

Ryszard Panasiuk

O galwanizmie, czyli skutkach, także filozoficznych, pewnego rzekomego odkrycia

Historia nauki zna wiele przykładów rzekomych odkryć, odkryć rzeczywistych fałszywie zinterpretowanych, a także odkryć przypadkowych, które zaważyły na dziejach nauki, czy wreszcie odkryć, które dopiero w świetle późniejszego stanu wiedzy okazywały się ważne i znaczące. Zdarzało się też, że owe odkrycia rzekome czy niewłaściwie zinterpretowane, dokonane jakby w odpowiedzi na nagłe zapotrzebowanie czasu przyczyniały się w istotny sposób nie tylko do zmiany poglądów w tej czy innej kwestii szczegółowej, ale także miały swój udział w kształtowaniu się ogólnej wizji rzeczywistości określonej epoki.

Tak było też z odkryciem zjawiska galwanizmu. Dokonane w przełomowym dla dziejów nauki nowożytnym okresie — rewolucji polegającej na przechodzeniu od mechanistycznego do organicystycznego obrazu przyrody — przyczyniło się w niemałym stopniu do określonej konkretyzacji tego obrazu. Mamy na myśli tzw. romantyczną filozofię przyrody, całościową, radykalnie różną od modelu mechanistycznego wizję rzeczywistości naturalnej, w której zjawiska określane mianem galwanizmu odgrywały istotną rolę. Szło bowiem o to, by spekulatywną, metafizyczną konstrukcję podbudować empirycznymi danymi nowożytnego przyrodoznawstwa.

Wyjaśnienie tajemniczej natury życia — czego też oczekiwano od badaczy zjawisk galwanicznych — stanowiło kwestię najwyższej wagi, dotyczyła ona bowiem nie tylko problemów szczegółowych rodzącej się wtedy biologii jako samodzielnej nauki, ale także fundamentalnych problemów światopoglądowych epoki. Z jak trudnym i uwikłanym w złożone konteksty ideowe i teoretyczne problemem borykała się wtedy myśl ludzka — idzie cały czas o tajemnicę życia — świadczy choćby fakt, że po latach daremnych wysiłków i poszukiwań wielu myślicieli i uczonych uznało, że najlepszym wyjściem byłoby cały ten problem unieważnić,

natomiast dalej prowadzić badania nad właściwościami organizmów żywych i procesami w nich zachodzącymi¹.

Oto krótka historia interesującego nas tu odkrycia. W roku 1791 lekarz i przyrodnik boloński, Luigi (Aloisius) Galvani (1737–1798) opublikował wyniki swoich eksperymentów, polegających na oddziaływaniu na nerw świeżo wypreparowanego udka żaby zestawem połączonych ze sobą przewodników utworzonych z dwu różnych metali². Dotknięcie owym przyrządem nerwu wspomnianego preparatu wywoływało każdorazowo gwałtowny skurcz mięśni. Dla uczonego był to dowód na istnienie w żywym organizmie osobliwego fluidu, którego obecności domyślali się już uprzednio różni badacze u niektórych zwierząt (np. drętywy czy tzw. węgorza elektrycznego), zwanego stąd „elektrycznością zwierzęcą”³.

Warto może przypomnieć, iż ówczesnie uważano, że istnieją różne typy elektryczności, w zależności od sposobów ich uzyskiwania lub pochodzenia (elektryczność kontaktowa, metaliczna, tarcia, atmosferyczna itd.), tak że owa obecna w organizmach zwierzęcych rychło stała się powszechnie znana — od imienia swego odkrywcy — jako „galwanizm”.

To przypadkowe, jak podkreślają historycy nauki, odkrycie Galvaniego jeszcze przed opublikowaniem wspomnianego sprawozdania wzbudziło żywe zainteresowanie uczonych. Rychło też stało się przedmiotem dalszych badań i dyskusji oraz sporów, trwających następnie bez mała półwiecze⁴. I choć nie wszyscy zgadzali się z poglądem, że Galvani odkrył „elektryczność zwierzęcą”, przyznawano dość powszechnie wysoką rangę rezultatom jego dociekań.

Badacza dziejów nauki epoki może zastanowić fakt, dlaczego odkrycie, które było w istocie pozorne (słaby, nie dający się ówczesnie wykazać wobec braku odpowiedniej aparatury pomiarowej prąd elektryczny pochodził z bimetalicznego układu — co też od początku twierdził Volta — nie zaś z mięśni drażnionego zwierzęcia) tak bardzo podziało na wyobraźnię ówczesnych uczonych, a nawet szerokiej publiczności, dlaczego uznano je za ważne czy wręcz epokowe?

Odpowiedzi na to pytanie należy szukać w stanie ówczesnych nauk dotyczących organizmów żywych. W owym czasie bowiem już mało kto spośród lekarzy czy przyrodników podzielał pogląd, wywodzący się od Kartezjusza i jego szkoły, że organizmy żywe są rodzajem „naturalnych” automatów, niczym istotnym nie

¹ Por. B. Skarga, *Claude Bernard*, Warszawa 1970, s. 72 i n.; B. Skarga, *Miedzy witalizmem a filozofią*. „Archiwum Historii Filozofii i Myśli Społecznej” t. 18, 1972, s. 83-103.

² L. Galvani, *De viribus electricitatis in motu musculari*, Mutinae 1791; przekł. niem.: 1793.

³ Por. K.E. Rothschuh, *Von der Idee bis zum Nachweis der tierischen Elektrizität*, w: K.E. Rothschuh, *Physiologie im Werden*, Stuttgart 1969, s. 142 i n.; O. Breidbach, *Das Organische in Hegels Denken. Studien zur Naturphilosophie und Biologie um 1800*, Würzburg 1982, s. 106 i n.

⁴ Por. F. Moiso, *Magnetismus, Elektrizität, Galvanismus*, w: F.W.J. Schelling, *Ergänzungsband zu Werke Band 5 bis 9. Wissenschaftlicher Bericht zu Schellings Naturphilosophischen Schriften 1797–1800*, Stuttgart 1994, s. 320 i n.

różniących się od wytwarzanych przez człowieka konstrukcji mechanicznych. Stanowisko mechanistyczne w nauce o życiu kwestionowali także filozofowie, jak np. Kant czy Diderot. Miało to swoje źródła w postęпах badań nad funkcjonowaniem układów ożywionych.

Już w drugiej połowie XVIII wieku dokonano się przejście od opisu zewnętrznego wyglądu roślin i zwierząt, prób systematycznego porządkowania świata organicznego, ku badaniom o charakterze fizjologicznym. Starano się dociec mechanizmów funkcjonowania poszczególnych układów tworzących organizm jako szczególnego rodzaju dynamiczną, samocelową strukturę, radykalnie odróżniającą się od nieograniczonych tworów przyrody⁵. Opisywane przez mechanikę klasyczną właściwości materii nie wystarczały, by wytłumaczyć owe właśnie odkryte i opisane właściwości tworów żywych.

Kryzys mechanomorficznego modelu ujmowania organizmów zrodził wiele problemów i trudności, z którymi usiłowali się uporać badacze przełomu XVIII i XIX wieku tworzący zręby nowej nauki, rychło też nazwanej „biologią”⁶. Nie było to łatwe, bowiem odrzucenie starej teorii nie implikowało automatycznie powstania nowej, która by adekwatnie tłumaczyła nagromadzone właśnie dane, jak też ukierunkowywała dalsze badania. Ten deficyt teorii jestestw organicznych objawiał się zarówno w wielokierunkowości poszukiwań odpowiednich konstrukcji teoretycznych, jak też zamęcie pojęciowym, właściwym początkowej fazie kształtowania się nauk o życiu⁷.

Szło o to przede wszystkim, że badacze zjawisk o charakterze organicznym, pragnący przeniknąć naturę fenomenów życia zderzali się już w samym punkcie wyjścia z przemożną wielorakością występujących w przyrodzie form świata ożywionego, podczas gdy teoretyczne ujęcie owej wielorakości, pozwalające zrozumieć ją w jej istocie wymagało redukcji tej wielości do jedności, albo przynajmniej do kilku prostych upostaciowań. Znaczy to, że należało poszukiwać wspólnej podstawy dla całego świata organicznego, czynnika, który go animuje, a zarazem jest obecny wyłącznie w obszarze tego, co ożywione. W ten sposób badacze stawali oko w oko z tajemniczym fenomenem, który należało przeniknąć, a następnie nazwać.

⁵ Por. W. Lepešies, *Das Ende der Naturgeschichte. Wandel kultureller Selbstverständlichkeiten in den Wissenschaften des 18. und 19. Jahrhunderts*, Monachium-Wiedeń 1976, s. 29 i n.; A.O. Lovejoy, *Wielki łańcuch bytu*, tłum. A. Przybysławski, Warszawa 1999, rozdz. IX i X.

⁶ Jako pierwszych, którzy użyli terminu „biologia” dla kształtującej się nauki wymienia się J.B. Lamarcka (*Biologie ou considérations sur la nature, les facultés, les développements et origine des corps vivants*, 1800/1801), K.F. Burdacha (*Propädeutik zum Studium des gesamten Heilskunst*, 1800) oraz G.P. Treviranusa (*Biologie oder Philosophie der lebenden Natur für Naturforscher und Aerzte*, 1802–1822).

⁷ Por. J. Roger, *La science de la vie dans la pensée française du XVIII siècle*, Paryż 1971, s. 452; O. Breidbach, dz. cyt.

Badacz, który zgłębiał — co stało się możliwe dzięki upowszechnieniu mikroskopu — zawilgoci wewnętrznej budowy organizmu, skupiając się na jak najdokładniejszym opisie analizowanego materiału, musiał jednocześnie stawiać sobie pytanie — co powoduje wykształcanie się w organizmach owych złożonych i tak zdumiewająco przystosowanych do pełnienia swoich funkcji organów i układów. Odkrywał organizację, która — by ją zrozumieć — odsyłała do działania jakiejś tajemniczej siły wymykającej się analizie i badaniu⁸.

Blizsze przyjrzenie się funkcjonowaniu owej siły w konstrukcjach teoretycznych przyrodników i filozofów przełomu XVIII i XIX wieku nasuwa szereg interesujących spostrzeżeń. Otóż, jak się wydaje, siła ta rzadko rozumiana była jako określenie odnoszące się do w pełni zrozumiałego obszaru rzeczywistości, a więc jako nazwa wyjaśniająca, czym jest czynnik sprawczy obserwowanych przez przyrodnika procesów zachodzących w roślinie czy zwierzęciu. Uczeni, w szczególności ci, którzy sami dokonywali obserwacji i eksperymentów, mieli dostatecznie jasną świadomość, że odwołanie się do jakiejś siły życiowej jako sprawcy procesów zachodzących w organizmie, jest wyjaśnieniem *ignotum per ignotum*. Dochodziły do tego obawy, by nie powtarzać błędów uczonych epoki przedklasycznej, którzy odwoływali się częstokroć do *qualitates occultae*, tajemniczych jakości ukrytych, mających tłumaczyć zjawiska i procesy zachodzące w świecie widzialnym.

Z kolei powstrzymywanie się od snucia nieodpowiedzialnych spekulacji, chwalebne z punktu widzenia standardów nowożytnego przyrodoznawstwa, nie rozstrzygało automatycznie problemów, jakie pojawiały się, gdy próbowano uporządkować i objaśnić nagromadzony materiał, tym bardziej iż coraz wyraźniej upowszechniało się przekonanie, że do teoretycznej obróbki owego materiału stosowane w mechanice, odwołujące się do matematyki metody ilościowe są nieprzydatne. Trzeba więc było poszukiwać innych metod analizy oraz innego języka opisu. Wszelka zaś próba wyjścia poza czysty opis eksperymentu wymuszała z konieczności przywoływanie nie dających się obserwować czynników, mających powodować procesy zachodzące w poddanych badaniu organizmach żywych.

Spośród różnych prób znalezienia klucza, który umożliwiłby dostęp do tajemnicy życia — wobec odrzucenia jego mechanicznych modeli — na czoło wysuwa się od dawna znane, zaś przez traktujących mechanikę za wzór nauki odrzucone pojęcie: *vis vitalis*⁹. To odrodzenie witalizmu, jako reakcja na mechanistyczny redukcjonizm, stanowi najbardziej charakterystyczną cechę rodzących się

⁸ Por. F. Jacob, *Historia i dziedziczność*, tłum. K. Pomian, Warszawa 1973, s. 134.

⁹ Kariera pojęcia *vis vitalis* (niem. *Lebenskraft*) w niemieckim obszarze językowym zaczyna się od publikacji pozostającego pod wpływem szkoły w Montpellier F.C. Medicusa, *Von der Lebenskraft*, Mannheim 1774 (por. K.E. Rothschuh, *Vom spiritus animalis zum Nervenkontraktion*, w: K.E. Rothschuh, *Physiologie im Werden*, dz. cyt., s. 125). Goethe również odwoływał się do tego pojęcia, „by zasłonić nim brak wiedzy” (O. Breidbach, dz. cyt., s. 34).

nauk o życiu na przełomie XVIII i XIX wieku. Status teoretyczny tego pojęcia, które miało nadać kierunek refleksji nad światem organizmów żywych nie był jednakże jasny ani jednoznaczny. Rzetelni badacze, obserwujący żywe istoty, ich budowę, zachowanie i procesy w nich zachodzące, z jednej strony przekonywali się dowodnie, że mają do czynienia z obiektami różnymi od mechanicznych konstrukcji, rozumieli więc, że wszelkie wyjaśnianie przez odwołanie się do właściwości obiektów materialnych jest niewystarczające. Z drugiej strony jednakże, świadomi byli, że przywoływanie na pomoc dawnych wyjaśnień animistycznych jest wyjściem pozornym. Trzeba było znaleźć formułę, która w istotny sposób modyfikowałaby zarówno rozumienie tej dawnej kategorii, jak też na nowo określała jej status teoretyczny. Nie trzeba chyba dodawać, że poszukiwania te szły w różnych kierunkach; nie zawsze towarzyszyła im też metodologiczna samowiedza.

Wyjaśnieniem najprostszy, choć wyraźnie grzeszącym naiwnością były próby zastąpienia obciążonej znaczeniowo *vis vitalis* jakimś innym wyrażeniem. Można przypuszczać, że motywem tym mógł kierować się C.F. Wolff (1734–1794), gdy będący rezultatem skrupulatnych obserwacji mikroskopowych rozwój zarodka kurzego przypisał działaniu czynnika nazwanego przez się *vis essentialis*. Dzięki niemu właśnie z początkowo amorficznej substancji wyłania się uorganizowana postać rośliny bądź zwierzęcia¹⁰.

Podobną drogą szedł J.F. Blumenbach (1752–1848), który rozwinął teorię, że czynnikiem powodującym powstanie i rozwój organizmu jest „popęd kształtowania” (*nisus formativus*, *Bildungstrieb*), rodzaj czynnika energetycznego, dzięki któremu z substancji nieuorganizowanej formują się twory organiczne „od człowieka do robaka, od cedru do pleśni”¹¹. Czynniki ten steruje wszystkimi procesami życiowymi organizmu, poczynając od rozmnażania, poprzez odżywianie i wszelkiego rodzaju czynności związane z sekrecją, jak też rozwój i kształtowanie się poszczególnych organów i układów.

Z kolei znany przyrodnik, K.F. Kiemeyer (1765–1844) wybrał inną drogę — wprowadza mianowicie zamiast jednego, wiele czynników sprawczych życia, kierujących poszczególnymi wyspecjalizowanymi funkcjami organizmu. Jest więc siła reprodukcji, sekrecji i propulsji. I co może najbardziej interesujące — jako że nie tylko wspomniany uczony tak postępuje — wymienia on jako odrębny rodzaj sił życiowych Hallerowskie: wrażliwość (*sensibilitas*) i pobudliwość (*irritabilitas*)¹².

¹⁰ Por. C.F. Wolff, *Theorie von der Generation, in zwo Abhandlungen erklärt und be- weisen*, Berlin 1764 (Fotomech. Nachdruck, Hildesheim 1966, s. 160 i n.).

¹¹ J.F. Blumenbach, *Ueber den Bildungskraft und des Zeugungsgeschäfte* (1781), Stuttgart 1971, s. 12 i n. Jest godne uwagi, że Blumenbach uważa, iż wprowadzone przez Wolffa *vis essentialis*, podobnie jak *vis plastica* to *qualitates occultae* (por. tamże, s. 15).

¹² Por. K.F. Kiemeyer, *Ueber die Verhältnisse der organischen Kräfte* (1793), w: *Gesammelte Schriften*, Berlin 1938, s. 69 i n.

Wszystko to zaświadcza, jak trudno było znaleźć zasadę jednoczącą i jednocześnie tłumaczącą wielość i różnorodność przejawów życia. Co się zaś tyczy statusu ontologicznego owej siły życiowej, czy jej słownych odpowiedników, trudno o zajęcie tu zdecydowanego stanowiska. Wydaje się, że była ona traktowana z reguły nie tyle jako nie dająca się obserwować własność ukryta (*qualitas occulta*), ile raczej jako pojęcie operacyjne, nazwa dla tego, czego przejawy obserwowano, ale do czego nie było bezpośredniego dostępu badawczego.

Poglądy tego rodzaju, aczkolwiek wyrażane bez tej samowiedzy teoretycznej, która była właściwa Kantowi, w istocie zbliżają się do jego stanowiska, polegającego na tym, że przy opisie fenomenów życia badacz zmuszony jest odwołać się do zasad *a priori* o charakterze subiektywnym. Zasady te, nie wnosząc do owego opisu określonych treści poznawczych, pozwalają jednakże organizować dane doświadczenia odnoszącego się do jestestw organicznych w struktury teoretyczne¹³.

To dość powszechne odwoływanie się na przełomie XVIII i XIX wieku do tajemniczej siły jako sprawczyni fenomenów o charakterze organicznym uzasadnione jest przeświadczeniem, że układ czysto materialny, niezależnie od tego jak byłby skomponowany, nie może sam z siebie generować życia. Tym bardziej wydawało się to oczywiste w odniesieniu do faktycznie istniejących organizmów żywych, które postrzegano jako układy o budowie zintegrowanej, gdzie aktywność poszczególnych organów była ściśle sprzężona z całością. Przekonanie, że kompozycja złożona z elementów o określonych właściwościach nie może posiadać innych cech niż te, które przysługują owym elementom — każdemu z osobna, wydawała się oczywistością, zważywszy mający oparcie w fizyce klasycznej pogląd na naturę obiektów materialnych. Stanowisko to podzielało też wielu filozofów, jak p. Kant czy Diderot, oraz przyrodników. Jeden z nich wyraźnie stwierdza: „Siła ta [tj. siła życiowa] działa bezpośrednio w materii organicznej, nie jest wynikiem ukształtowania czy organizacji materii”¹⁴.

Przy założeniu, że właściwa organizmom budowa wewnętrzna nie może generować ich właściwości jako tworów ożywionych, wydaje się oczywiste odwołanie do czynnika pozafizykalnego, do owej tajemniczej *Lebenskraft* mimo przekonania, iż natura tej siły pozostaje dla badacza nieodgadniona.

Nie było to jedyne rozwiązanie tego skomplikowanego i centralnego w istocie dla nauk o życiu w interesującej nas epoce problemu. Nie licząc propozycji G.E. Stahla (1659–1734), która właściwie była powrotem do tradycyjnego animizmu, nie mogła więc mieć charakteru wiedzotwórczego¹⁵, niektórzy przyrodnicy i filozofo-

¹³ Por. I. Kant, *Krytyka władzy sądzenia* (1790), tłum. J. Gałęcki, Warszawa 1964, s. 367, 371 i n. (§§ 74, 75).

¹⁴ J.D. Brandis, *Versuch über die Lebenskraft*, Hanower 1795 (cyt. za: J. Jantzen, *Physiologische Theorien*, w: F.W.J. Schelling, *Ergänzungsband zu Werke Band 5 bis 9*, dz. cyt., s. 520).

¹⁵ Por. F. Jacob, dz. cyt., s. 63.

wie, by uporać się z trudnością, przyjmowali, iż w świecie materialnym istnieją cząstki elementarne, obdarzone właściwościami charakterystycznymi dla życia. Tak więc np. D. Diderot tłumaczył pojawienie się istot obdarzonych życiem w ten sposób, że istniejąca odwiecznie w przyrodzie „molekuła ożywiona i udarowana czuciem stapia się z drugą molekułą ożywioną i udarowaną czuciem”¹⁶. Twór, który z połączeń owych molekul się wyłania, nie jest układem uorganizowanym we właściwym sensie; jest to raczej agregat elementów, z których każdy posiada te same właściwości, co skomponowana z nich całość. Podobne poglądy głosili także Buffon i Maupertuis¹⁷.

Warto zauważyć, że koncepcja ta stanowi wcześniejszą, a jednocześnie teoretycznie prymitywniejszą w stosunku do koncepcji witalistycznych próbę rozwiązania problemu genezy i natury życia. Uczeni i myśliciele francuscy, których tu przywoływaliśmy, rozważają interesujące ich kwestie jeszcze w horyzoncie fizyki newtonowskiej, podczas gdy witaliści przelomu wieków stopniowo odchodzą od zasad i rygorów metodologicznych, wywodzących się z tej fizyki.

Wydaje się, że w miarę postępów badań nad organizmami żywymi upowszechnia się przekonanie, iż wiedza ich dotycząca nie może naśladować apriorycznych, wyrażanych w języku matematyki konstrukcji mechaniki. Musi więc zwrócić się ku empirii, ku skrupulatnym badaniom funkcjonowania organizmów żywych, w czym pomocy oczekiwać należy raczej od rozwijających się bujnie nauk przyrodniczych, takich jak chemia, nauka o elektryczności i magnetyzmie czy ciepłe. W ten sposób wydawało się możliwe przekroczenie barier poznawczych, jakie w tym względzie postawił Kant inteligencji ludzkiej. Jeśli nauka o jętestwach organicznych miała się uformować w samodzielną dyscyplinę naukową, musiało nastąpić zerwanie z tym modelem naukowości, jaki sformułował był zapatrzony w mechanikę klasyczną Kant¹⁸.

W powyższym kontekście na uwagę zasługuje stanowisko wspomnianego już Kiełmeyera. Jako witalista, jest on rzecz jasna przeciwny redukcji nauk o życiu do mechaniki. Mniej radykalny pozostaje w sformułowaniach, jeśli idzie o chemię czy naukę o magnetyzmie i elektryczności. W liście do C.A. Eschenmayera (1799), przywołując Kantowską teorię dynamiki sił, akcentując odrębność sił działających w sferze tego, co ożywione w stosunku do sił mechanicznych i chemicznych, jednocześnie zdaje sobie sprawę, że działają one tam również, ale nie jako siły jedyne. Uważa, że odwołanie się do magnetyzmu i elektryczności, ale w charakterze analogii jedynie, może być pomocne w głębszym poznaniu natury życia¹⁹.

¹⁶ D. Diderot, *Sen d'Alemberta* (1769), w: D. Diderot, *Mistyfikacja. Sen d'Alemberta*, tłum. J. Kott, Warszawa 1962, s. 85.

¹⁷ Por. F. Jacob, dz. cyt., s. 114-115; A. Bednarczyk, *Filozofia biologii europejskiego Oświecenia. Albrecht von Haller i jego współcześni*, Warszawa 1984, rozdz. III i IV.

¹⁸ Por. I. Kant, dz. cyt., np. s. 367 i n.

¹⁹ Por. K.F. Kiełmeyer, dz. cyt., s. 51-56.

Zdecydowane i jednoznaczne natomiast jest w tym względzie stanowisko znanego lekarza i fizjologa, J.Ch. Reila (1757–1813). Uważa on mianowicie, że tajemnica istoty życia zawiera się w specyficznej i właściwej organizmom żywym materialnej budowie. Idzie tu o szczególny rodzaj połączeń substancji o charakterze zarówno fizycznym, jak chemicznym, tworzących subtelne związki (*Mischungen*) z udziałem tzw. materii nieważkich (*imponderabel*) jak ciepło, światło oraz elektryczność. Nie pomija też roli tlenu, a nawet narkotyków, jako objawiających szczególne działanie na organizm żywy²⁰.

* * *

Pośród sygnalizowanych powyżej przykładów, podejmowanych przez uczonych epoki prób wykroczenia poza nie zawierające treści empirycznych wyjaśnienia typu witalistycznego, interesują nas tu szczególnie — co było odnotowane na początku — podejmowane przez różnych badaczy odwołania do elektryczności jako czynnika sprawiającego życie. Wspomniane „odkrycie” Galvaniego wzbudziło w tym względzie łatwo dające się zrozumieć nadzieje i oczekiwania. Tym bardziej, że uczony boloński, jak się wydawało zarówno jemu samemu, jak wielu współczesnym, jedynie potwierdził i ugruntował empirycznie wyznawany przez niektórych lekarzy pogląd, że organizm ludzki zarówno w swoich funkcjach fizjologicznych, jak stanach patologicznych uzależniony jest od działania elektryczności.

Poglądy takie rozpowszechnione były m.in. w środowisku lekarzy należących do tzw. szkoły z Montpellier, zaś P. Bertholon (1742–1799), profesor fizyki z tegoż miasta, rozwinął nawet teorię chorób i ich leczenia bazującą na zawartości fluidu elektrycznego w ciele ludzkim²¹.

Galvani znalazł publikację Bertholona, sama więc idea „elektryczności zwierzęcej” nie była mu obca. Nie ograniczył się też do opisu przebiegu doświadczenia z zabim udkiem; przedstawił hipotezę, że skurcze mięśnia drażnionego bimetalicznym zestawem (zwanym później „ogniwem galwanicznym”) powodowane są zakłóceniem równowagi elektrycznej między nerwami a mięśniami. Tkanka mięśniowa złożona jest z włókien tworzących układ analogiczny w swej budowie do butelki lejdejskiej. W ten sposób organizm ujmowany jest jako rodzaj maszynierii regulowanej w swoich funkcjach życiowych zmianą stanów ładunków elektrycznych w poszczególnych organach. Elektryczność okazuje się poszukiwaną przez fizjologów ze szkoły A. von Hallera zasadą „pobudliwości mięśniowej”.

²⁰ Por. J.Ch. Reil, *Von der Lebenskraft* (1793), Lipsk 1910, s. 16 i n.

²¹ Por. P. Bertholon, *De l'électricité du corps humain dans l'état de santé et de maladie*, Paryż 1786; K.E. Roths Schuh, *Von der Idee bis zum Nachweis der tierischen Elektrizität*, w: K.E. Roths Schuh, *Physiologie im Werden*, dz. cyt., s. 143.

Powszechne zainteresowanie doświadczeniami Galwaniego brało się przede wszystkim stąd, że rezultatami swoich doświadczeń wzbudził nadzieję na definitywne wyjaśnienie problemu z fizjologii zwierząt, który zaprzętał ówczesnie uwagę wielu uczonych. Szło mianowicie o to, że odkąd Albrecht von Haller (1708–1777), wielki fizjolog epoki, opublikował wyniki swoich doświadczeń nad pobudliwością i wrażliwością organizmów zwierzęcych²², upowszechniło się przekonanie, że właśnie owa zdolność istot żywych odbierania bodźców ze środowiska i reagowania na nie stanowi wyróżnik, specyficzną dla istot żywych właściwość. Haller, z ogólnofilozoficznych przekonań mechanicyzta, przy tym zwolennik preformizmu, odkrył oto eksperymentalnie zachowania się organizmów, które nijak nie mogły być podciągnięte pod schemat wyjaśnień typu mechanistycznego. W ten sposób otworzył, niejako wbrew sobie, drogę prowadzącą ku budowaniu zrębów nie-mechanistycznej teorii istot organicznych²³.

Wystąpienie Galwaniego, w przekonaniu znaczącego grona uczonych epoki, stanowiło dalszy, znaczący krok na tej drodze. Haller mógł jedynie snuć przypuszczenia, co czynił zresztą bardzo ostrożnie, na temat przyczyn wywołujących reakcję organizmu na bodziec, manifestującą się w postaci skurczu mięśniowego. Galvani, jak mniemano, problem rozstrząsnął eksperymentalnie²⁴.

Odkrycie Galwaniego bardzo szybko wzbudziło żywe zainteresowanie w Niemczech jako obiecująca propozycja przybliżenia do rozwiązywania zagadki życia. Było też ono stymulowane, jak można sądzić, przez rozpowszechnienie, nie tylko wśród medyków zresztą, rewelacyjnych i odkrywczych, jak się wtedy wydawało, idei lekarza szkockiego, Johna Browna (1735–1788) na temat funkcjonowania organizmu ludzkiego i leczenia chorób²⁵.

²² Por. A. v. Haller, *De partibus corporis humani sensibilibus et irritabilibus*, Getynga 1753; A. Bednarczyk, dz. cyt., rozdz. VII.

²³ Por. R. Toellner, *Mechanismus — Vitalismus. Ein Paradigmawechsel? Testfall Haller*, w: *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen und die Geschichte der Wissenschaften*, Maisenheim/Glan 1977, s. 61–72.

²⁴ W istocie Galvani odkrył „elektryczność zwierzęcą” pobudzając mięsień do skurczu bez pośrednictwa „galwanicznego ogniwa”, tj. bimetalicznego zestawu, ale dopiero w 1794 r. Odkrycie to, powtórzone przez Humboldta i Rittera, nie zostało zidentyfikowane i nie wzbudziło zainteresowania. Rzecz definitywnie wyjaśnił dopiero E. du Bois-Reymond w 1848 r. Już uprzednio Matteucci (w 1842 r.) wykazał obecność elektryczności w mięśniach zwierząt dzięki niezwykle czułowemu aparatowi pomiarowemu, który skonstruował L. Nobili (por.: K.E. Rothschild, *Von der Idee bis zum Nachweis der tierischen Elektrizität*, dz. cyt., s. 148 i n.; O. Breidbach, dz. cyt., s. 107 i n.).

²⁵ Por. N. Tsouyopoulos, *Andreas Röschlaub und die romantische Medizin*, Stuttgart–Nowy Jork 1982, s. 105 i n.; N. Tsouyopoulos, *The Influence of John Brown's Ideas in Germany*, „Medical History” Supplement, Nr 8, 1988, s. 73–74; G. Canguilhem, *Une idéologie médicale exemplaire. Le système de Brown*, w: G. Canguilhem, *Idéologie et rationalité dans l'histoire de sciences de la vie*, Paryż 1977, s. 47 i n.

Jednym z pierwszych badaczy, który zainteresował się galwanizmem był Alexander von Humboldt (1769–1859). Idąc śladami Galvaniego starał się jego idee rozwinąć i ugruntować. Uzyskiwany przez drażnienie ogniwnem galwanicznym efekt skurczu mięśni próbuje uogólnić, traktując „podrażnienie galwaniczne” (*galvanische Reize*) jako przejaw ogólnej właściwości organizmu żywego, określaną w terminologii Browna jako „drażliwość” (*Erregbarkeit*), to jest zdolność aktywnej reakcji na bodźce zewnętrzne²⁶. Uzyskawszy efekt skurczu bez pośrednictwa metalowych przewodników utwierdził się w przekonaniu, że źródłem reakcji mięśni poddanego eksperymentowi zwierzęcia jest „płyn galwaniczny”, powodujący wyładowanie przy wystąpieniu różnicy potencjałów między mięśniami a nerwami. Konkluzją jego badań było przekonanie, że zjawiska galwaniczne stanowią wyraz działania właściwego „czynnikiowi witalnemu”²⁷. Zjawiska galwaniczne więc stanowią istotny czynnik sprawczy procesów życiowych. Dalsze rezultaty badań Humboldta nad zjawiskami galwanicznymi, poszerzające wiedzę dotyczącą fizjologii organizmów żywych, związane są z obserwacjami, że procesom galwanicznym towarzyszą zjawiska natury chemicznej. Dotyczy to zarówno oksydacji metali wchodzących w skład ogniwa galwanicznego, jak też złożonych procesów chemicznych, zachodzących w łonie samego organizmu, współuczestniczących w procesach witalnych²⁸.

To kompleksowe, elektrochemiczne ujęcie procesów zachodzących w organizmie można uważać za wielce znaczącą propozycję na drodze ku podejmowanym ówczesnie próbom rozszyfrowania tajemnicy życia. Jednakże niedostatkowi wiedzy, ograniczone możliwości eksperymentowania czy brak dostatecznie czułych aparatów pomiarowych, nie mogły doprowadzić do rozstrzygnięć odnośnie do natury czynnika powodującego procesy życiowe. Już sam fakt, że zjawiska, określane jako galwaniczne, występowały przy eksperymentach z organizmami żywymi, skłaniał do kwestionowania tezy Galvaniego, że ma się tu do czynienia z elektrycznością, określaną jako zwierzęca jedynie dlatego, że takie było jej pochodzenie. Humboldt, który był gorliwym eksperymentatorem skłaniał się ku pogładowi, że fluid galwaniczny, mimo iż występuje w towarzystwie zjawisk elektrycznych, jest różny od elektryczności; podobne stanowisko zajmował też znany fizyk, G.Ch. Lichtenberg (1742–1799), a także Ch.H. Pfaff (1773–1852)²⁹.

Niepewność co do charakteru przeprowadzonych eksperymentów, jak też brak jasności co do interpretacji ich wyników, musiały skłaniać niektórych badaczy, by zjawiska galwaniczne, których rolę w funkcjach życiowych tak bardzo

²⁶ Por. A. v. Humboldt, *Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser nebst Vermutungen über den chemischen Process des Lebens in der Thier- und Pflanzenwelt*, Poznań–Berlin 1797, t. 1, s. 4–6.

²⁷ Por. tamże, s. 397 i n.

²⁸ Por. tamże, t. 2, s. 127 i n.; F. Moiso, dz. cyt., s. 334 i n.

²⁹ Por. F. Moiso, dz. cyt., s. 336 i n., 340, 353.

starano się podkreślać, traktować jako działanie „siły życiowej” — tak np. J.F. Ackermann, L. Reinhold³⁰ — co stanowiło, rzecz jasna, wyraz kapitulacji wobec usiłowań, by tajemniczą siłę życiową zastąpić bardziej zrozumiałymi, bo dającymi się obserwować procesami o charakterze fizykalnym.

Wśród badaczy, którzy w procesach galwanicznych widzieli źródło życia, osobne miejsce należy się Johannowi Wilhelmowi Ritterowi (1776–1810), znakomitemu eksperymentatorowi, który uważany jest za twórcę elektrochemii³¹. Był on blisko związany z jenajskim kręgiem romantyków i w znacznej mierze ulegał wpływowi idei rozpowszechnionych w tym kręgu. Zjawiskami galwanicznymi zajmował się gorliwie jako eksperymentator, zaś odkrycie uczonego bolońskiego uważał za jedno z najważniejszych odkryć epoki w dziedzinie fizjologii³².

Nawiązując do badań A. Humboldta starał się udowodnić, że procesom życiowym stale towarzyszą zjawiska galwaniczne. Z faktem tym łączy Ritter nadzieję ujęcia całościowego procesów fizjologicznych zachodzących w organizmie, które pozwoli zespolić ściśle ze sobą i ukazać wzajemne oddziaływanie systemu nerwowego i mięśniowego, a także krwiobiegu. Ujawnienie galwanicznej podstawy funkcjonowania wszystkich tych systemów rodziło nadzieję na opracowanie „fizyki ciał organicznych” jako nauki ścisłej³³ i tym samym rozstrzygnięcie, na czym polega mechanizm funkcjonowania zarówno organizmów roślinnych, jak zwierzęcych.

Dalsze badania doprowadziły go do wniosku, „że galwanizm, zgodnie z tym, co pod tym zjawiskiem rozumiemy, nie stanowi wyłącznej własności organicznej przyrody, że jest on obecny także w przyrodzie nieorganicznej”³⁴. Odkrycie to ugruntowało ostatecznie już uprzednio przyjęte przekonanie, że nie ma fundamentalnej różnicy między przyrodą organiczną a nieorganiczną, stanowią one bowiem w istocie swej twór jednorodny. Przyroda jako całość ma charakter dynamiczny, zaś dające się obserwować przejawy życia to jedynie wyraz jej fundamentalnie organicznego charakteru jako uniwersum³⁵.

³⁰ Por. tamże, s. 337 i n.

³¹ Por. W. Ostwald, *Johann Wilhelm Ritter*. [Mowa wygłoszona w Niemieckim Towarzystwie Elektrochemicznym 5.10.1894], w: J.W. Ritter, *Fragmente aus dem Nachlasse eines jungen Physikers* (1810), Hanau/Main 1984, s. 321 i n.

³² J.W. Ritter, *Beweis dass ein beständiger Galvanismus den Lebensprocess in dem Thierreich begleite*, Weimar 1798, s. IX.

³³ Por. J.W. Ritter, *Beyträge zur näheren Kenntniss des Galvanismus und der Resultate seiner Untersuchung*, Jena 1800, t. 1, cz. 1, s. 109 i n.

³⁴ J.W. Ritter, *Die Begründung der Elektrochemie und Entdeckung der ultravioletten Strahlen*, wybór i koment. A. Hermann, Frankfurt n/M. 1968 (z wykładu w Jenie w 1799); J.W. Ritter, *Beweis, dass die galvanische Aktion oder der Galvanismus auch in der anorganischen Natur möglich und wirklich sey*, w: J.W. Ritter, *Beyträge...*, dz. cyt., t. 1, cz. 2, s. 116 i n.

³⁵ Por. J.W. Ritter, *Beweis...*, dz. cyt., s. 171.

Ten właśnie punkt widzenia, wyrażający się w ujęciu przyrody jako całości organicznej, wyznacza Ritterowi, jak sądzimy, osobne miejsce w dyskusji toczącej wokół galwanizmu na przełomie wieków w Niemczech. Choć bowiem przyrodnicy ówcześni nie całkiem stronili od spekulacji, to jednak żaden z nich nie mógłby zapewne dorównać Ritterowi w spekulatywnym ujęciu przyrody jako uniwersum. I choć nie był pierwszym, który przyrodę ujmował jako dynamiczną, nieustannie zmieniającą się, podporządkowaną prawu polarności rzeczywistość³⁶, jego ujęcie przyrody charakteryzowało się śmiałością zbliżającą jego poglądy do „naturfilozoficznych” konstrukcji rozwijanych w tym samym czasie przez Schellinga, Okena czy Steffensa. Pomysły jego dobrze harmonizowały z duchem epoki, nic przeto dziwnego, że z entuzjazmem odnieśli się do nich romantycy jenajscy, przekonani, że dzięki galwanizmowi „został znaleziony klucz umożliwiający dostęp do wnętrza przyrody”³⁷.

Tak więc badania nad galwanizmem, które miały doprowadzić do odsłonięcia tajemnicy funkcjonowania organizmów zwierzęcych, przyczyniły się do utwierdzenia słuszności przetransponowania właściwości, stanowiących według początkowego mniemania *differentia specifica* jestestw organicznych, na pozostałą przyrodę. Zostały one w ten sposób włączone w całość rzeczywistości naturalnej, stanowiąc przejaw działania sił o charakterze uniwersalnym. Zniknęła przez to fundamentalna opozycja między żywym organizmem a jego nieorganicznym otoczeniem. Opozycja ta, przy wszelkich próbach opisu funkcjonowania organizmu, miała szczególne znaczenie, bowiem przejawy życia wyrażały się właśnie — mamy tu na myśli zarówno dokonane przez Hallera odkrycie pobudliwości i wrażliwości, jak też koncepcję organizmu Browna — poprzez specyficzny rodzaj reakcji na bodźce pochodzące z otoczenia.

Owo zatarcie różnicy między tym, co organiczne i tym, co nieorganiczne, wyrażające się w koncepcjach filozofii przyrody epoki romantyzmu, ujawnia dokonujące się tu przeorientowanie zainteresowań z badań nad istotami żywymi ku spekulacjom o charakterze globalnym. Koncepcje te, tłumaczące, skąd biorą się twory organiczne, że są mianowicie wytworem właściwych przyrodzie sił, unieważniały pytanie, jakie stawiali sobie ówcześni fizjologowie odnośnie do pochodzenia życia. Spekulacje filozoficzne na temat przyrody, dostarczając globalnych wyjaśnień przyczyniały się niewątpliwie do umniejszenia roli badań empirycznych w dalszym rozwijaniu studiów nad organizmami żywymi.

³⁶ Por. np. J.W. Goethe, *Natura* (1781/82), w: *Filozofia niemieckiego Oświecenia*, wybór i wstęp T. Namowicz, K. Sauerland, M. Siemek, Warszawa 1973, s. 103-106; J.W. Goethe, list do kanclerza von Müllera, tamże, s. 107-108; J.G. Herder, *Myśli o filozofii dziejów* (1784), Warszawa 1962, t. 1, s. 11 i n., 94 i n.

³⁷ J. W. Ritter, *Beyträge...*, dz. cyt., t. 1, s. 282; por. też, W.D. Wetzels, *Johann Wilhelm Ritter. Physik im Wirkungsfeld der deutschen Romantik*, Berlin-Nowy Jork 1973, s. 16 i n.

Schelling, który jak wspomnieliśmy, równolegle z Ritterem rozwijał swoje filozoficzne konstrukcje na temat przyrody, nie mógł, rzecz jasna, nic dodać do wiedzy na temat funkcjonowania organizmu, jaką zdołali uzyskać badacze epoki. Mógł jedynie korzystać z ich osiągnięć. Co się zaś tyczy jego stosunku do zjawisk galwanicznych, jest nimi zainteresowany w najwyższym stopniu i często powołuje się na eksperymenty różnych badaczy, w szczególności Humboldta, jednakże w przeciwieństwie do Ritтера czy L. Okena³⁸ nie jest skłonny uczynić z galwanizmu podstawowej siły przyrody. Rolę procesów galwanicznych dostrzega przede wszystkim w funkcjonowaniu organizmów. Nie zgadzając się z sugestiami, że życie stanowi w istocie proces chemiczny, podkreśla jednocześnie udział zjawisk galwanicznych w najważniejszych funkcjach organizmu, jak pobudliwość, wrażliwość, zjawiska sekrecji, asymilacji i reprodukcji, a nawet kształtowania embrionu³⁹. Galwanizm stanowi dlań ogniwo łączące fizykę i chemię z fizjologią⁴⁰.

W przeciwieństwie do Rittera, który galwanizmowi przypisuje główną rolę sprawczą w dynamice procesów naturalnych, Schelling stara się przedstawić przyrodę jako złożony układ, u swej podstawy będący nie dającą się bezpośrednio określić energią twórczą, kosmiczną siłą, której działanie manifestuje się w postaci wytwarzania ukształtowań przedmiotowych, dających się w świecie widzialnym uporządkować w szereg tzw. „potencji”, czyli postaci przejawiania się owej siły kosmicznej, poczynając od najprostszych form nieorganicznych, poprzez wytwory organiczne, aż do człowieka, włączając w to wytwarzany przezeń świat życia społecznego i kultury.

Tak ujęta konstrukcja systemowa zakłada, że w przeciwieństwie do ujęć mechanistycznych cała rzeczywistość naturalna stanowi jakby jeden ogólny organizm, zaś występującą w przyrodzie i dającą się uporządkować wielość form wytwarza ta sama energia, ta sama siła kształtująca. Modyfikuje się ona w swoich przejawach i rezultatach działań w zależności od warunków owych działań — stąd różnorodność jej wytworów. Co więcej, sama materia jako tworzywo widzialnego świata jest również jej wytworem. Siła owa, czy energia, jest więc czynnikiem immanentnym przyrody jako organicznej całości. Nie można jednakże rzec, że ma ona charakter materialny. Jest to raczej tajemnicza „dusza świata”, obecna we wszystkich przejawach i rezultatach swoich działań. Na poziomie elementarnym jawi się jako przyciąganie i odpychanie, następnie jako magne-

³⁸ Por. L. Oken, *Uebersicht des Grundrisses des Systems der damit entstehende Theorie der Sinne* (1804), w: *Gesamelte Schriften*, Berlin 1939, s. 12 i n.; L. Oken, *Lehrbuch der Naturphilosophie* (1810), Zurych 1843, s. 149; F.W.J. Schelling, *Erster Entwurf eines Systems der Naturphilosophie* (1799), w: *Werke*, Monachium 1958, Hauptbd. 2, s. 178; F.W.J. Schelling, *Von der Weltseele, eine Hypothese der höheren Physik zur Erklärung des allgemeinen Organismus* (1798), w: *Werke*, Monachium 1958, Hauptbd. 1, s. 622.

³⁹ Por. F.W.J. Schelling, *Erste Entwurf...*, w: *Werke*, Hauptbd. 2, s. 178 przyp., s. 177 przyp.

⁴⁰ Tamże, s. 174.

tyzm, elektryczność, dalej — procesy chemiczne, w końcu zaś — życiowe. Cechą tej siły jest „polarność” — jako powszechne prawo przyrody⁴¹; jest to źródło jej nieustannej aktywności.

Jest zrozumiałe, że w tak ujętym teoretycznym modelu rzeczywistości, galwanizm może być uznany jedynie za lokalny przejaw działania owej pierwotnej i w istocie nie nazwanej siły kosmicznej, znajdujący wyraz na styku procesów chemicznych i biologicznych. Odwołanie do galwanizmu może więc być pomocne w wyjaśnianiu swoistej, nieredukowalnej natury owych procesów.

Schelling miał jasną świadomość, że powszechnie używane określenie „siła życiowa”, jako kategoria teoretyczna mająca tłumaczyć naturę zjawisk organicznych, jest pojęciem treściowo pustym i niczego nie wyjaśnia⁴², odrzucał więc witalizm w wersji najbardziej obiegowej i trywialnej. Nie lekceważył też badań przyrodników — w tym dociekań dotyczących przebiegu procesów chemicznych, zachodzących w organizmach roślinnych i zwierzęcych, jak też samego galwanizmu. Nie był jednakże skłonny przyznać racji tym, którzy doszukiwali się tajemnicy życia w procesach chemicznych czy galwanicznych. Ostateczne wyjaśnienie tej tajemnicy przesunął Schelling z obszaru tego, co organiczne na całość przyrody. To przyroda właśnie jest organizmem, zaś określony organizm roślinny czy zwierzęcy jedynie partykularyzacją i przejawem działania tego, co określał jako „ogólne życie przyrody”⁴³. Łatwo dostrzec, że jest to nie tyle wyjaśnienie problemu, co jego przesunięcie. Tu już nie organizm żywy jest tajemnicą, ale przyroda jako całość.

Schellingiańska konstrukcja spekulatywna, w której pojęcie życia poddane zostało generalizacji, dostarcza niewątpliwie spójnej, opartej na jednej zasadzie naczelnej, wizji świata, świat ten porządkuje, nie wyjaśnia go jednakże. Rola galwanizmu jako zjawiska, które tak intensywnie fascynowało filozofów i uczonych epoki, w postępach nauk przyrodniczych z jednej strony, zaś w budowaniu spekulatywnych konstrukcji przyrody z drugiej — jest trudna do jednoznacznej oceny.

Niewątpliwie z odkryciem tym wielu przyrodników epoki wiązało określone oczekiwania, jeżeli idzie o możliwość pogłębienia wiedzy o przyrodzie ożywionej. Można by pokusić się o stwierdzenie, że oczekiwania te, mimo całego zamętu pojęciowego powstałego wokół tego odkrycia, a także ewidentnych nieporozumień, w jakiejś mierze spełniały się. Badania dotyczące fizjologii wrażeń zmysłowych oraz reakcji na bodźce otoczenia, prowadzone w tym czasie, miały swój dalszy ciąg choćby w późniejszych badaniach Johanna Millera, a także Emila du Bois-Reymonda.

Jeśli zaś idzie o filozoficzne spekulacje na temat przyrody, trzeba wyraźnie powiedzieć, że nie galwanizm je zrodził, jednakże odkrycie uczonego bolońskiego

⁴¹ Por. F.W.J. Schelling, *Von der Weltseele...*, dz. cyt., s. 557.

⁴² Por. F.W.J. Schelling, *Erster Entwurf...*, dz. cyt., s. 557.

⁴³ Tamże, s. 154 przyp. 3.

tak dobrze korespondowało z duchem owych spekulacji, że łatwo zostało zasymilowane. Teorie galwanizmu miały stanowić niejako pomost łączący je z ówczesnym przyrodoznawstwem.

Odrębną sprawą jest ocena rozwijanych ówczesnie spekulatywnych wizji przyrody, niezależnie od tego, jaką rolę ich twórcy wyznaczali galwanizmowi w swych konstrukcjach. Niektórzy badacze sądzą, że poprzez całościowe ujęcie przyrody w spójny system, mogły one odegrać rolę inspirującą w dalszych badaniach⁴⁴. Jest to zapewne możliwe, tym bardziej że wielu uczonych epoki ulegało urokowi owych z takim rozmachem projektowanych ujęć przyrody jako organicznej całości. Nie brakowało też przeciwników. Konstrukcje owe bowiem, przez to właśnie, że dawały pozorne — jak to dziś wiemy — wyjaśnienia natury zjawisk nieznanych, mogły też przyczynić się do usypiania ciekawości badawczej niektórych umysłów lub kierować ich uwagę na fałszywy trop.

Rychły, bo już wyraźnie ujawniający się w latach trzydziestych XIX wieku, rozbrat rozwijającego się przyrodoznawstwa ze spekulacjami na temat przyrody Schellinga czy Hegla, wyraża nie tylko osąd tych spekulacji ze strony uczonych, ale także jest świadectwem zmierzchu epoki romantyzmu, burzliwej przecież nie tylko w obszarze ducha, epoki, która była czasem narodzin nauki o życiu⁴⁵.

On Galvanism, or the consequences — philosophical as well — of a certain spurious discovery

The theory of Galvanism was one of the first attempts to explain the secret of life. The author credits spurious discoveries and false interpretations with some value. They are made in an effort to find answers to important questions, and as such, they help to formulate a general vision of the reality of the given epoch. The theory of Galvanism, the polemics that surrounded it, and especially the successive attempts to discover the secret of life, have all contributed to the triggering of the revolutionary transition from the mechanistic to the organic view of nature.

⁴⁴ Por. M.-L. Heuser-Kessler, *Die Produktivität der Natur. Schellings neue Paradigma der Selbstorganisation in den Wissenschaften*, Berlin 1986, s. 12 i n.; K.A. Ajman, *Entdeckung und Reflektierung in der Wissenschaftsphilosophie des 19. Jahrhunderts*, Frankfurt n/M. 1990, s. 39.

⁴⁵ Por. D. v. Engelhardt, *Prinzipien und Ziele der Naturphilosophie Schellings. Situation um 1800 und spätere Wirkungsgeschichte*, w: *Schelling. Seine Bedeutung für eine Philosophie der Natur und der Geschichte. Schelling — Tagung, Zürich 1979*, ed. L. Hasler, Stuttgart-Bad Cannstatt 1981, s. 77-98.