

Olszewski, Eugeniusz

O strukturze rewolucji technicznych : na marginesie artykułu E. W. Constanta II

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 20/1, 71-77

1975

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Eugeniusz Olszewski

O STRUKTURZE REWOLUCJI TECHNICZNYCH
NA MARGINESIE ARTYKUŁU E. W. CONSTANTA II*

Terminu „rewolucja techniczna” używano ongiś przede wszystkim dla oznaczenia procesu — dziś nazywanego raczej rewolucją mechaniczną — stanowiącego istotny, sprawczy czynnik rewolucji przemysłowej, zapoczątkowanej w Wielkiej Brytanii w połowie XVII w.¹ Natomiast, gdy kreśląc dzieje poszczególnych gałęzi techniki, opisywano zachodzące w nich jakościowe przemiany o charakterze rewolucyjnym, z reguły niemal nie posługiwano się tym terminem². Rzadko również pojawiał się on w dziełach dotyczących powszechnej historii techniki, w których mówiono raczej o etapach czy fazach jej rozwoju³ lub też o kolejnych rewolucjach przemysłowych⁴.

Pierwszym lub przynajmniej jednym z pierwszych dzieł, w których termin „rewolucja techniczna” pojawił się w znaczeniu bliskim używanemu obecnie, a więc dla określania istotnych, jakościowych przemian w całej technice lub w poszczególnych jej gałęziach czy systemach, był *Kapitał* Marksa: w drugim jego tomie w dziale *Metamorfozy kapitału i ich ruch okrężny* autor rozważa pewną formę tego ruchu „niezależnie od wszelkich rewolucji technicznych dokonywających się w obrębie procesu produkcji”⁵.

Szerokie wprowadzenie do literatury naukowej i popularnonaukowej pojęcia rewolucji technicznych rozpoczęło się jednak dopiero przed parunastu laty. Można sądzić, że wpływ wywarły w tym względzie dwa czynniki. Pierwszym z nich było wprowadzenie do uchwalonego w 1961 r. *Programu Komunistycznej Partii Związku Radzieckiego* terminu ukutego w końcu lat trzydziestych przez J. D. Bernala: „rewolucja naukowo-techniczna”, co stało się m.in. bodźcem do podjęcia w Związku Radzieckim, a następnie w innych krajach socjalistycznych, badań nad

* Edward W. Constant II: *A Model for Technological Change Applied to the Turbojet Revolution*. „Technology nad Culture” 1973 nr 4 s. 553—572.

¹ Tak np. rozumiał ten termin M. Daumas w artykule *Mit rewolucji technicznej*. „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 1963 nr 3 s. 361—364.

² Por. np. M. Radwan: *Rudy, kuźnice i huty żelaza w Polsce*. Warszawa 1963, szczególnie s. 9—10 i 253—257.

³ Terminu „etap rozwoju techniki” używa np. dzieło: A. A. Zworykin, N. I. Ośmowa, W. I. Czernyszew, S. W. Szuchardin: *Istoria techniki*. Moskwa 1962, np. s. 18, o fazach zaś rozwoju techniki pisze L. Mumford w znanej także i polskiemu czytelnikowi książce *Technika a cywilizacja*. Warszawa 1966.

⁴ Por. np. S. Lilley: *Ludzie, maszyny i historia*. Warszawa 1958.

⁵ K. Marks: *Kapitał. Krytyka ekonomii politycznej*. T. 2: *Proces cyrkulacji kapitału*. Warszawa 1955 s. 108; spotyka się też w *Kapitale* termin „przewrót techniczny”.

procesem oznaczonym tym terminem⁶, a także nad rewolucjami naukowymi i technicznymi. Drugim czynnikiem było pojawienie się w 1962 r. znanej książki T. S. Kuhna *Struktura rewolucji naukowych*⁷, zawierającej niezwykle interesującą analizę przemian jakościowych zachodzących w poszczególnych dyscyplinach naukowych i dzięki temu stymulującej do podjęcia analogicznej analizy przemian jakościowych przebiegających w technice.

Najwcześniejszym — jak się zdaje — sygnałem możliwości, zawartych w posłużeniu się dostarczonym przez Kuhna przykładem dla badań nad rewolucjami technicznymi, był referat autora niniejszego artykułu *Periodyzacja historii nauki i techniki*⁸, wygłoszony we wrześniu 1963 r. na międzynarodowym sympozjum w Jabłonie, poświęconym ogólnym zagadnieniom historii nauki i techniki⁹. Przyroównywałem tam do Kuhnowskich paradygmatów systemu konstrukcji i technologii, dla tych ostatnich tak charakteryzując procesy rewolucyjne: „Nowa technologia rodzi się, gdy poprzednia osiąga optymalne wskaźniki techniczno-ekonomiczne, gdy więc traci możliwości dalszego rozwoju. Nowa technologia, coraz się doskonaląc drogą kolejnych zmian o charakterze ilościowym, wypiera jednocześnie dawną technologię z zakładów produkcyjnych”¹⁰.

Tę szkicową koncepcję rewolucji technicznych rozwijałem następnie w kilku artykułach, wprowadzając przy tym pojęcia rewolucji ogólnonaukowej i rewolucji ogólnotechnicznej (tj. ogarniających całą naukę i całą technikę) oraz wiążąc je z pojęciem przebiegającej obecnie rewolucji naukowo-technicznej¹¹. Podobne ujęcie rewolucji technicznych spotyka się też w ostatnim dziesięcioleciu u autorów radzieckich¹², a także u japońskiego filozofa techniki Sh. Shibaty¹³.

Głębszego — pod niektórymi przynajmniej względami — opracowania struktury rewolucji technicznych dokonał niedawno doktorant Uniwersytetu Północno-Zachodniego w Evanston koło Chicago Edward W. Constant II w artykule *Model przemian w technice zastosowany do rewolucji turboodrutowej*, ogłoszonym w amerykańskim kwartalniku

⁶ Por. w tej sprawie: E. Olszewski: *O badaniach nad zagadnieniami rewolucji naukowo-technicznej*. W: *Studia nad zagadnieniami rewolucji naukowo-technicznej*. Wrocław 1974 s. 7—13.

⁷ T. S. Kuhn: *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago-London 1962, 1970, 1971; przekład polski ukazał się w Warszawie w 1968 r. Por. w „Kwartalniku” recenzje tej książki: 1963 nr 4 s. 559—564 i 1968 nr 4 s. 825—829.

⁸ E. Olszewski: *Periodization of the History of Science and Technology*. „Organon” 1964 nr 1 s. 195—206.

⁹ Por. sprawozdanie z tego sympozjum w „Kwartalniku” 1964 nr 1 s. 148—149.

¹⁰ E. Olszewski: *Periodization...* jw. s. 107.

¹¹ Por. np. tenże: *Badania nad wdrażaniem postępu technicznego przez kraje nie będące jego inicjatorami*. „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 1971 nr 3 s. 565—573; tenże: *Od rewolucji naukowych i technicznych do rewolucji naukowo-technicznej*. „Człowiek i Światopogląd” 1972 nr 11—12 s. 129—143.

¹² Por. np. zbiorowe opracowania: radzieckie *Sowriemiennaja nauczno-tiechniczieskaja riewolucija. Istoriceskoje issledowanie*. Wyd. 1—2. Moskwa 1967—1970 oraz radziecko-czechosłowackie: *Człowiek — nauka — technika (Opyt marksistskogo analiza nauczno-tiechniczieskoj riewolucii)*. Moskwa 1973, np. s. 20—21.

¹³ Por. np. Sh. Shibata: *Zur Theorie der wissenschaftlich-technischen Revolution*. W: *Historischer Materialismus und Sozialforschung. Ein Sammelband mit Beiträgen von Soziologen aus Japan und der Deutschen Demokratischen Republik*. Berlin 1966, s. 21—50 oraz recenzję tego artykułu w „Kwartalniku” 1968 nr 4 s. 827—828; por. również tenże: *Teoretyczne problemy rewolucji naukowo-technicznej*. W: *Studia nad zagadnieniami...* jw. s. 27—31.

„Technology and Culture”¹⁴. Nie zatrzymując się na rozważanym przez tego autora przykładzie, postaram się zreferować pokrótce i zanalizować główne teoretyczne tezy jego interesującej i ważnej rozprawy.

Constant, idąc śladami Kuhna, posługuje się terminem „paradygmat techniczny” i następująco go określa: „przyjęty sposób działań technicznych, zwykle używane środki wykonania zadania technicznego...; nie jest to tylko pomysł czy proces, ale — podobnie jak przy paradygmacie naukowym — także konceptualizacja i praktyka, procedura, metoda, instrumentacja oraz pewien szczególnie, powszechnie akceptowany sposób ujmowania systemu technicznego”¹⁵. Paradygmat taki utwierdzany jest w społeczności technicznej w postaci tradycji, przekazywanej zarówno przez nauczanie, jak i przez udział w praktyce technicznej. Pewna dziedzina techniki pod rządami określonego paradygmatu doskonalili się i rozwija, gdyż „każde urządzenie techniczne i każdy proces techniczny mogą z założenia stawać się lepsze, szybsze, bezpieczniejsze i wydajniejsze”¹⁶, podlegają zatem — mówiąc językiem materialistycznej dialektyki, którego Constant nie używa — przemianom ilościowym.

Przyczyny powodujące rewolucję techniczną, tj. odrzucenie jednego paradygmatu i zastąpienie go innym, są oczywiście odmienne od przyczyn powodujących rewolucję naukową. Constant wylicza kilka typów przyczyn rewolucji technicznych.

Po pierwsze, obowiązujący paradygmat może — pomimo swego rozwoju — przestać nadążać za coraz ostrzejszymi wymaganiami społecznymi czy technicznymi. Po drugie, ktoś może wpaść intuicyjnie na pomysł lepszej konstrukcji urządzenia technicznego czy też lepszej technologii. Po trzecie, postęp nauki może doprowadzić do wniosku bądź, że istniejący paradygmat techniczny niedługo załame się, bądź też, że może powstać lepszy, oparty na nowych podstawach naukowych.

Constant zatrzymuje się dłużej nad trzecią przyczyną¹⁷, dowodząc, że wnioski wywiedzione z tez naukowych wtedy tylko mogą wywołać rewolucję techniczną, jeśli otrzymają postać skwantyfikowaną. Wtedy bowiem tylko mogą one liczyć na przyjęcie przez społeczność techniczną, która zdecyduje się na porzucenie istniejącego paradygmatu, jeżeli nowy, proponowany będzie się odznaczał większą efektywnością lub innymi skwantyfikowanymi zaletami. O ile zatem w nauce kryzys powstaje na skutek zaobserwowanych anomalii, to w technice kryzys powstaje może nawet wtedy, gdy żadne „anomalie” jeszcze nie występują, gdy istniejący paradygmat nadal działa dostatecznie sprawnie, lecz gdy dzięki osiągnięciom nauki pojawia się nowy, bardziej efektywny.

To wprowadzone przez Constanta rozróżnienie pomiędzy rewolucjami naukowymi i technicznymi nie wydaje się uzasadnione. Niestusznie bo-

¹⁴ Por. przypis do tytułu niniejszego artykułu.

¹⁵ E. W. Constant II, jw. s. 554. W pracach wymienionych w przypisie 11 nie mówiłem o „paradygmacie technicznym”, lecz o systemach koncepcji i realizacji technicznych, tj. o „systemach eksploatowanych zasobów przyrody i środków materialnych oraz umiejętności postępowania się nimi” (*Od rewolucji... jw.* s. 134).

¹⁶ E. W. Constant III, jw. s. 554.

¹⁷ Autor mówi tu (s. 555) o powstawaniu „potencjalnej anomalii” (*presumptive anomaly*), choć termin „anomalii”, który w Kuhnowskiej analizie rewolucji naukowych był uzasadniony, staje się dla rewolucji technicznych czysto umowny. Nadawanie nowego znaczenia temu terminowi tym bardziej nie jest celowe, że sam Kuhn przyznał, iż nie wszystkie rewolucje naukowe wynikają z pojawienia się anomalii (por. T. S. Kuhn, jw., wyd. 3. s. 181).

wiem sądzi on, że tylko w technice kryzys może nie wynikać z wewnętrznych przyczyn, lecz powstawać egzogenicznie. Tymczasem podobna — symetryczna — sytuacja występuje i w nauce: coraz częściej pojawiają się tu kryzysy egzogeniczne, spowodowane przez technikę, która dostarcza nauce wciąż nowych narzędzi działania. Choć pierwszy bodaj wypadek egzogenicznej rewolucji naukowej zdarzył się już w początkach XVII w., gdy Galileusz wpadł na pomysł spojrzenia na niebo za pomocą lunety — najnowszego wówczas osiągnięcia techniki, to właśnie owa egzogeniczność rewolucji zarówno naukowych, jak i technicznych charakteryzuje przebiegającą obecnie rewolucję naukowo-techniczną¹⁸.

Constant próbuje też określić, w jakim momencie procesu przemiany można już mówić o dokonanej rewolucji technicznej: „Rewolucja następuje nie wtedy, gdy nowy system jest gotowy do realizacji, nie wtedy, gdy jest powszechnie uznany, nie wtedy, gdy realizuje się po raz pierwszy, lecz wtedy, gdy jest przyjęty jako podstawa normalnej tradycji technicznej przez znaczącą mniejszość odpowiedniej społeczności”¹⁹.

Ustalanie granicy chronologicznej pomiędzy panowaniami dwóch paradygmatów ma oczywiście znaczenie jedynie dla periodyzacji dziejów określonej gałęzi techniki, ale właśnie dla tego celu propozycja Constanta nie jest chyba przydatna, gdyż granica jego jest praktycznie zbyt trudna do uchwycenia. Sądzić można, że amerykański badacz zbyt ulega Kuhnowskiej tendencji do przesadnego psychologizowania procesu przechodzenia od jednego paradygmatu do następnego²⁰. Obstawałbym zatem za moją propozycją, aby „za moment przejścia... od jednej techniki do następnej... przyjmować ten moment, kiedy nowa technika... rozwinęła się już tak, że zaczyna wpływać na stare idee, tzn. zaczyna być zwalczana i jednocześnie staje się punktem wyjścia dla prób uratowania starych idei drogą ich wariantowania”²¹.

W referacie z 1963 r., z którego zaczerpnąłem to określenie, nie występowało jeszcze — wprowadzone przeze mnie później — rozróżnienie rewolucji w koncepcjach technicznych i rewolucji w realizacjach technicznych²². Constant — jak się zdaje — w wyraźnie mniejszym ode mnie stopniu potrzebowałby takiego rozróżnienia, pisze bowiem w kraju, w którym powstaje i szybko na ogół urzeczywistnia się materialnie poważna część koncepcji technicznych, dla większości jednak innych krajów, które częściej korzystają z koncepcji powstałych poza ich granicami niż ze swoich własnych, bez takiego rozróżnienia pojęcie rewolucji technicznej traci niezbędną przejrzystość²³. Jednak również

¹⁸ Por. np. charakterystykę tej rewolucji w moim artykule *Od rewolucji...* jw. s. 137—138; a także J. Szymański: *Rewolucja naukowo-techniczna a nowa technika obserwacji naukowej*. W: *Studia nad zagadnieniami...* jw. s. 71—102.

¹⁹ E. W. Constant II, jw. s. 556; chodzi tu o społeczność techniczną wyspecjalizowaną w rozważanej dziedzinie.

²⁰ Por. np. pierwszą z cytowanych w przypisie 7 recenzji książki Kuhna, s. 562. U Constanta jednostronnie psychologiczny, subiektywistyczny punkt widzenia występuje też przy omawianiu czynników sprawczych rewolucji technicznych; pisze on m.in.: „To ludzie, nie «siły», wywołują rewolucję techniczną... To wiara tych ludzi w siebie i w swoją pracę, wiara, która musi być określona jako fanatyzm, stanowi decydującą siłę sprawczą rewolucji technicznej” (jw. s. 557).

²¹ E. Olszewski: *Periodization...* jw. s. 201.

²² Por. tenże: *Badania...* jw. s. 568—569; tenże: *Od rewolucji...* jw. s. 134—135.

²³ Właśnie brak takiego rozróżnienia doprowadził — jak można sądzić — M. Daumasa do uważania rewolucji technicznej za mit; por. jego artykuł cytowany w przypisie 1.

i Constantowi rozróżnienie takie umożliwiłoby zwiększenie precyzji rozumowania.

Podane przez Constanta określenie momentu zwycięstwa rewolucji technicznej odnosi się w istocie do rewolucji w koncepcjach technicznych, operuje on bowiem informacyjnym pojęciem tradycji technicznych. W dalszym ciągu swego artykułu natomiast, analizując ekonomiczne przesłanki urzeczywistnienia paradygmatu, zwraca on uwagę na to, że akceptacja nowej, jeszcze nie sprawdzonej koncepcji nie może się oprzeć na ścisłej analizie kosztów i wyników gospodarczych, jest zatem „oparta bardziej na wierze niż na konkretnym materiale dowodowym”²⁴. Wynika stąd, że przyjęty już „przez znaczącą mniejszość odpowiedniej społeczności” nowy paradygmat może zostać później odrzucony przez całą społeczność wskutek niepotwierdzenia przez praktykę techniczną koncepcji „opartej na wierze”. Jak sądzi jednak, nie można by w tym wypadku zaprzeczać dokonanej już rewolucji w koncepcjach technicznych, choć nie może ona być efektywnie zrealizowana w istniejących warunkach gospodarczych czy ogólnotechnicznych. Bynajmniej bowiem nie wyklucza to jej urzeczywistnienia w przyszłości, w nowych warunkach i wtedy tylko będzie można mówić o odpowiedniej rewolucji w realizacjach technicznych²⁵.

Rozważania Constanta obejmują jeszcze dwa ważne i interesujące zagadnienia, wiążące się wyraźnie, choć pośrednio, z jego teorią rewolucji technicznych.

Pierwsze zagadnienie — to odbywający się w okresie pomiędzy dwiema kolejnymi rewolucjami rozwój techniki „normalnej”, tj. opartej na określonym paradygmacie²⁶. Rozwój ten jest w zasadzie ewolucyjny, ilościowy, Constant zwraca jednak uwagę, że pewne podsystemy rozważanego systemu technicznego mogą być zastąpione nowymi podsystemami, a zatem że wewnątrz techniki normalnej mogą przebiegać rewolucje (może należałoby tu mówić o „podrewolucjach”) techniczne. Wydaje się przy tym — zauważa Constant — „że proces tworzenia i wdrażania nowych podsystemów jest podobny, jeżeli nie identyczny, do wymiany paradygmatów”²⁷.

Drugie zagadnienie jest — jak słusznie pisze Constant — dyskutowane już od dawna: jest to kwestia „definicji badań technicznych i prac rozwojowych oraz nauki czystej i stosowanej”. Sądzi on przy tym, że proponowany przez niego model struktury rozwoju techniki daje podstawy do rozstrzygnięcia toczonych w tym zakresie sporów: „Technika odróżnia się od całej nauki tym, że jest ona zawsze skierowana ku rzeczom [*hardware (thing) directed*], podczas gdy nauka poszukuje jakiegoś fenomenologicznego oglądu. Z tego zatem punktu widzenia cała nauka sprowadza się do tego, co zwykle określa się jako «naukę czystą».

²⁴ E. W. Constant II, jw. s. 558.

²⁵ Posługując się wprowadzonym przez M. Daumasa pojęciem „progu wdrażalności” (por. E. Olszewski: *Badania...* jw. s. 570), można by w omawianym wypadku powiedzieć, że w danym momencie żaden kraj nie przekroczył progu wdrażalności dla pewnego nowego systemu technicznego, powstałego drogą rewolucji w koncepcjach technicznych.

²⁶ Termin *normal technology* przyjął Constant przez — uzasadnioną w tym wypadku — analogię z wprowadzonym przez Kuhna terminem *normal science*, w polskim przekładzie oddanym bardzo niefortunnie przez termin „nauka instytucjonalna” (por. w tej sprawie drugą z cytowanych w przypisie 7 recenzji książki Kuhna, s. 827).

²⁷ E. W. Constant II, jw. s. 557.

To zaś, co nazywane jest «nauką stosowaną», jest najczęściej jakąś postacią badań technicznych. Techniczne prace rozwojowe [*technological development*] ... polegają na opracowywaniu [*articulation*] przyjętego już paradygmatu”²⁸. Badania techniczne dotyczą natomiast według Constanta nowego, nie opracowanego jeszcze paradygmatu technicznego.

Proponowane przez Constanta rozgraniczenie badań naukowych i technicznych jest zatem bardzo zbliżone do proponowanego przeze mnie²⁹. Różnica polega na wprowadzonym przez Constanta słówku „najczęściej” przy przyrównywaniu „nauki stosowanej” do badań technicznych. Zastrzeżenia tego — jak sądzę — daje się uniknąć przez sprecyzowanie pojęcia nauk technicznych³⁰, którego Constant do swych rozważań w ogóle nie wprowadza. O jego zaś próbie rozróżnienia badań technicznych i prac rozwojowych można co najmniej powiedzieć, że jest oryginalna i interesująca, choć przydatność jej wymagałaby jeszcze dyskusji.

*

W artykule tym starałem się nie tylko zreferować poglądy i propozycje E. W. Constanta II, ale także porównać je z moimi własnymi, stwierdzając przy tym ich daleko idącą zbieżność, choć niewątpliwie autor amerykański nie miał nigdy okazji zapoznania się z moimi pracami.

Zbieżność tę, wynikającą nie tylko z faktu, że obaj opieraliśmy się na Kuhnowskim paradygmacie rozwoju nauki, można chyba traktować jako jeszcze jeden przykład znanej prawidłowości, że te same lub podobne wyniki rozważań naukowych — a zresztą także i te same wynalazki techniczne — mogą być uzyskane przez ludzi, którzy nigdy nie mieli ze sobą kontaktu³¹.

Э. Ольшевски

О СТРУКТУРЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕВОЛЮЦИЙ

ПО ПОВОДУ СТАТЬИ Э. В. КОНСТАНТА II

Статья начинается с краткой истории термина „техническая революция” и с информации о предпринятых автором в 1963 г. (ср. сноску 8) разработках по структуре этих революций, проводимых на базе теории научных революций, разработанной Т. С. Куном (ср. сноску 7).

После этого вступления автор раскрывает теоретические тезисы статьи Э. В. Константа II (ср. сноску к названию статьи), полемизируя по поводу некоторых тезисов и иногда предлагая их восполнение путем использования введенных им понятий и выдвинутых тезисов (ср. работы, перечисленные в сноске 11; первая из этих работ представляет собой другую версию доклада автора на симпозиум Икотекса во время XIII Международного конгресса истории науки в Москве).

²⁸ Тамże s. 571—572.

²⁹ Por. np. E. Olszewski: *Rozważania o pojęciach nauki i techniki*. „Archiwum Inżynierii Lądowej” 1972 nr 3—4 s. 446—451.

³⁰ Тамże, s. 450—451; por. także E. Olszewski: *O technice materialnej i naukach technicznych*. W: *Problemy epistemologii pragmatycznej*. Wrocław 1972 s. 169—172.

³¹ Zbieżność ta przeczy do pewnego stopnia poglądom Constanta, który pisząc o twórcach rewolucji technicznych, stwierdza, że proces ich twórczości nie da się zbadać do końca ze względu na „niedosięzną, jedyną osobowość indywidualnego

Сравнение взглядов и предложений Э. В. Константа II со взглядами и предложениями автора выявляет их очень близкое сходство, хотя несомненно, Констант не имел случая познакомиться с трудами автора. Это сходство можно понимать как пример известной закономерности, что тех же самых или подобных себе результатов научных размышлений могут достичь люди, которые никогда не встречались.

E. Olszewski

ABOUT THE STRUCTURE OF TECHNOLOGICAL REVOLUTIONS

SOME REMARKS ON AN ARTICLE BY E. W. CONSTANT II

The article begins with a brief history of the term "technological revolution" and with information about the work undertaken by the author, in 1963, (cf. note 8) on the structure of these revolutions in which he based himself upon the theory of scientific revolutions worked out by T. S. Kuhn (cf. note 7).

After this introduction, the author presents the theoretical theses of E. W. Constant's II article (cf. note to the title) while polemizing with some of them and suggesting some completing of them by means of the notions and theses of his own (cf. works mentioned in note 11, the first of these works is another version of a paper read by the author at a ICOHTEC symposium during the 13th International Congress of the History of Science in Moscow).

A comparison of E. W. Constant's II views and proposals with the author's views and suggestions reveals their striking concurrence, although Constant has certainly never had an opportunity of reading the author's works. This concurrence may be regarded as yet another example of the known fact that the same or similar results of scientific considerations may be obtained by people who have never had any contact with each other.