давала не якась таємнича інтуїція, а „безмежне терпіння в обмірковуванні свого предмета і в сумлінному спостереженні й збиранні фактів при значній частині винахідливості і здорового розуму“.

Перейдімо тепер до прояву людської творчості, що, здавалося б, є найбільш довільна, найбільше відповідає ходячому уявленню про моментальне надхнення — про творення раптове, а не послідовними ступенями наближення до досконалості. Звернімось до творчості художників слова і почнімо з зовнішньої краси форми. Усякий, хто бачив у музеях чернові рукописи видатних письменників, пригадує, що вони являють собою. Але ми маємо й одверті визнання видатних стилістів, от як Руссо, про те, як трудно давалася їм ця вражаюча читача бездоганна форма. Думка сучасного реаліста, автора „Madame Bovary“, щодо обробки стилю збігається з рецептом строгого класика Буало: „*polissez le sans cesse et le repolissez, ajoutez parfois, et souvent effacez*“²⁾. Чи це не строге застосування начала добору?

Але, можливо, цей спосіб стосується тільки до форми, а самий зміст, ідея, вибухає, зароджується довільно, виливається безпосередньо завдяки раптовому надхненню, без попереднього процесу елімінування менш досконалого? Послухаймо, що кажуть нам про це самі поети. Зупині-

¹⁾ Мені довелося чути від Анрі С. Клер Девіля оповідання, що ілюструє ці Фарадееві слова, подані Джевонсом. Девіль оповідав, що, коли він працював у Фарадея, великий учений протягом кількох днів був похмурий і стурбований ідеєю, яка, очевидно, цілком його заповонила. Заглядаючи крадькома в його кімнату, учні могли побачити, що всі столи були закидані купами маленьких відрізків скляних трубочок. Одного дня всі трубочки полетіли на підлогу і були виметені, а сам Фарадей, глузуючи з себе, сказав Девілеві: „Юначе, якби ви тільки могли знати, яким безумством я був зайнятий ці дні! Проте, запам'ятайте мої слова: найбезумніші думки іноді стають правдивими“.

²⁾ „Поліруйте ваш стиль ще і ще раз, іноді додавайте і частіше ви-
креслюйте“.

мося на найтипівішому поеті і на його творі, що являє собою ряд найвільніших, примхливих ліричних поривань, викликаних живими, летючими враженнями хвилини. Байрон — Чайльд Гарольд — у Римі; здавалося б, іскра повинна раптом запалити порох — поет прийшов, побачив, заспівав. Вигляд Колізея повинен був раптом викликати образ умираючого гладіатора і т. д. Але послухаймо, що говорить сам Байрон: „Я захоплений Римом. Загалом, і старий, і новий, він перевищує і Грецію, і Константинополь, словом усе, що я будьколи бачив. Але я не в силі дати опис, бо мої перші враження хоч і завжди міцні, але невиразні, — і тільки моя пам'ять, роблячи з них *добір*, приводить їх до ладу...“

Отже, чи намагається історик науки показати процес, який передує створенню геніальної наукової гіпотези в умі Ньютона, чи передає сам Байрон процес зародження тих поетичних образів, у яких остаточно втілюються його перші міцні, але невиразні враження, — і той, і другий, ніби змовившись, удаються до того самого слова — *selection*, добір, — яке, не забудьмо, тоді ще не грало тої ролі, яку йому судилося пізніше грати у вжитку філософської думки. Нарешті, ось ще одне, найцінніше свідчення одного з найбільших художників, звичайно, не тільки „російської“, а й усїєї землі. В листі до Фета Л. М. Толстой так змальовує процес зародження „Войны и мира“: „Обдумати й передумати все, що може трапитися з усіма майбутніми людьми майбутнього твору, дуже великого, і обдумати мільйони можливих сполучень для того, щоб вибрати з них ^{1/1000000} надзвичайно тяжко, і цим я занятий“. Тут ми бачимо процес добору, що дає нам навіть величини майже того самого порядку, як ті, якими оперує природа. І тут і там результат, що вражає нас, іде рука в руку з колосальними розмірами прихованого процесу нищення.

Коли я розповів Леву Миколайовичу про те, як я використав його слова, він із звичайною своєю влучністю відповів: „Ну, звичайно, золото добувають промиванням“.

Мені довго не вдавалося знайти відповідних вказівок щодо найбільш, може, загадкової творчості — музичної. Відомий лист Моцарта, в якому він енергійно настоює на мимовільності, несвідомості своєї творчості ²⁾, хоч, мабуть, навіть у цій цікавій сповіді великого художника можна знайти вказівки, які мимоволі нагадують наведені вище слова Юеля про творчість Ньютона. „Чи в кареті, коли я мандрую, чи на прогулянці, після доброго обіду, чи вночі,

²⁾ „Alles das Finden und Machen geht mir wie in einem schönen starken Traum vor“. „Все, що можна назвати знайденим або зробленим мною, відбувається в мені ніби в якомусь чудовому і міцному сні“.

коли на мене находить безсоння,— пише Моцарт,— ...думки потоками ллються в мій голові“... „ті з них, які мені до вподоби, я зберігаю в голові і підсумовую“. Тільки недавно натрапив я на одно місце в цікавому листуванні Чайковського, що особливо яскраво підкреслює ту другу стадію творчості, яку ми маємо право уподібнювати доборіві. Змалювавши докладно (в листі до пані Мекк) першу стадію своєї творчості, в якій він, як і Моцарт, вбачає щось *сомнамбулічне*¹⁾, він через день спохоплюється, що змальована ним картина не повна, що за цією першою стадією йде друга. Ось це цікаве місце з його листа: „Говорячи вчора з вами про процес творення, я не досить ясно висловився про ту фазу роботи, коли ескіз виконується. Фаза ця має капітальне значення. Те, що написане з опалу, треба потім критично перевірити, виправити, поповнити, і особливо скоротити зважаючи на вимоги форми. Іноді доводиться насилувати себе, бути до себе немилосе дним і жорстоким, тобто зовсім урізувати місця, задумані з любов'ю і надхненням“. Якщо в попередньому свідченні Толстого ми бачимо разючу подібність двох творчих процесів (природи і людини) щодо численності жертв, то тут ми навіть бачимо подібність в епітетах *немилосердного, жорстокого*, яким так часто характеризують процес добору в природі²⁾. І в наслідок того й другого з'являється досконалість форми, її доречність, гармонійне співвідношення частин або, висловлюючись мовою біолога, її пристосованість.

Отже, ми бачимо, що великі мислителі доходили великих результатів не тільки через те, що правильно думали, а й через те, що вони багато думали і багато з передуманого знищували без сліду. Великі поети великі не тому, що чуливо відчували, а й тому, що вони багато відчули і багато з відчутого затаїли від світу. Шуман казав, що плідність творчості є одна з головних особливостей генія. Мимоволі постає питання: те, що ми звемо талантом, генієм у людини, чи це первісна, нерозкладна властивість, чи підсумок двох більш елементарних властивостей — дивної продуктивності уявлення³⁾ і не менш дивної тонкої і швидкої критичної здібності?

Отже, величезна продуктивність і неблаганна критика є складне начало і творчості людини, і творчості природи. Дійшовши цієї точки аргументації, майже незмінно протягом півстоліття натрапляеш на ненавмисне,

¹⁾ Усі курсиви мої.

²⁾ Нарешті, здібність до імпровізації, яка буває у видатних композиторів, хіба не доводить, що твори, які збереглися до наших часів, не дають міри їх первісної продуктивності?

³⁾ Вона, знову таки, є результат колосальної пам'яті. Моцарт просто каже, що кращий дар, одержаний ним від бога, є пам'ять.

а ще частіш на навмисне виявлення глуму. Даруйте,— кажуть,— що ж є спільного між свідомим добором людини і несвідомим добором, який ви знайшли в природі, і що то за несвідома критика? Заперечення це, як відомо, давно відбито самим Дарвіном. Найрозумніша, наймайстерніша людина, озброєна мікроскопом, людина, що має необмежений вільний час, не відокремила б дрібних частинок від великих з такою досконалістю, як це зробить відмулюючий їх струм води. Для такої простої задачі цей звичайний механізм цілком заступає складніший процес, керований свідомою волею. І задача творчості природи, в певному розумінні, порівнюючи проста—добрати все корисне, усунувши некорисне. Але корисне означає тільки—таке, що відповідає умовам існування даного організма, і ці самі умови, знищуючи, ламаючи все, що їм не відповідає, і зберігаючи те, що відповідає (припускаючи певну тривалість процесу), визначають наслідок добору з тією ж таки неминучою досконалістю, як і свідомий критик.

Таким чином тим, хто виставляє на вид *подібність-витворів* природи з витворами людської творчості, маючи на увазі побачити в цьому заперечення, які роблять Дарвінове пояснення непридатним, дарвіністи можуть відповісти зворотною вказівкою на цікаву і, здається, ще не підмічену зворотну *подібність* процесу людської творчості з процесом творчості природи.

Розвинуті тут думки я висловив на лекції в 1891 році і надрукував окремим уривком під заголовком „Творчество человека и творчество природы“ в збірнику „Помощь евреям, пострадавшим от неурожая“ (Москва, 1901). Більш як через 20 років цілком подібний погляд на творчість людини в найбільш абстрактній галузі думки, в галузі математичній, висловив Пуанкаре (Science et méthode, розділ про математичну творчість) у таких категоричних висловах: „Творити, винаходити означає відділяти, коротше кажучи, *добирати*“, і ще певніше в іншому місці: „Одержувані комбінації можуть бути *незліченні*. Справжня діяльність математичної творчості полягає в тому, щоб між цими комбінаціями зробити добір, який *елімінує* всі некорисні або, краще сказати, не дає собі труда брати їх на увагу“¹⁾.

Таким чином усувається знаменитий філософський аргумент проти дарвінізму, ніби процес „доброру“ зводить усе до сліпої випадковості. Наведені свідчення авторитетів з усіх галузей людської творчості доводять неспроможність його. Переходимо до заперечення, яке висувають на ґрунті етики.

¹⁾ Курсив мій.

Говорити про етичну сторону дарвінізму — значить говорити про його відношення і його застосування до людини, бо було б просто абсурдом говорити про моральність, про поведження тварини, а тим більше рослини. Подивімося ж, що в ньому і в якій мірі можна поширити на людину і, насамперед, чи є щось таке, що, будучи поширене на людину, могло б зачепити, образити її моральне почуття.

Хоч яким це може здатися дивним, дозволю собі твердити, що на це питання ми вже дістали *німу* негативну відповідь Обвинувачення дарвінізму в неморальності, в тому, що проти нього обурюється наша совість — усе крутиться навколо двох слів: „боротьба за існування“. І ось я міг викласти це вчення в усіх його подробицях, ні разу не вживши цього вислову. Повнота викладу ні трохи від цього не потерпіла, і цілком природно, бо вираз належить не Дарвінові, а Уоллесу. В початковому начерку своєї теорії (Foundations... etc) він його не вживав. Борьба за існування в очах філософів (Дюрінга), моралістів (Л. М. Толстого) або просто літераторів (Доде) — це боротьба кігтями, зубами, кулаком, ножом, багнетом, кулеметом, боротьба тигра — від чотириногих до Клемансо включно, — боротьба, скерована до знищення ворога, до його посереднього або безпосереднього пожирання. Але в самого Дарвіна ця безпосередня боротьба грає мізерну роль. Його боротьба за існування, здебільшого, не агресивна, а захисна, для оборони від ворожих стихій і всяких несприятливих умов існування, — це боротьба з хвилями людини, яка, зазнавши катастрофи, або сміливо допливає до берега, або боязко тримається за уламки, поки її не викине на берег, але яка так чи інакше уникає загибелі, як це Дарвін пояснює на прикладі мадерських жуків, що або успішно борються з вітром, або ухиляються від цієї боротьби, тобто зовсім утримуються від літання.

Природний добір зберіг би все своє значення, якби навіть зовсім не існувало хижих тварин, навіть зовсім без тварин, — проте, саме в рослин ми знаходимо чи не найдивовижніші приклади пристосування — особливо в гармонійній будові квітів і комах, у явищах симбіозу тощо. Суть дарвінізму — в законі природного добору, а боротьба за існування є явище випадкове: її може не бути в несвідомій природі і повинно не бути в нормальній свідомій діяльності людини, де тільки вона й може ставати *неморальною*.

Вимовляючи слово „моральність“, ми здибаємося з новою, вже не загальною, але важливою спеціальною стороною дарвінізму. Доводячи єдність походження всього органічного світу, Дарвін змушений довести родовий

зв'язок людини з рештою органічних істот, з тваринами. Перебираючи всі особливості будови тіла і знаходячи в них постійні схожі риси і жодної різкої, фактичної відмінності, він переходить до розумових і моральних властивостей. Чи повинні ми тут провести різку межу і припустити на цьому вищому ступені нашого вивчення перерву, чи повинні ми визнати, як це робить навіть Уоллес, для походження морального обличчя людини не звичайні природні умови, а надприродне втручання? І тут, як ми вже бачили, Дарвінові вдається розв'язати своє завдання. Вся ділянка морального почуття бере початок із почуття суспільності, із „соціального почуття“ або інстинкту, що після почуття самоохорони є наймогутніше з почуттів — не дарма після смертної кари вищою карою є самотнє ув'язнення. Це соціальне почуття ми зустрічаємо не тільки у вищих представників тваринного світу, а вже й на нижчих ступенях розвитку. Таке саме, за Марксом, і походження вищих ідеологічних надбудов людського суспільства; вони виникли тільки завдяки суспільному побуту; в ізольованій людини це було неможливе. Це природо - наукове пояснення походження вищих моральних атрибутів людини наробило і Дарвінові, і Марксові (і Енгельсові) найбільше число ворогів, тим більше, що вони не посоромились назвати своє вчення матеріалістичним. Тут, можливо, до речі зупинитися на тому непорозумінні, яким завжди користуються при змішуванні двоякого роду матеріалізму — теоретичного і практичного, матеріалізму в науці і в життєвому вжитку. Представники другого дуже часто, дуже охоче висувають проти своїх суперників обвинувачення в першому, щоб одвести очі від другого. Приклади такого способу діяння не трудно знайти на найрізноманітніших ступенях соціальної драбини. Наполеон, бажаючи залучити на свій бік клерикалів, переслідував матеріалізм у науці; він прилюдно виголосив догану Лопласові, чому на сторінках його „Астрономії“ немає слова бог, викликавши відому гідну відповідь великого вченого. Але той таки Наполеон цинічно висловлювався, що, за його спостереженням, „Le bon Dieu“ завжди приймає сторону „des gros bataillons“; він готовий був одвести богові почесне місце на сторінках наукових трактатів, не хотів тільки, щоб він втручався в його бійні. Так і гоголівський городничий, докоряючи Ляпкіну - Тяпкіну, що, коли той починає говорити про походження світу, просто волосья дибом стає, до речі нагадує, що він, городничий, „у вірі твердий“, — і все це тільки для того, щоб замазати неприємну розмову про хабарі.

Висловлюють ще й інше заперечення проти дарвінізму. Кажуть: якщо він і не проповідує прямої боротьби і вза-

ємного знищення, тож і його безособовий стихійний добір, кінець-кінцем, сходить до знищення недосконалого, того, що не гармонує з умовами існування, нехай і з розбором, проте все таки невблаганно. Звичайно, алеж не з Дарвіном прийшла смерть на землю. Дарвінізм тільки примирює з нею, вказуючи на її загальне значення в природі, і примирює на тому самому ґрунті, що й наш поет, нагадуючи, що „у гробового входа младая будет жизнь играть, а равнодушная природа красою вечною сиять“. Тільки в поета це є умиротворююче бажання, а для вченого — це неминучий закон природи. А ставлячи разом з Дарвіном і Міллем, як головне мірило „моральності“, найбільше благо найбільшого числа і визнаючи її корисність, ми визнаємо, що і моральність, як усе корисне, є предмет добору, отже повинна прогресувати.

Зупиняючись на ставленні дарвінізму до людини, ми повинні розрізнати два погляди: ставлення до її минулого і до її сучасного. Дарвін ніколи не пропонував свого вчення як кодекс для поведження людини в її сучасному воно повинно було бути тільки ключем для пояснення її темного минулого. Порівнюючи моральне обличчя сучасної культурної людини з типом дикуна, якого він мав нагоду сам вивчити на мешканцях Вогненної землі, він мимоволі спинився на питанні, як сталося, що „сесі а туé селá“¹⁾. Зупинімося спочатку і ми на відношенні добору до минулого людини, як на поясненні її сучасного, а потім розберімося і в тій ролі, яку він має далі грати і в цьому сучасному. Завдання — з'ясувати, як склалося сучасне моральне обличчя людини, звичайно, таке саме, як і щодо її фізичної організації — дізнатися, які реальні, найпростіші властивості її природи могли бути матеріалом для вироблення її моральних властивостей, підносячись до найвищих. Для того, щоб стати об'єктом добору, властивості ці повинні мати основну якість — *корисність*, без чого немає й не може бути добору. За таку властивість Дарвін, як ми бачили, і вважає *соціальний* інстинкт, а за самий початковий його прояв — почуття матері або взагалі піклування батьків про потомство. Цю ідею особливо наочно розвиває Сутерланд, докладно показуючи, як можливість виживання нових поколінь спочатку (в риб) забезпечується їх величезною кількістю, що являє протизвагу їх надзвичайній смертності. Тільки в міру розвитку матернього інстинкту або взагалі турботи батьків про майбутнє покоління, скорочується і кількість народжень, що дає нам об'єктивну числову міру корисності при першій появі самого ідеального з інстинктів — почуття матері. Ось кілька цифр. У риб в середньому самиця вики-

¹⁾ „Це убило те“ — відомий вислів Віктора Гюґо.

дає близько 600 000 яєць, з яких виживає одно або два. Але вже найпростіші механічні способи оберігання в риб і в плазунів дають такі самі шанси на життя 20 нащадкам, як і 5 000 000 зародків тріски. У птахів кожний крок у розвитку батьківського догляду супроводиться зменшенням потрібного для збереження роду числа малят; у найдурніших, що не в'ють гнізда і не виявляють ніяких батьківських інстинктів, щорічне число яєць дорівнює пересічно 12,5. Із зростанням цих інстинктів воно знижується до 7,6 і 4,6. У ссавців пересічно це число падає до 3,2, так що, на решті, „мави з одною дитиною можуть так добре підтримувати свій вид, як риби з їх мільйонами зародків“.

Пізніше з'являється властиво „соціальне почуття“, взаємне піклування членів одного колективу, сім'ї, роду, племені і т. д., яке в ідеальних межах охоплює все людство (інтернаціонал) і навіть поширюється і за межі людства в почутті „доброті“ до тварин (Дарвін).

Цікавий згаданий вище близький збіг появи вчення Дарвіна про соціальне почуття, як вихідне начало моральності, і книги Мілля про утилітаріанізм. І той і другий бачать основу моральності в її *корисності*. Для одного моральне є те, що забезпечує „найбільше благо найбільшого числа“, для другого ця соціальна моральність тому і зміцнюється, що вона *корисна*. Таким чином обидва вчення взаємно поповнюються й пояснюють походження і розвиток морального почуття в минулому. Людина повинна визнати, що в минулому всім, не лише в зовнішньому органічному світі, не лише в своїй фізичній будові, а й у тому, що становить її особисту перевагу, вона завдячує доброві.

Послідовний розвиток моральних цінностей людини до найвищих, до почуття самоповаги (Self-respect) прекрасно простежений у Сутерланда, в його, на мій погляд, не досить оціненій книзі.

Переходимо тепер до розгляду ролі природного добору щодо людини в її сучасному. Вороги дарвінізму і особливо не по розуму запопадливі його прибічники намагалися розвинути значення „боротьби за існування“ в найпотворнішій формі, як необхідний ніби висновок з цього вчення в застосуванні і до сучасної діяльності людства. Але ми бачили, що в розвитку нижчих істот, рослин і тварин, „боротьбі за існування“, тобто безпосередній боротьбі, повинне належати мізерне місце, тим більше в розвитку людини. Дозволю собі повторити те, що вже майже двадцять років тому сказав з цього приводу: „Вчення про боротьбу за існування спиняється на порозі культурної історії. Вся розумна діяльність людини є *одна боротьба— з боротьбою за існування*“. Боротьба за існування є тільки результат закону Мальтуса — результат невідповідності між

засобами існування і ростом населення, а розумна діяльність людини в сфері матеріальній спрямована вся до того, щоб збільшити ці засоби існування, тобто до послаблення боротьби, не до того, щоб вихопити з рота іншого, а створити нове. „Людина—як слушно сказав Гекслі,—сприяє не переживанню найбільш пристосованого, а пристосуванню найбільшого числа до переживання“. Отже, в сфері матеріальній людина не чекає пасивно, щоб природа прийшла до неї на допомогу незграбним жорстоким апаратом свого добору, а йде шляхом свідомого безпосереднього впливу на неї. Ще більше це виявляється в сфері розумовій і моральній. Моральне спочатку перемагало егоїстичні прагнення індивіда, як корисне для всіх, і вже пізніше стало предметом поваги, культу, як *моральне* або, висловлюючись мовою економічного матеріалізму, як ідеологічна надбудова. Не забудьмо, що в боротьбі на розумовому ґрунті людина володіє могутньою зброєю, якої не має тварина. Тварина може знищити ворога — і тільки; людина має силу перетворити ворога в спільника — силу переконання. При обміркованні ролі добору і діяльності людини в її сучасному, в сучасній фазі її розвитку ще важливіше таке міркування. Тут вона грає двояку роль: як об'єкт, *що змінюється*, і як умова *змінююча*,—як живе оточення (і тут Дарвін, Мілль і Маркс сходяться). Дарвін надає значення похвалі й осудові навколишніх, духові наслідування і т. д., тобто *вихованню*. Голтон ділить усі впливи на розвиток людини на дві групи: Nature and Nurture — природа і виховання. Під першим він розуміє природжені властивості, під другим — набувані під зовнішнім впливом, тобто в широкому розумінні виховання, тобто впливом самої людини на себе. Цей могутній засіб правильно оцінювали наші шестидесятники у висміяному пізніше вислові „оточення заїло“. Звичайно, як соціальний рушій, ця свідомість шкідливого і доброго впливу живого оточення була важливіша за проповідь внутрішнього самовдосконалення, яка замінила його в наступні десятиліття, самовдосконалення, що йшло поруч з якимсь байдужим ставленням до оточення, якимсь квієтизмом, що став безперечним чинником регресу. Не забудьмо, що сучасна наука визнає в організмі не вічно нерухому форму, а щось таке, що зберігає подібність собі тільки при однакових умовах,—звідси й залежність морального типу людини від навколишнього морального оточення, яке на неї впливає, але і залежить від неї. Змінюється оточення, змінюється і людина. Згадаймо, що разом з штучним добром наука висовує і експериментальну морфологію, тобто зміну не шляхом використання матеріалу, що його дає природа, а власним творенням нового бажаного матеріалу через безпосередній вплив на початковий фактор —

мінливість, — і ми ще більше оцінимо значення фактора *виховання*. А коли скажуть, що багато явищ такої мінливості зберігаються лише при умові, яка викликала їх, то це ще більше стверджує необхідність при вихованні піклуватися про збереження соціального оточення, яке сприяє його наслідкам. Інакше ми побачимо явища, які спостерігаються, наприклад, при переході нормальних типів (тварин і рослин) у паразитні, переході, що звичайно виявляється в атрофуванні, виродженні вищих сторін організації: органів руху, чуттів, нервової системи. Чи ж не ті самі явища виродження вищих сторін життя спостерігаються і на класах людського суспільства, які переходять до паразитного способу життя?

Таким чином у сфері розумових і моральних проявів своєї діяльності людство чимраз більше ухиляється від безпосередньої боротьби і залежності від сліпого добору. Життя і боротьба людей в значній мірі заступаються життям і боротьбою ідей, і перемагають із них знову ідеї моральніші, корисніші, що більше відповідають — „найбільшому благу найбільшого числа“.

Підіб'ємо загальний підсумок цим лекціям, повернімося до нашого вступу.

З самого початку першої лекції ми сказали, що так звана природна історія протягом дев'ятнадцятого століття прагнула стати справжньою історією. У другій зазначили, що це поповнило б прогалини в двох найкращих системах природознавства, в системах Юеля і Конта. Перший, установивши групу палетіологічних наук, зупинився на половині шляху, встановивши тільки палетіологію неорганічну — геологію і заперечуючи можливість поповнити її палетіологією органічною, тобто історичною біологією. Конт знову таки, поділяючи, як ми бачили, біологію на статичну і динамічну, далі поділяє біостатику на *анатомію*, або біостатику окремого організма, і на *біотаксію*, або статистику всього органічного світу. Але, переходячи до динаміки, він установлює тільки динаміку індивіда, тобто фізіологію; групи, яка відповідала б біотаксії в динаміці, в його системі немає; цю ж невиважену групу повинна поповнити *біодинаміка*, тобто історична біологія. Ці прогалини Юеля і Конта саме й поповнює дарвінізм. Таким чином застосування історичного методу, який Конт уважає виключною властивістю самої соціології, завдяки Дарвінові починається вже в біології і стає зв'язуючою ланкою між цими двома галузями наук. Мало того, в тій самій лекції ми намагалися показати, що і в зворотному напрямку застосування історичного методу в біології не вносить у неї чогось чужого наукам, які існували до системи Конта, не розриває зв'язку

її з анорганологією,— і справді, протягом усього століття ми бачимо прагнення ввести історичну ідею і в ділянку цих наук: Лаплас вводить її в астрономію, Лайель — у геологію, при чому ставить вимогу, щоб геолог у своїх поясненнях користувався тільки „існуючими причинами“, вимогу, на якій настоював уже й Конт, категорично заявляючи, що припущення існування в минулому причин, невідомих у сучасному, суперечить духові позитивної науки. Нарешті, з перемогою дарвінізму, астрономи, як от Локієр, Лоуель та ін., просто ставлять на порядок денний питання про еволюцію світів. З другого боку, сам Дарвін приходить із своїм ученням у ділянку соціології, а Маркс вимагає, щоб економіка стала *природною* наукою.

В п'ятій лекції ми згадуємо про те, як на початку XVIII ст. з Віко сама *історія*, знову таки, намагається стати природною історією. Але цілком звільняють її від теологічного творця й промислителя (Августин, Боскет) або метафізичної ідеї (Гегель) та ін. тільки в другій половині XIX ст. Бокль і Маркс. Міст між біологією і соціологією в формі застосування історичного методу будують одночасно з двох боків Дарвін і Маркс, як про це чудово висловився Енгельс у своїй промові над могилою свого друга: „Як Дарвін відкрив закон розвитку органічного світу, таксамо Маркс відкрив закон розвитку людської історії, що полягає в тому простому, приховуваному до нього ідеологічними нашарованнями, факті, що люди повинні насамперед подбати про свою їжу, питво, житло і одяг і потім уже можуть займатися політикою, наукою, мистецтвом, релігією і т. д., що, таким чином, творення безпосередніх матеріальних умов, а, заодно з цим, економічний ступінь розвитку того чи того народу або того чи того історичного періоду в даний момент створюють основу, з якої розвинулися державні установи, правові погляди, мистецтво і навіть релігійні уявлення людей відповідної епохи і з якої треба виходити при поясненні всіх цих явищ. Попередники Маркса йшли зворотним шляхом“. Історія, як „нова наука“, науково-історичний метод, який зв'яже всю сукупність наших знань про природу, включаючи й людину, історія, що дає людині ту розумову міць, якою Байрон наділив свого духа землі, кому „the past is as the future, present“ — „і минуле, як майбутнє, в сучасному“, — ось одна з характеристичних рис сучасного періоду в розвитку наук.

З М І С Т

	Стор.
Частина перша. Постановка завдання. Вимоги морфології . . .	5
Частина друга. Вимоги фізіології	25
Частина третя. Що перешкоджало і що сприяло успіхам історичної ідеї в біології	42
Частина четверта. Природно-історичний вид — абстрактне поняття чи реальний факт?	62
Частина п'ята. Пояснення сучасного устрою органічного світу і його історичного минулого існуючими причинами	77
Частина шоста. Розв'язання морфологічного завдання	89
Частина сьома. Мінливість	112
Частина восьма. Спадковість	120
Частина дев'ята. Природний добір	146
Частина десята. Історична біологія і економічний матеріалізм в історії	160

UNIVERSITY OF MICHIGAN



3 9015 06449 7111

BOUND

NOV 23 1942

**UNIV OF MICH.
LIBRARY**



Ціна 4 крб.