

P  
A  
N

11942

Prof. Dr. K. Twardowski

11942

JAN LEWIŃSKI.

# Zadania i metody Geologii historycznej.

PRZEMÓWIENIE INAUGURACYJNE, WYPOWIEDZIANE W DNIU ROZPOCZĘCIA  
ROKU SIÓDMEGO DZIAŁALNOŚCI WYDZIAŁU NAUK MATEMATYCZNYCH  
I PRZYRODNICZYCH TOWARZYSTWA NAUKOWEGO WARSZAWSKIEGO. 15. I. 1914.



WARSZAWA.  
Druk K. Kowalewskiego, Piękna 15

1914.

---

Дозволено Военною Цензурою, Варшава 2 Октября 1914 г.

JAN LEWIŃSKI.

# Zadania i metody Geologii historycznej.

PRZEMÓWIENIE INAUGURACYJNE, WYPOWIEDZIANE W DNIU ROZPOCZĘCIA  
ROKU SIÓDMEGO DZIAŁALNOŚCI WYDZIAŁU NAUK MATEMATYCZNYCH  
I PRZYRODNICZYCH TOWARZYSTWA NAUKOWEGO WARSZAWSKIEGO. 15. I. 1914.

11942

Prof. Dr. K. Twardowski



WARSZAWA.  
Druk K. Kowalewskiego, Piękna 15

1914.

11942



K  
19.12.58  
A. 809

Przemówienie inauguracyjne doroczne:

**J. L e w i ń s k i:**

**Zadania i metody geologii historycznej.**

W roku bieżącym przypadł mi w udziale zaszczyt wygłoszenia przemówienia wstępnego na pierwszym posiedzeniu Wydziału III. Skorzystam tedy z nadarzonej sposobności, aby przedstawić Wam moje poglądy na zadania i metody geologii historycznej. Dzięki takiemu przeglądowi ogólnemu wyjaśnić sobie

of 11/11

możemy lepiej istotę danej gałęzi wiedzy, określić ściślej jej granice, zdać sobie sprawę z jej celów i zadań i ze sposobów ich urzeczywistnienia, stanąć wreszcie na stanowisku krytycznym w stosunku do osiągniętych wyników i zdać sobie sprawę z granicy możliwych błędów; uwolnić nas to może od stawiania naszej nauce zagadnień nierozwiązalnych, od uważania za pewnik stwierdzony tego, co jest li tylko rezultatem logicznej spekulacji—opartej na zgoła niedostatecznych i niepewnych podstawach.

Zwłaszcza w nauce tak młodej jak geologia, tak swoistej a zarazem związanej tysiącami łącznikami z innymi doktrynami, wyjaśnienie jej zakresu, metod badania i pewności otrzymanych rezultatów jest niezmiernie pożytecznym.

Już pierwszy rzut oka na jakikolwiek podręcznik geologii wskazuje na to, iż mamy do czynienia z pewnym kompleksem wiedzy, złożonym z części nadzwyczaj różnorodnych metodologicznie: geologia ogólna, fizyczna czy dynamiczna, jest to typowa opisowa nauka przyrodnicza, która bada zjawiska powtarzające się, opisuje je, systematyzuje, wiąże przyczynowo i wykrywa stałe zależności, stałe następstwa kolejne zjawisk—prawa ogólne, zjawiskami rządzące. Druga część każdego podręcznika geologii opisuje daną strukturę skorupy ziemskiej i wyciąga wnioski co do jej historycznego rozwoju, ma więc ona indywidualny, nie powtarzający się przedmiot badania i dąży do skreślenia jego indywidualnych dziejów.

of 11/11

Swoistość tej drugiej części geologii, geologii historycznej, nie podlega najmniejszym wątpliwościom. Wśród nauk przyrodniczych stoi ona samotna, bez analogów, gdyż cel jej i metody są zasadniczo od celów i metod pozostałych nauk przyrodniczych odmienne. Natomiast granice geologii ogólnej, czyli dynamicznej nie są ściśle określone, zlewa się ona z naukami pokrewnymi i nie posiada własnego wyraźnego oblicza. Toczyły się i toczą spory, panuje ciągle wahanie w kwestji rozgraniczenia geologii dynamicznej od geografii fizycznej, rozgraniczenia istotnie dowolnego. Obiektem badania geografii fizycznej są zjawiska zachodzące na kuli ziemskiej; jeśli dynamika morza lub atmosfery wchodzi w zakres geografii fizycznej, czemuż z niej wyłączamy dynamikę skorupy ziemskiej; w zakres geografii fizycznej wchodzi morfologia naszego globu—czemu ją traktować również w geologii dynamicznej. Zadaniem geografii fizycznej jest zbadać, opisać i usystematyzować wszystkie zjawiska zachodzą-

ych na powierzchni ziemi, wykrycie stałych związków przyczynowych t. j. praw rządzących temi zjawiskami; w zakres jej przeto wchodzi wszystko to, co stanowi treść geologii dynamicznej; to co nazywamy geologią dynamiczną nie stanowi przeto osobnej gałęzi wiedzy, nie posiadając ani odrębnego obiektu badania ani szczególnej tego badania metody—jest to tylko, że się tak wyrażę, wyciąg z geografii fizycznej, przystosowany do potrzeb geologii historycznej, jako jej doktryna pomocnicza. Geologia dynamiczna — to nie nauka odrębna, ta odrębna metoda geologii historycznej.

Jeśli geologia dynamiczna po bliższem przyjrzeniu się traci swoje cechy indywidualne i schodzi na stanowisko tylko metody dla geologii historycznej, to ta druga wysuwa się na stanowisko zupełnie samoistne; wśród nauk przyrodniczych, do których należy ze względu na obiekt badania, zajmuje ona stanowisko zupełnie odrębne, niema nic wspólnego z ich zadaniami i metodami. Pod tym względem jest ona porównywalna tylko z historią człowieka, która równie samotne i odrębne zajmuje stanowisko wśród pozostałych nauk humanistycznych. Korzysta z nich ona szeroko i zawsze daje im w zamian wiele, lecz innemi posługuje się metodami i do innego dąży celu.

Objektem badania zarówno geologii historycznej jak historii nie są zjawiska zachodzące współcześnie, zjawiska powtarzające się, lecz pewne dane struktury, czy to skorupy ziemskiej, czy społeczeństwa ludzkiego; struktury te są wynikiem całego szeregu zjawisk, które zachodziły w ciągu długich okresów rozwoju, i pozostawiły po sobie pewne ślady. Zadaniem obu nauk jest odtworzyć przebieg powstawania danych struktur, odtworzyć kolejne następstwo możliwie wszystkich tych zjawisk, które wywarły wpływ zasadniczy na sam przebieg rozwoju; nie chodzi i chodzić nie może o odtworzenie wszystkich zjawisk, życia każdego przeciętnego członka społeczeństwa, czy też każdego ich tyosaura. Celem nauk historycznych jest odtworzenie ogólnego średniego charakteru każdej z poszczególnych chwil dziejowych, z uwydatnieniem tych tylko zjawisk indywidualnych, które na dalszy rozwój wywarły wpływ poważny, i z zaznaczeniem średniego typu tych zjawisk podrzędnych, których całokształt dopiero wywarł pewien wpływ rozwojowy. Ścisłe określone i zupełnie swoiste zadanie nauk historycznych może być wykonane tylko za pomocą metod, spe-

cf 3  
cf 5

cyalnie do tego celu przystosowanych. Materyału do badania dostarcza sama struktura badana, dla historii więc materyałem do badań są owe pozostałości po epokach ubiegłych, które wchodzą w skład materialnego i moralnego dobytku społeczeństwa współczesnego. Materyały te są to „źródła” historyczne, i cały szereg nauk pomocniczych zajmuje się ich studjum opisowem i systematycznym. Jedne, jak paleografia lub sfragistyka badają pozostałości materialne, inne jak etnologia—pozostałości moralne. Nauki pomocnicze opisują i klasyfikują źródła dziejowe, wszakże w tej formie jest to tylko materyał surowy, do bezpośredniego użytkowania historycznego przydatny dopiero po poddaniu go surowej krytyce. Źródła bowiem bywają niekompletne, błędne, fałszywe lub sprzeczne, przeto zadaniem historyka jest drogą zmuśnych poszukiwań i różnorodnych porównań ustalić wiarogodność źródeł i wyłuszczyć z nich jądro prawdy. Zbadane i poddane krytyce źródła stanowią materyał opracowany, na którym opiera się dalsza praca historyka—czysto twórcza, praca konstrukcyjna. Każde z różnorodnych, przypadkowych źródeł oświetla pewne poszczególnie zdarzenie lub szereg zdarzeń, oświetla je mniej lub więcej jednostronnie, zrzadka tylko wykazując związek między jednym a drugim zdarzeniem, lub wykazując go tylko częściowo. Źródła dziejowe—to jakby niezliczone barwne i różnokształtne kamyki, które doświadczona ręka i twórczy umysł dziejopisarza układają w obraz mozaikowy, odtwarzający istotne cechy danej chwili dziejowej i jej związek z przeszłością i z przyszłością. Lecz źródła jakkolwiek kompletne, nie wyczerpują całokształtu zjawisk, nie odzwierciedlają wszystkich wydarzeń, jakie w danej chwili zachodziły, rzadko tylko pozwalają rzucić okiem na przyczyny zdarzeń, a zrzadka na motywy czynów, na wewnętrzne oblicze zjawisk. Tedy spośród kamyków, z których składać się winna gotowa mozaika, brak jest wielu, może większości, a ułożenie ich w pewien określony sposób, dopełnienie brakujących tak, aby powstał obraz możliwie najbardziej do istotnej prawdy podobny, jest zawsze aktem twórczym historyka, wynikiem jego intuicji historycznej. Koroną pracy historycznej jest tedy konstrukcja, odtworzenie na podstawie posiadanych mniej lub bardziej obfitych, lecz nigdy niekompletnych źródeł pewnego mniej lub bardziej indywidualnego obrazu zasadniczych, ogólnych rysów danej epoki czy wydarzenia. Im bardziej obraz ten



jest prawdopodobny, im bardziej odpowiada cechom istoty ludzkiej, im ściślej wiąże się obrazami poprzedzającymi i następującymi—tym większa zasługa historyka.

W tych granicach geologia historyczna różni się od historii o tyle tylko, o ile różne są objekty ich badania, sam wszakże przebieg i kierunek pracy naukowej jest analogiczny. Objektem badania geologii jest struktura skorupy ziemskiej, a celem—odtworzenie historii jej rozwoju, źródła zaś jego znajdują się w samym obiekcie badania—w skałach, z których skorupa ziemska się składa, w skamieniałościach, które ona zawiera, w stosunku wzajemnym poszczególnych elementów skalnych — wreszcie w formach, w jakie jest ona poźłobiona. Ogólny przebieg pracy historyka ziemi jest taki sam jak historyka ludzkości; przedewszystkiem zadaniem jego jest dokładne i szczegółowe zbadanie źródeł, w czem posługiwać się on musi całym szeregiem nauk pomocniczych. które jak mineralogia, petrografia, paleontologia i t. d.—opisują i klasyfikują wszelkie objekty, wchodzące w skład skorupy ziemskiej.

Jednak opis poszczególnych składników pewnego odcinka skorupy ziemskiej nie jest jeszcze badaniem historycznym. Dopiero z innego spojrzenia na nie punktu widzenia, przystępując do nich z innym aparatem badawczym, uczynimy z nich istotnie materiały do historii naszego globu. Celem naszym jest odtworzenie zjawisk jakie niegdyś na ziemi zachodziły—każdy przeto składnik skorupy ziemskiej nabierze znaczenia historycznego wtedy tylko, gdy zdołamy zeń odtworzyć zjawisko, którego on jest rezultatem, i gdy dla zjawiska tego odnajdziemy właściwe miejsce w czasie, gdy ustalimy jego datę. Czynności powyższe, polegające na wykryciu znaczenia historycznego obiektów, które z punktu widzenia czysto opisowego i systematycznego są nam znane, stanowią prosty analog czynności krytyki historycznej źródeł, gdyż one dopiero dają nam możliwość wnioskowania na podstawie faktów istniejących obecnie o zjawiskach które je wywołały.

Gdy wreszcie materiał źródłowy został zebrany, gdy krytyka tego materiału ustaliła jego istotne znaczenie historyczne, staje przed geologiem najważniejsze i najszczytniejsze zadanie—konstrukcji historycznej. Z poszczególnych źródeł, oświetlonych należycie przez krytykę historyczną winien on zrekonstruować obraz stanu naszego globu w pewnej określonej chwili

dziejowej, odtworzyć wszystkie te zjawiska, których ślady zostały przezeń przy krytycznem rozpatrywaniu rozpoznane, a że nigdy źródła dziejowe nie odtworzą wszystkich zjawisk, jakie w danym momencie zachodziły, przeto rzeczą intuicyi naukowej badacza jest połączyć oderwane człony i dać w swej konstrukcyi pewien mniej lub bardziej kompletny obraz danej chwili dziejowej dla pewnego określonego terytorjum.

Dotychczas analogia między historią człowieka a historią ziemi jest zupełna; historia ludzkości rozpatrywana tylko z punktu widzenia materialnego, bez uwzględnienia duchowej jej strony, różniłaby się od historii ziemi tylko objektem badania. Gdy pod wpływem ogólnego materialistycznego poglądu na świat wydawało się że sprawy ludzkie mogą być bez reszty sprowadzone do czysto deterministycznego w sensie przyrodniczym traktowania, powstało materialistyczne pojmowanie dziejów, którego metody nie wykraczają po za ramy przyrodniczego pojmowania zjawisk. Lecz w sprawach ludzkich nigdy nie możemy wyrzec się wartościowania zarówno z punktu widzenia celowości jak etyki, i tu już leży nieprzebyta przepaść między historią człowieka a historią ziemi, która żadnych podstaw do wartościowania nie ma, gdyż w zjawiskach przez nią studyowanych nie ma pierwiastka duchowego.

Charakter, rozwój i znaczenie poszczególnych metod geologii historycznej staje się łatwym do ujęcia na podstawie wyłożonych powyżej poglądów ogólnych.

Możemy wśród nich wyróżnić przedewszystkiem metody badania źródeł, różne zależnie od obiektu badania i od punktu, z jakiego nań się zapatrujemy, następnie metody krytyczne, które wyjaśniają znaczenie historyczne danych faktów, t. j. pozwalają oznaczyć zjawiska, których one są wynikiem, wreszcie metodę konstrukcyi geohistorycznej.

Rzecz prosta, iż metody badania źródeł i metody krytycznej ich oceny są z sobą jaknajściślej związane. Przy opisie i klasyfikowaniu jakiegokolwiek faktu, stanowiącego źródło dla geohistorji nasuwa się bezpośrednio sprawa jego pochodzenia, a jeśli chodzić nam będzie nie o wszelkie możliwości powstawania danego zjawiska, lecz o pochodzenie danego konkretnego faktu, to już wprowadzamy metodę krytyczną, nadajemy danemu faktowi treść historyczną. Opisu i klasyfikacyi niepodobna praktycznie ani w ogólnym rozwoju metod naukowych, a więc

filogenetyczne, ani w żadnym konkretnym przypadku badania, powiedziałbym ontogenetycznie, oddzielić od krytycznego jego rozpatrzenia, ale logicznie są to zupełnie odmienne sposoby myślenia.

Źródłami dla historii ziemi służą elementy składowe jej skorupy, które jako części oderwane od całości i związku z nią pozbawione, stanowią obiekt badania całego szeregu nauk samodzielnych, stanowiących nauki pomocnicze dla geologii historycznej, natomiast za pomocą metod geologicznych rozpatrujemy je w ich wzajemnych związkach i współzależnościach w samej skorupie ziemskiej.

Skorupa ziemska składa się ze skał, w rozmaity sposób ze sobą zestosunkowanych. Skały te zawierają szczątki zwierząt i roślin i w nich są wytworzone wszelkie formy powierzchni—oto nasze źródła i sposoby zapatrywania się na nie. Stosownie do tego badanie źródeł do historii ziemi może się odbywać zapomocą metod następujących.

1) *Metoda petrograficzna* pierwsza się nasuwa przy badaniu dla celów geohistorycznych złożonej ze skał skorupy ziemskiej. Pierwszym więc krokiem jaki w kierunku poznania źródeł do historii ziemi uczynić można, jest zapoznanie się zapomocą metod dostarczonych przez mineralogię i petrografię ze skałami, które w skład skorupy ziemskiej wchodzi i oznaczenie ich udziału w jej budowie, t. j. ich rozprzestrzenienia. To właśnie mieli za zadanie pierwsi twórcy map „mineralogicznych” jak Guettard lub F ü c h s e l.

2) *Metoda stratygraficzna*. Rozpatrując skały przekonywamy się niebawem, iż przeważna ich większość jest uwarstwiona, t. j. składa się z szeregu odcinków poprzedzielanych równoległymi płaszczyznami. Po zbadaniu tedy skał z punktu widzenia petrograficznego nasuwa się kwestya wzajemnych ich stosunków nie tylko pod względem ułożenia ich w skorupie ziemskiej obok siebie, to jest ich rozprzestrzenienia, lecz również ich wzajemnych stosunków w kierunku pionowym, t. j. ich nalegania jednych na drugie. Podstawowym faktem dla tej metody jest przekrój skorupy ziemskiej odsłaniający szereg warstw następujących po sobie kolejno. Rzecz prosta istota badania stratygraficznego polega na stwierdzeniu kolejnego po sobie następstwa warstw w przestrzeni; wnioskowanie ztąd o kolejności ich powstawania w czasie jest możliwe dopiero na zasadzie krytyki

historycznej samego faktu, a mianowicie zależy od uznania, iż dane warstwy skał powstawały w sposób taki, jak powstają osady obecne. Już Steno wszakże, kładąc podstawy pod metodę stratygraficzną, wprowadził element historyczny—widzimy więc tu na przykładzie, jak badanie źródeł i ich krytyka historyczna idą ręką w rękę, i mogą być rozdzielone tylko metodologicznie lecz nie praktycznie.

3) **Metoda paleontologiczna:** Metoda stratygraficzna pozwala nam opisać poszczególny profil i stwierdzić uszeregowanie pionowe poszczególnych warstw skalnych w pewnym punkcie. Niekiedy pewne skały występują w innych przekrojach z cechami tak stałymi, iż z łatwością możemy je identyfikować i dzięki temu porównywać różne profile, jednak metody te zawiodą jeśli chodzi o profile odległe. Tu zwrócić się musimy do innego źródła, mianowicie do szczątków zwierząt i roślin, jakie zawarte są w skałach pod postacią skamieniałości, a którymi zajmuje się paleontologia. Nauka ta również nie jest dostatecznie określona; istotnie, o ile chodzi o opis i systematyzowanie szczątków zwierząt i roślin, posługuje się ona metodami zoologii i botaniki i oddzielona może być od nich tylko konwencyjonalnie. Jednak poza obrębem opisu i systematyki istot kopalnych paleontologia posiada i inne zadanie, do którego dąży swoistymi metodami, — mianowicie wprowadza ona czynnik czasu do studyów nad skamieniałościami, a wówczas staje się ona doktryną historyczną i linia demarkacyjna między nią a zoologią i botaniką jest bardzo ostra, natomiast zbliża się ona do geologii, która zajmuje się historią wszystkich zjawisk, jakie na ziemi zachodziły, a więc i historią życia. Jeśli rozpatrujemy istoty kopalne i żywe w jednej płaszczyźnie — to jest to tylko zoologia lub botanika; paleontologia zaczyna się wówczas, gdy badamy kolejne następstwo różnorodnych istot i związek w czasie jaki między nimi zachodzi. Otóż paleontologia, pomijając chwilowo jej charakter historyczny, daje nam wręcz potężną metodę geologiczną, gdyż od czasów Cuviera i W. Smitha wiemy, iż można identyfikować różne warstwy skalne na podstawie zawartych w nich skamieniałości. W ten sposób metoda paleontologiczna pozwala porównywać ze sobą najrozmaitsze przekroje, i daje możność ułożenia wszystkich warstw skorupy ziemskiej w jeden ogólny system, odzwierciadlający ich ogólne następstwo w kierunku pionowym. Skonstatowane w licznych przekrojach

ok  
21

za pomocą metod stratygraficznej i paleontologicznej rozprze-strzenie i układ poszczególnych skał i tych ich warstw, które mogą być z całego kompleksu wydzielone, stanowi treść współ-czesnej mapy geologicznej.

4) **Metoda tektoniczna.** Badanie warstw skał zapomocą metody stratygraficznej i paleontologicznej, którego rezultat ostateczny odzwierciadla się w mapie geologicznej, wykazuje, iż przebieg warstw w skorupie ziemskiej i ich ukształtowanie bywa najrozmaitsze; warstwy już to leżą poziomo, już to są nachylone, już to powyginane. Zjawiska te komplikują w bardzo wysokim stopniu strukturę skorupy ziemskiej, a zazwyczaj w całości są przed naszym okiem ukryte. Staje tedy przed nami zadanie odtworzenia przebiegu ukrytych przed naszymi oczyma części warstw, na podstawie ich intersekcji z powierzchnią terenu. Do tego celu prowadzą nas metody tektoniczne, które na podstawie pewnych koncepcji ogólnych wysnutych z zaobserwowanych ukształtowań warstw, pozwalają rekonstruować z szeregu poszczególnych odsłonień ogólny przebieg warstw. Rzecz prosta, iż konstrukcje te są zawsze w pewnej mierze teoretyczne, a zgodność ich z rzeczywistością zależna jest od ilości znanych już faktów tej kategorii i od ogólnej koncepcji teoretycznej. Konstrukcja wszakże tektoniczna nie ma nic wspólnego z konstrukcją historyczną; jest to konstrukcja geometryczna, analogiczna do rekonstrukcji całego zwierzęcia na podstawie części jego szkieletu, a wartość jej zależy od prawdziwości tego pojęcia o współzależności form poszczególnych jakie kładziemy u jej podstawy.

5) **Metoda morfologiczna.** Powierzchnia skorupy ziemskiej jest porzeźbiona w pewne formy charakterystyczne; podobne formy odnajdujemy niekiedy na powierzchni skał głębiej w skorupie ziemskiej się znajdujących. Zarówno jak skały same, jak ich układ tektoniczny, jak zawarte w nich szczątki zwierząt i roślin, formy powierzchni skał są rezultatem pewnych zjawisk, jakie na powierzchni ziemi zachodzą, stanowią więc również źródło dla badań geohistorycznych. Studium tedy morfologii powierzchni ziemi i wykrycie zależności pewnych form od struktury danego terenu i od zjawisk, na powierzchni ziemi zachodzących, stanowi również cenny materiał dla badań historycznych. Ta najmłodsza wszakże metoda in-nemi nieco drogami niż poprzednie dąży do swego celu — do

opisu i systematyki form skorupy ziemskiej. Okazało się bowiem, iż różnorodność form jest tu tak wielka, a każda wydaje się tak indywidualną, iż drogą analityczną, za pomocą studium poszczególnych zjawisk i następnego ich uogólniania niepodobna osiągnąć zadowalających rezultatów. Zastosowano tedy metodę deduktywną, wyprowadzając *à priori*, drogą czysto logiczną, pewne schematy, które dają się następnie nakładać na istniejące, niezmiernie zawiłane formy, i pozwalają oryentować się w ich nadmiernem bogactwie szczegółów.

Za pomocą metod powyższych zbadaliśmy wszystkie źródła do historii ziemi, jednak pozyskaliśmy w ten sposób tylko surowy materiał, szeregi faktów nie posiadających jednak jeszcze znaczenia historycznego. Poznana bowiem została struktura skorupy ziemskiej, opisane i uporządkowane wszystkie jej składniki i ich stosunki wzajemne, ale nie wprowadziliśmy jeszcze pojęcia czasu, które stanowi istotę badania historycznego i nie odtworzyliśmy tych zjawisk, którym składniki skorupy ziemskiej zawdzięczają swe pochodzenie. Musimy tedy poddać nasze materiały krytyce z punktu widzenia ich znaczenia historycznego; rozwój geologii jako nauki historycznej datuje się od chwili, gdy metody takie zostały opracowane.

Zadaniem tedy naszym jest na podstawie znanych nam rezultatów jakichś zjawisk odtworzyć same zjawiska i ich kolejne następstwo. Rzecz prosta, iż każdy wynik może być wywołany przez różnorodne przyczyny, i drogą czysto spekulatywną możemy wynaleźć najrozmaitsze objaśnienia dla pochodzenia rozmaitych struktur skorupy ziemskiej. Koniecznym jest przeto znalezienie pewnych kryteriów, któreby zwięzły ilość rozmaitych możliwości. Takich kryteriów dostarczyć może jedynie studium zjawisk, zachodzących obecnie na powierzchni naszego globu, których większość pośrednio czy bezpośrednio pozostawia po sobie pewne ślady w strukturze skorupy ziemskiej. Już podstawowa zasada chronologii geologicznej pozwalająca z kolejnego następstwa utworów geologicznych w przestrzeni, wnioskować o kolejnem następstwie w czasie zjawisk, których one są rezultatem, polega na twierdzeniu *Stenona*, iż z szeregu warstw skalnych każda leżąca głębiej utworzyła się wcześniej niż ta, która na niej spoczywa; twierdzenie to jest wynikiem obserwacji powstawania osadów warstwowych w czasach obecnych, i opiera się na założeniu, że zjawisko sedymentacji

odbywało się niegdyś w ten sam sposób co obecnie. Ignorowanie tej zasady, że różne struktury skorupy ziemskiej są wynikiem tych samych zjawisk, jakie dziś wywołują podobne rezultaty, doprowadziło twórców różnych „teorii ziemi” z w. XVII, jak Burnett lub Woodward, do najdziwniejszych koncepcji, drogą spekulacji logicznej wysnutych. Dopiero od chwili, gdy Lyell sformułował zasadę wnioskowania o zjawiskach dawniejszych, których rezultaty są nam znane, na podstawie analogii ze zjawiskami, które obecnie wywołują podobne rezultaty, gdy postawiona została zasada „uniformitaryzmu”, głosząca, iż na powierzchni ziemi działały w ciągu jej historii te same siły, które działają obecnie, i że w ciągu historii ziemi jednakowe zjawiska pozostawiały po sobie jednakowe ślady, dopiero od tej chwili geologia historyczna pozyskała metodę, pozwalającą na krytyczne badanie źródeł do dziejów ziemi.

Metoda ta, którą Walther dość nieszczęśliwie nazwał „metodą ontologiczną” polega na tem, iż badamy ślady, jakie w skorupie ziemskiej pozostawiają po sobie zjawiska zachodzące obecnie na powierzchni ziemi, aby odnajdując w utworach dawniejszych ślady analogiczne, wnioskować, iż są one wynikiem takich samych czynników, jakie dziś podobne ślady po sobie pozostawiają. Geologia dynamiczna właśnie jest ową doktryną pomocniczą, która umożliwia stosowanie metody powyższej. Objekt jej badania jest ten sam, co geografii fizycznej, t. j. zjawiska obecnie na powierzchni ziemi zachodzące — cel wszakże odmienny, mianowicie stwierdzenie śladów, jakie te zjawiska po sobie w skorupie ziemskiej pozostawiają; jest to więc, jakeśmy to już zaznaczyli, raczej część metody „ontologicznej”, stosowanej w geologii historycznej, a nie doktryna niezależna, posiadająca własne cele i zadania.

Metoda wszakże ontologiczna nie wystarcza do ujęcia wszystkich zjawisk, jakie na strukturę skorupy ziemskiej wpływać mogą. Jedne z tych zjawisk zachodzą gdzieś w głębi skorupy, ukryte przed naszymi oczyma, inne zachodzą tak wolno, iż są dla nas zgoła nieuchwytnie. Z tego powodu wśród źródeł dla historii ziemi nie mało jest takich, których metoda ontologiczna wyjaśnić nam nie może, gdyż nie znamy zjawisk, które by takie rezultaty wywoływać mogły. Zjawia się przeto potrzeba wytworzenia innych metod badania, któreby pomogły nam do zrozumienia pewnych źródeł do historii ziemi. W tym celu

starano się ugruntować „metodę eksperymentalną” której istota na tem polega, iż drogą doświadczenia laboratoryjnego staramy się wytworzyć pewne struktury, podobne do struktur, w skorupie ziemskiej występujących, i ewentualnie wnioskujemy, iż zjawisko przyrodzone zostało wytworzone w ten sam sposób jak analogiczne zjawisko, wywołane eksperymentalnie. Jednak metoda ta posiada względnie małe znaczenie dla geologii historycznej, i winna być traktowana niezmiernie krytycznie. Doświadczenie bowiem jest zupełnie przekonywające dla warunków w jakich zostało dokonane, wszakże wnioskowanie stąd, iż formalnie analogiczne zjawisko przyrodzone w podobny powstało sposób jest niedostatecznie uzasadnione i zbyt śmiałe. Analogia wogóle jest słabą podstawą do wnioskowania; tym jest ono pewniejsze, im analogia jest głębsza, im większej ilości elementów zjawiska ona dotyczy; stąd wnioskom metody ontologicznej, również na analogii opartej można przypisać dość znaczną dozę pewności; ale analogia między doświadczeniem geologicznem a zjawiskiem przyrodzonym jest tak czysto formalna i tak w gruncie rzeczy odległa, iż wnioskom stąd wysnutym nie podobna zgoła zaufać. Dopiero wówczas metoda eksperymentalna może dać pewniejsze oparcie dla wnioskowań historycznych, gdy udało się doświadczalnie stwierdzić, iż dane zjawisko może być wywołane tylko w jeden jedyny sposób, a więc przez wyłączenie wszelkich innych możliwości.

W alther uważa „metodę astrofizyczną” za jedną z metod geologii historycznej, jabył jednak metodę tą uważał za często spekulatywną. Cała nasza koncepcya pochodzenia ziemi oparta na danych astrofizycznych, jest wysnuta drogą spekulatywną z pewnych analogii; równie uzasadnioną jest teoria nebularna i planetesimalna pochodzenia ziemi. Wysznuwanie przeto ze spekulatywnych konstrukcyi astrofizycznych drogą dalszej spekulacyi wniosków tyczących się historyi ziemi, jest oczywiście zupełnie bezpodstawne.

Gdy zapomocą metod powyższych zostały zebrane, zbadane i krytycznie rozpatrzone źródła do historyi ziemi, wytwarza się olbrzymi materiał historyczny, złożony z całego szeregu luźnych faktów, rozproszonych w przestrzeni, których kolejne następstwo w czasie jest nam znane. Z materiału tego dopiero geohistoryk drogą konstrukcyi historycznej winien odtworzyć zarówno charakter danej chwili dziejowej, to jest zestawić w odpowiedni sposób



wszystkie zjawiska doniosłe indywidualnie lub typowe jakie jednocześnie na powierzchni zachodziły, z drugiej zaś strony wykazać związek między daną chwilą dziejową, a temi, które ją poprzedziły i które po niej nastąpiły. Ponieważ zaś całokształt zjawisk zachodzących obecnie na powierzchni ziemi stanowi treść geografii fizycznej, przeto zadaniem historyka ziemi jest odtworzyć geografję każdego dającego się wyodrębnić okresu historii ziemi, i uchwycić ją zarazem nie jako coś stałego i danego, lecz rozpatrzyć ją jako wynik szeregu zmian w geografii poprzedniej epoki i jako źródło geografii epoki następnej, i wykazać te czynniki, które zmiany owe wywołały.

Zadanie to oczywiście jest niezmiernie rozległe i trudne; geografia współczesna nie jest nauką skończoną, nie wszystkie zjawiska współczesne są nam znane, a jeszcze częściej nie jest nam znana ich współzależność, ze zjawisk geograficznych zaś znanych po wielu nie umiemy odnaleźć śladów w skorupie ziemskiej. Struktura znowu skorupy ziemskiej nie jest całkowicie poznana, przeto materiał źródłowy jest dalece niekompletny, a i nasza umiejętność krytycznego jego oświetlenia nie jest pełna wobec luk i braków geografii fizycznej. Przeto geohistoryk posiada do swojej konstrukcyi materiał zgoła niedostateczny, musi odtwarzać całokształt, którego drobne tylko urywki są mu znane, a praca konstrukcyjna jest w bardzo znacznej mierze indywidualna, oparta na intuicji historycznej. Nie przeto dziwnego, iż między geologami wybuchają tak częste i zażarte spory, gdy element indywidualny odgrywa w końcowym, twórczym akcie badania geologicznego rolę bezporównania większą niż w jakiegokolwiek innej doktrynie przyrodniczej, a spory takie roztrzygnięte być mogą tylko przez odkrycie nowych źródeł historycznych lub przez ostateczne ustalenie ich interpretacyi. Nie podobna się ludzi, aby kiedykolwiek zebrany mógł być tak obfity materiał źródłowy, aby wyjaśnił on całokształt zjawisk dawniejszych, nie dopuszczając do indywidualnych konstrukcyi. Luki w materiale tym już z samej jego natury być muszą zawsze i odtworzenie przeszłości zawsze będzie aktem twórczym.

Niesłusznym byłby atoli wniosek, że należy zarzucić konstrukcyę geohistoryczną ponieważ nie może być ona nigdy pewną. Każda z nich, choć dalsze badania rozsypią ją w gruzy, stanowi punkt wyjścia dla nowych poszukiwań, uczy patrzeć na zjawiska z nowych punktów widzenia, wnosi do nauki nowe życie.

W pracy umysłu ludzkiego ważne są nie ostateczne wyniki, nie osiągnięcie jakiegoś domniemanego ostatecznego kresu nauki, który jest nie do osiągnięcia, gdyż każdy krok naprzód, każde nowe odkrycie, każda nowa idea nie zbliżają nas do kresu poznania, lecz przeciwnie oddalają odeń, rozszerzają pole naszych dociekań, stwarzając nowe, a zupełnie przed tem nieprzewidziane możliwości; ważnem jest tylko tworzenie nowych wartości.

Nauka osiągnąć swego celu nie może, gdyż istotą jej jest nie spoczynek, lecz ciągły pęd myśli naprzód, ku nieznanemu.

---

Prof. Dr. K. Twardowski





