

MACIEJ GABLANKOWSKI
Kraków

CHAOS I HISTORIA — WSPÓLNA PRZYSZŁOŚĆ?

Abstract

Maciej Gablankowski: *Chaos and History — a Common Future?*, "Historyka" XXXVI, 2006, s. 89–104.

The integration of chaos theory and history has been an issue of many scientific discussions, but failed to produce any results. Author reexamines the discussions, mathematical features of the theory and claims that proposed ways of integration couldn't have been used practically. Author asks if such integration is possible and if it can have any intrinsic value for advancement of historical knowledge. Proposed solution is to use chaos theory as a tool, which enables historians to analyze causal relations in the past.

Key words: history, theory, nonlinear dynamics, chaos, causality.

Słowa kluczowe: historia, teoria, dynamika nieliniowa, chaos, przyczynowość.

Zjawiska rodem z fizyki i innych nauk przyrodniczych od dawna inspirowały historyków. Najbardziej znamienym przykładem takiej inspiracji są chyba twierdzenia Henry'ego Thomasa Buckle'a, zdecydowanego zwolennika zasady determinizmu, której definicję zaczerpnął z współczesnej mu, pozytywistycznej interpretacji, której najbardziej znanym propagatorem był wówczas francuski astronom i matematyk Laplace. Zasada ta stała się podstawą jego twierdzeń historiograficznych, w szczególności legła u podstaw poszukiwania przez niego naukowych praw rozwoju dziejów ludzkich¹. Sukcesy nauk ścisłych w tłumaczeniu fizycznych własności otaczającej nas rzeczywistości, jasność twierdzeń i jednoznaczność dawanych odpowiedzi, stały się dla niejednego historyka, niedoścignionym wzorem naukowości, o osiągnięciu którego marzono także w naukach społecznych. Podobną inspirację stanowić może „najmłodsze dziecko” nauk matematyczno-fizycznych — teoria chaosu. Chciałbym w tym artykule ową teorię przybliżyć i zastanowić się nad jej potencjalną użytecznością dla

¹ H. T. Buckle, *Historia cywilizacji w Anglii*, Warszawa 1873; na ten temat znaczenia nauk przyrodniczych i filozofii pozytywistycznej dla Buckle'a zob.: A. F. Grabski, *Dzieje historiografii*, Poznań 2003, s. 533–543.

nauk historycznych. Zadanie to jest tym ważniejsze, że problem w polskiej historiografii został już poruszony. I to w pracy, która już weszła do kanonu naszej metodologii historii: *Jak się pisze i rozumie historię Jerzego Topolskiego*².

CO TO JEST CHAOS?

Teoria chaosu, albo inaczej dynamika układów nieliniowych, jest dziś jedną z najczęściej wspominanych w mediach nowych koncepcji matematycznych. Rzadko jednak zastanawiamy się, czym tak naprawdę ona jest. Samo słowo „chaos” wydaje się historykowi zupełnie zrozumiałe. Chaos to przypadkowość, nieporządek, coś, co nie ma żadnych reguł, ewentualnie — ale w zupełnie już innym kontekście — coś, co było na początku. Jednak takie rozumienie tego terminu w odniesieniu do teorii chaosu jest czymś całkowicie nie odpowiednim.

Słowa „chaos” rzeczywiście używano, aby opisać skomplikowane zależności, jakie zachodzą w układach nieliniowych, czyli takich, najkrócej mówiąc, w których stosunki między poszczególnymi kształtującymi je czynnikami są niemożliwe do przedstawienia za pomocą jednej linii. Początkowo przyrodnikom wydawało się, że układy takie zachowują się zupełnie przypadkowo i — aby dotrzeć do rzeczywistych praw nimi kierujących — muszą te przypadkowości (nieliniowości) zignorować. Analiza nieregularności pogody, turbulencji za skrzydłami samolotów czy burzliwego przepływu cieczy wydawały się stwarzać nierozwiązywalne problemy. Nie szukano w nich prostoty, nie szukano praw je regulujących, a ich złożone zachowania składano na karb wielości czynników, jakie na nie wpływają. Dopiero prace takich uczonych, jak Lorenz, Mandelbrot, Feingbaum i wielu innych zaowocowały pod koniec lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku eksplozją matematycznych przemysłów nad złożonością układów nieliniowych³.

Wróćmy jednak do podstawowego pytania: Czym jest chaos? Aby na nie odpowiedzieć posłużę się bardzo prostym przykładem. Pierwsze układy chaotyczne otrzymano poprzez iterowanie prostych funkcji, powtórzę ten zabieg. Należy się zastanowić, co dzieje się, gdy jakiś punkt X iterować będziemy wiele razy. Wyobraźmy sobie punkty X_1 i X_2 znajdujące się na okręgu. Taki punkt określamy poprzez nadanie mu współrzędnej kątowej, odpowiednio: A_1 i A_2 . Określamy przekształcenie w ten sposób, że współrzędnej kątowej A przyporządkowujemy jej dwukrotność $2A$, czyli mnożymy kąt A_1 i A_2 przez dwa. Teraz umieścimy dwa punkty bardzo blisko siebie, a ich odległość (E) będziemy mierzyć poprzez długość krótszego łuku między nimi. Niech wynosi ona, przed przekształceniem, w punkcie czasu:

$$t = 0, E(t = 0) = 0,000\ 000\ 000\ 001.$$

Iterujemy teraz naszą funkcję, powiedzmy, co sekundę. Co dzieje się z odległością między punktami? Po pierwszym przekształceniu:

$$E(t = 1) = 0,000\ 000\ 000\ 002.$$

² J. Topolski, *Jak się pisze i rozumie historię*, Warszawa 1996, s. 266.

³ Więcej o historii teorii chaosu zob. J. Gleick, *Chaos — Narodziny Nowej Nauki*, Poznań 1996; I. Stewart, *Czy Bóg gra w kości — nowa matematyka chaosu*, Warszawa 2001.

Odległość wzrosła dwukrotnie, ale wciąż jest bardzo mała. W:

$$E(t=15) = 0,000\ 000\ 032\ 768,$$

po 30 sekundach $E(t=30) = 0,001\dots,$
 a po 40 sekundach $E(t=40) = 1,099\dots$

Pokazuje to jak szybko rozbiegły się punkty i to w przekształceniu o minimalnym stopniu skomplikowania.

Zwróćmy też uwagę, że może zdarzyć się, iż jeden z naszych punktów (A_1 lub A_2) po n iteracjach wpadnie na przykład w punkt określony kątem 0. Ponieważ współrzędna kątowa 0 jest punktem stałym przekształcenia, punkt (A_1 lub A_2) już na zawsze w tym punkcie pozostanie, podczas gdy drugi będzie np. w nieskończoność biegał po okręgu. Minimalna różnica w położeniu początkowym zaowocowała ogromnymi różnicami w zachowaniu całego układu. Ta własność układów chaotycznych nazywa się wrażliwością na warunki początkowe⁴. Chaos jest więc określeniem używanym dla złożonych zachowań wynikających z bardzo prostych czynników.

Zauważmy też, że ruch naszych punktów, choć złożony, jest deterministyczny. Jesteśmy w stanie policzyć (znając pozycję początkową i iterowane przekształcenie) pozycję punktu w dowolnym momencie. Gdy jednak brak dokładnego pomiaru, zachowanie układu w dłuższym okresie staje się dla nas nieprzewidywalne. Podobnie jest z prognozą pogody: prognozy krótkoterminowe sprawdzają się znacznie częściej niż długoterminowe.

Jakie są implikacje wrażliwości na warunki początkowe i jaki ma to związek z historią? Wrażliwość na warunki początkowe mówi nam, że dowolnie mała zmiana warunków początkowych może stać się przyczyną diametralnie różnego zachowania dwóch podobnych układów. Czy nie nasuwa nam się od razu analogia z wielokrotnie przez historyka powtarzanym „gdybaniem”? Co stałoby się, gdyby Hitler został przyjęty do akademii sztuk pięknych w Wiedniu? Któż z nas tego nie słyszał: z braku gwoźdźca zgubiono podkowę, z braku podkowy stracono konia, z braku konia zabrakło jeźdźca, z braku jeźdźca przegrano bitwę, z powodu przegranej bitwy stracono królestwo⁵. A co stałoby się gdyby ten gwoździec się jednak znalazł? Jedna z cech dynamiki nieliniowej wydaje się więc pasować do cechy dziejów, która wzbudziła niezliczone metodologiczne dywagacje — do pytania: Jakie znaczenia mają w historii jednostkowe zdarzenia? Czy gdyby zmienić, nawet minimalnie, warunek początkowy danej sekwencji historycznej, np. długość nosa Kleopatry — historia świata wyglądałaby inaczej?

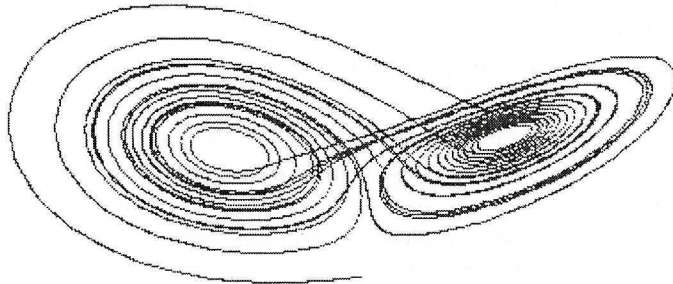
⁴ Dokładniejsze omówienie podanego przykładu zob. K. B a r a ń s k i, *Jak rozpoznać chaos?*, „Delta” 8, 2001. Autor omawia w tym artykule również inne własności układów chaotycznych, np. występowanie gęstych trajektorii, i porusza pewne problemy związane z symulowaniem układów chaotycznych przy użyciu komputera.

⁵ Metafora ta na stałe „wdała się” do literatury dotyczącej możliwych historycznych interpretacji teorii chaosu. Zob. D. N. M c C l o s k e y, *History, Differential Equations and The Problem of Narration*, „History and Theory” 30, 1991; G. R e i s c h, *Chaos, History and Narration*, „History and Theory” 30, 1991.

Wrażliwość na warunki początkowe nie jest oczywiście jedyną własnością matematyczną, jaką przejawiają układy chaotyczne. Kolejną z nich jest występowanie w nich tzw. dziwnych atraktorów. Zanim dotrzemy do znaczenia tego pojęcia, musimy jednak poznać pojęcie przestrzeni fazowej.

Przestrzeń fazowa to, najogólniej mówiąc, sposób wizualnego przedstawienia (analizy) wszystkich możliwych stanów danego układu. W takiej „przestrzeni” (najczęściej trójwymiarowej) stan układu w danym momencie przedstawia się za pomocą punktu. Kolejny kreślony punkt odzwierciedla zaś stan układu w kolejnym momencie. Wykreślona przez kolejne punkty krzywa oddaje dzięki temu nie tyle stan układu w czasie, ile raczej możliwe interakcje pomiędzy zmiennymi układu — w przestrzeni fazowej najczęściej nie ma wymiaru reprezentującego upływ czasu.

W wyniku analiz tych swoistych „portretów” układów dynamicznych odkryto, że krzywe takie najczęściej układają się (dążą do) w pewne łatwo rozpoznawalne wzory, reprezentujące możliwe stany owych układów. Dzięki graficznej analizie przestrzeni fazowej w mechanice klasycznej odkryto tylko trzy takie wzory (atraktory). Krzywe zmierzające do punktu reprezentowały stan stały układu, pętle odzwierciedlały stany cykliczne, a torusy — ich kombinacje. Matematyk Stephen Smale odkrył atraktory, które nie były żadnymi z powyższych, a jednocześnie bez wątpienia były atraktorami — już na pierwszy rzut oka widać było, że portret fazowy układu dąży do figury wykreślonej portretem fazowym danego układu. Najslawniejszym z takich atraktorów jest figura wykreślona przez Edwarda Lorenza, podczas jego badań nad modelowaniem pogody (ryc. 1).



Ryc. 1. Atraktor Lorenza

Dziwne atraktory obrazują nam kolejną z cech układów chaotycznych — możliwość występowania zadziwiającej *stabilności*. Układ, którego stany kreślą dziwny atraktor, może nigdy nie powrócić do poprzedniego stanu (wykreśla nieskończenie wiele trajektorii), może być długoterminowo nieprzewidywalny, wykazuje jednak stabilność w „dążeniu” do dziwnego atraktora.

Ponownie więc jedna z cech chaosu — tym razem zadziwiająca stabilność — nasuwa historykowi skojarzenia z kształtem dziejów. Czy zadziwiające wzajemne podobieństwa, jakie występują w ludzkich dziejach — historia tocząca się kołem, ale nigdy dokładnie takim samym, nigdy tej samej wielkości i nigdy dokładnie po tym

samym torze — nie przywodzą na myśl własności dziwnych atraktorów⁶? Są to oczywiście luźne skojarzenia, ale skojarzenia z matematyką, nauką ujawniającą strukturę naturalnego porządku świata zawsze mieć będą swoją siłę. Szczególną siłę takie skojarzenia mają w naukach historycznych — od dziesięcioleci poszukujących swojego łącznika ze światem nauk ścisłych.

Nic więc dziwnego, że analogię między zachowaniami układów nieliniowych a procesami historycznym dostrzeżono niemal wraz z powstaniem teorii chaosu. Jednak jak zastosować tę analogię i na czym ona właściwie polega? Czy jest to wygodne i stosowne, a przede wszystkim stosowne, narzędzie tworzenia modeli służących rozumieniu historii? Czy da się na tej matematycznej koncepcji oprzeć jakiś hipotetyczny „nowy sposób” myślenia o dziejach? Na te pytania spróbowali znaleźć odpowiedzi uczestnicy dyskusji, jaka toczyła się na początku lat dziewięćdziesiątych⁷. Moim zdaniem należy ponownie przemyśleć te pytania i spróbować dać odpowiedź na jeszcze jedno: Czy ta dyskusja przyniosła jakieś praktyczne efekty?

CHAOS Z HISTORIĄ — REISCH, MCCLOSKEY I ICH KRYTYCY

Donald N. McCloskey i George Reisch, amerykańscy historycy, których artykuły wywołały wspomnianą dyskusję, zgadzają się, że teoria chaosu znajduje zastosowanie w historii, ale różnią się jednak co do sposobu ich integracji.

Zacznijmy od przedstawienie rozumowania Reischa⁸. Uznaje on, że historia jest chaotyczna, zwraca uwagę przede wszystkim na rzucającą się w oczy własność dziejów: wrażliwość na warunki początkowe. Wskazuje tu na doświadczenie życia ludzkiego, które według niego dostarcza silnych dowodów na chaotyczność dziejów. Każdy z nas — pisze Reisch — dostrzega zjawiska we własnym życiu, które można uznać za chaotyczne. Wyobraźmy sobie, że zamarudzimy kilka minut wstając rano z łóżka, spóźnimy się na autobus a do pracy przyjedziemy godzinę za późno — to właśnie takie zdarzenia zdaniem Reischa są odzwierciedleniem wrażliwości na warunki początkowe. O ile jednak w przypadku naszego życia jesteśmy w stanie bez żadnych wątpliwości wiązać pewne przyczyny z wywołanymi nimi skutkami, znając możliwie dokładnie wszystkie fakty, jesteśmy w końcu w stosunku do własnego życia w „uprzywilejowanej pozycji epistemicznej”, o tyle takiej pozycji nie zajmujemy w stosunku do wydarzeń historycznych — dlatego tak trudno jest chaotyczność historii udowodnić. Mimo że nie łatwo wskazać konkretny historyczny przy-

⁶ Własności atraktorów stanowią najważniejszy element w pomyśle Michaela Shermera na integrację teorii chaosu i historii, więcej [w:] M. S h e r m e r, *Exorcising Laplace's Demon: Chaos and Antichaos, History and Metahistory*, „History and Theory” 34, 1995.

⁷ D. N. M c C l o s k e y, *History, Differential Equations...*; G. R e i s c h, *Chaos, History and Narration...*; P. A. R o t h, T. A. R y c k m a n, *Chaos, Clio and Scientific Illusions of Understanding*, „History and Theory” 34, 1995; G. R e i s c h, *Scientism without tears: a reply to Roth and Ryckman*, „History and Theory” 34, 1995; M. S h e r m e r, *Exorcising Laplace's Demon...* Omówienie tej dyskusji znalazło się także [w:] J. T o p o l s k i, *Jak się pisze i rozumie historię*, Warszawa 1996.

⁸ Rozumowanie to relacjonuje także: J. T o p o l s k i, *Jak się pisze i rozumie historię*, Warszawa 1996.

padek wrażliwości na warunki początkowe, to ukute historyczne pytania, w rodzaju pytań o długość nosa Kleopatry, świadczą, iż historycy rozumieją, że gdyby przeszłość była tylko trochę inna, to terażniejszość mogłaby być całkiem inna.

Na tym opiera Reisch swoją krytykę historii wykorzystującej tzw. prawa powszechne (*covering-law history*). To znaczy historii, która wyjaśnia dzieje za pomocą praw powszechnych, a dokładniej — modeli wykorzystujących takie prawa zwane także, za Hemplem, CLM — *covering law models*. Aby móc zastosować takie wyjaśnienie w praktyce, należałoby (przyjmując, że istnieją i że znamy powszechne prawa historyczne) znać również doskonale wartości warunków początkowych. Ponieważ historia praw powszechnych w hempeliańskim wydaniu zakłada symetrię pomiędzy przewidywaniem a wy tłumaczeniem, taka historia, zgodna jednocześnie z przewidywaniami teorii chaosu, istnieć nie może.

Wyjściem z pozornej patowej sytuacji, proponowanym przez Reischa jest spostrzeżenie, iż przewidywalność w systemach chaotycznych jest odwrotnie proporcjonalna do czasu. A zatem, jedynym możliwym sposobem przedstawiania historii praw powszechnych jest rozłożenie jej na „krótkie struktury czasowe”. Najłatwiej sobie takie struktury wyobrazić jako kolejne sceny. Reisch proponuje więc narrację jako jedyny sposób na formułowanie wyjaśnień historycznego procesu i zminimalizowanie skutków, jakie niesie ze sobą nieuchronna niedokładność znajomości warunków początkowych.

McCloskey przedstawia nieco inną wizję. Zwraca on uwagę na destrukcyjnie wpływające na eksplanację historyczną konsekwencje rozumienia procesu historycznego w ramach teorii chaosu. Powraca tu do wspomianej już metafory o królestwie i braku gwoźdźcia. Jeżeli królestwo rzeczywiście upadło z powodu braku gwoźdźcia, to konieczne staje się zbadanie przyczyn, dla których ten gwoździec nie został wyprodukowany. Zasadniczymi sprawami stają się więc takie zagadnienia, jak: samopoczucie kowala, jego żony, która mogła urządzić mu awanturę o to, że nie pomaga jej w domu, osoby przechodzące obok kuźni, które odwróciły uwagę kowala od zasadniczej pracy, jaką ma wykonywać i temu podobne. Taka narracja jest niemożliwa do opowiedzenia, gdyż od każdego z czynników wpływających na kowala rozchodzi się nieskończona liczba następných czynników wpływających na czynniki wpływające na kowala. McCloskey zaprzecza tym samym możliwości zdobycia informacji wystarczająco dokładnych, aby służyły do jakiegokolwiek przewidywania, a nawet do stwierdzenia czy system, z którym mamy do czynienia, jest chaotyczny czy nie.

McCloskey podtrzymuje jednak twierdzenie, że teoria chaosu jest mimo wszystko użyteczna, wskazując, że i historycy i przyrodnicy mogą korzystać ze wspólnego formalnego modelu jako metafory dla przedstawiania struktury zjawisk ich dotyczących. Przykładem takich podobieństw jest chociażby analiza katastrofy mostu, która musi być opowiedziana krok po kroku, mimo że zasady dynamiki i inne, które katastrofę zdeterminowały, są dobrze znane.

Kolejnym i najważniejszym, jak się wydaje, formułowanym przez autora wnioskiem jest zwrócenie uwagi na fakt załamania się dogmatu o tym, że „duże skutki” muszą być powodowane przez „duże przyczyny”. Taki dogmat, który pozwalał na

pominięcie „nieistotnych szczegółów”, jako niemających w dłuższym okresie większych skutków, obowiązywał do niedawna zarówno w naukach ścisłych, jak i humanistycznych. Dynamika układów nieliniowych prowadzi do przeciwnych wniosków — niewielkie różnice w jednym ze stanów układu mogą generować ogromne różnice w innym stanie. Teoria chaosu dowodzi zatem, że dogmat o konieczności zachowania symetrii przyczyna–skutek nie jest prawdziwy w przypadku wielkiej części świata fizycznego, a zatem nie może być prawdziwy w odniesieniu do większości procesów historycznych.

Krytycy w dość złośliwym artykule⁹ wskazują na kilka słabych punktów koncepcji McCloskeya i Reischa. Uporządkowali dla swoich celów ich rozumowanie w dwie główne linie argumentacji. Pierwsza z nich to „twierdzenie o przyczynowości”, które z grubsza mówi, że teoria chaosu może zostać użyta dla odpowiedniego modelowania, a zatem i wyjaśniania wydarzeń historycznych, a druga — to „twierdzenie o konwergencji”, które mówi, że gdy uzna się analogię między teorią chaosu a historią, nie będzie można już więcej próbować rozdzielać historii od innych nauk.

Przede wszystkim Roth i Ryckman zwracają uwagę na to, że twierdzenie o chaotyczności dziejów nie zostało dowiedzione. Wskazują też na precyzyjne znaczenie wrażliwości na warunki początkowe — zmienne systemu i prawo „rządzące” muszą być zidentyfikowane i są mierzalne (jak w naszym przykładzie z punktami wędrującymi po okręgu). Dlatego, jak twierdzą, Reisch musiał założyć istnienie takich praw, które znowu — jak twierdzi McCloskey — istnieć nie mogą (bo należałoby uwzględnić zbyt dużo szczegółów). Teza McCloskeya, który wskazuje na „twierdzenie o konwergencji” jako powód użyteczności chaosu w historii, nie może zostać, według Rotha i Ryckmana, podtrzymana, gdyż nie można jej stosować w przypadku, kiedy nawet nie wiadomo czy można dzieje scharakteryzować jako system chaotyczny czy też nie. Integracja chaosu i historii jest więc — według autorów polemiki — niczym nieuzasadnioną „litanią anegdot” bez jakichkolwiek konsekwencji poznawczych. W istocie, ich krytyka idzie dalej — kwestionują oni w ogóle twierdzenie, że h i s t o r i a jest w jakimkolwiek sensie d e t e r m i n i s t y c z n a.

Reisch nie mógł pozostawić tych argumentów bez odpowiedzi, tym bardziej, że ataki Rotha i Ryckmana na argumenty Reischa sprawiają wrażenie jakby nie całkiem pojęli istotę teorii chaosu¹⁰. Riposta przynosi dalsze doprecyzowanie poglądów Reischa na integrację chaosu i historii, ale trudno doszukiwać się w niej jakichkolwiek nowych argumentów. Podtrzymuje on swoje twierdzenie, że dzieje można uwa-

⁹ P. A. Roth, T. A. Ryckman, *Chaos, Clio and Scientific Illusions...*

¹⁰ Dziwaczny wydaje się na przykład formułowany przez Rotha i Ryckmana zarzut w stosunku do stwierdzenia Reischa, który pisze, że ponieważ z teorii chaosu wynika, że każda niedokładność w warunkach początkowych musi powodować błędy zwiększające się w czasie. Jedynym wyjściem — według Reischa — jest więc rozbicie sekwencji historycznej (przy założeniu, że znamy prawa historyczne) na mniejsze odcinki czasowe i stosować prawa do każdorazowo „mierzonych” warunków początkowych. Ryckman i Roth piszą, że Reisch nie wykazał dlaczego nie można by połączyć owymi prawami pierwszego z wydzielonych odcinków z ostatnim! Wydaje się, że po prostu Roth i Ryckman nie zupełnie zrozumieli konsekwencje, jakie towarzyszą teorii chaosu.

zać za deterministyczne i nieliniowe, a w każdym razie w ten sposób tworzyć ich modele, czyli narrację. Inne możliwości — jak mówi — to uznanie, że dzieje albo są *indeterministyczne* (czyli wydarzenie późniejsze nie ma związku z wcześniejszym lub ma jedynie związek określany pewnym stopniem prawdopodobieństwa, wówczas eksplanacja historyczna wyglądałaby tak: np. w danym czasie była szansa, że kapitalizm się pojawi i się pojawił — o tym jakie są przyczyny tego, że się pojawił, mówić nie możemy) albo są *deterministyczne i liniowe*, czyli występują w historii proste zależności pomiędzy przyczyną i skutkiem — dwa razy więcej „przyczyny” daje dwa razy więcej „skutku”. Oba te przypadki Reisch odrzuca i wskazuje raz jeszcze na teorię chaosu i determinizm nieliniowy jako na najlepiej odzwierciedlające rzeczywistą przyczynowość dziejów¹¹.

INNE PODEJŚCIE — SHERMERA MODEL HISTORII

Zupełnie inne podejście względem integracji teorii chaosu i historii zaprezentował Michael Shermer. W swoim artykule¹² pisze on: „integracja Teorii Chaosu i Historii to użycie teorii obecnych zmian do tłumaczenia zmian przeszłych” i dodaje, że jest to dokładnie taki sam sposób myślenia, jaki prezentował Fernand Braudel, postulując stosowanie psychologicznych, socjologicznych i ekonomicznych teorii w uprawianiu historii¹³.

Wprowadzając czytelnika do swojej koncepcji zwraca uwagę na własność systemów dynamicznych, o której już wspominaliśmy — występowanie dziwnych atraktorów. Rozumie tę własność jednak nieco odmiennie niż przedstawiliśmy to wyżej. Dziwny atraktor, według niego, w taki sposób zmienia zachowanie liniowego systemu dynamicznego, że jego zachowanie staje się wytłumaczalne tylko w kategoriach nieliniowych. Takim atraktorem mogą być na przykład magnesy umieszczone pod wahadłem, które tak wpłyną na ruch wahadła, że najlepiej będzie go można opisać w ramach nieliniowej matematyki. W historii takimi atraktorami mogą być określone punkty „skupienia” — w chronologii na przykład bitwa pod Grunwaldem. W takich punktach nawet najbardziej wydawałoby się nieistotne czynniki będą miały wpływ na dalsze zachowanie systemu. Dla zwycięstwa istotna jest zarówno taktyka, jak i posiłek przed walką. Czy nie można w dziejach zidentyfikować punktów i czasów, w których indywidualne czyny mają większy wpływ na historię niż miałyby, gdyby zostały dokonane w innych czasach? Co różni wynalazek maszyny parowej z ptolemejskiego Muzeum od dokonania Jamesa Watta? Czyżby Watt trafił na atraktor? — pyta Shermer.

Teoria chaosu wskazuje więc na to, że pogoń za powszechnymi prawami, jakie miałyby obowiązywać w naturze i jaką uprawiali historycy, poszukując ich w histo-

¹¹ G. Reisch, *Scientism without tears...*

¹² M. Shermer, *Exorcising Laplace's Demon...*

¹³ Shermer zdaje się nie zauważać, że jeżeli teoria chaosu uderza w jakąś koncepcję historyczną to na pewno jest to koncepcja tzw. długiego trwania. Z upływem czasu coraz bardziej prawdopodobne jest, że układ będzie nieprzewidywalny (wrażliwość na warunki początkowe!).

rii, i w końcu porzucili, uznając nadmierną złożoność systemów historycznych za przyczynę niemożności formułowania adekwatnych praw historycznych, zakończyła się nieoczekiwanym wynikiem. Prawa, które uważane były za tłumaczące wszystko w fizyce, biologii i innych naukach, okazały się wypełnione nieprzewidywalnościami¹⁴.

Shermer zwraca uwagę na to, że historycy doszli jednak do pewnych praw historycznego rozwoju, nazywanych przez niego koniecznościami. Wymienia tu: systemy ekonomiczne, trendy demograficzne, uwarunkowania geograficzne i tym podobne. Konieczności te powstrzymywać mają przypadkowe zjawiska przed wpływaniem na dzieje. Jednak każdy historyk instynktownie rozumie, że przypadkowości mogą, mimo wszystko, na te konieczności wpływać. Jak więc przedstawić ich wzajemne zależności? Kiedy przypadkowości przewyżniają konieczności?

Michael Shermer proponuje pięć zasad opisujących te regulacje:

Zasada I. Im wcześniejsze stadium rozwoju sekwencji historycznej, tym bardziej chaotyczne są zachowania pojedynczych elementów tej sekwencji i mniej przewidywalne są przyszłe działania i konieczności.

Zasada II. Im później w rozwoju jakiegokolwiek sekwencji historycznej, tym bardziej uporządkowane są działania pojedynczych elementów tej sekwencji i bardziej przewidywalne są przyszłe działania i konieczności.

Zasada III. Działania pojedynczych elementów jakiegokolwiek sekwencji historycznej są zwykle odtwarzalne, ale raczej nie przewidywalne.

Zasada IV. Zmiana w sekwencjach historycznych z chaotycznych na uporządkowane jest częsta, stopniowa i następuje po niej względny spokój i zdarza się, gdy słabo ustalone konieczności są zastępowane innym dominującymi, tak że przypadkowości nie miały zbyt wielkiego wpływu na zmianę kierunku rozwoju sekwencji.

Zasada V. Zmiana w sekwencjach historycznych z uporządkowanych na chaotyczne następuje rzadko, jest gwałtowana i pociąga za sobą niestabilność; zdarza się w momentach, w których mocne konieczności zastępowane są przez inne, słabo ustalone konieczności, w taki sposób, że przypadkowości mogą popchnąć sekwencje w różnych kierunkach¹⁵.

Model ten ma oczywiście ograniczone zastosowanie. Należy najpierw wyjaśnić, czym jest sekwencja historyczna. Według Shermera sekwencja historyczna nie ma żadnego wyróżnika, poza uznaniem przez historyka jakiegoś okresu za taką właśnie „sekwencję”. Jednak — jak twierdzi — nie jest ona wyznaczana zupełnie arbitralnie. W końcu podstawową zasadą w pisaniu historii jest właśnie uzasadnienie przyjętych ram chronologicznych. Gdy już się przyjmie jakąś sekwencję, można stosować powyższy model.

Jak ten model odnosi się do teorii chaosu? Shermer w odpowiedzi przytacza jedną z definicji chaosu: stochastyczne zachowanie zachodzące w systemach deterministycznych, co znaczy: wyglądające na przypadkowe zachowanie zachodzące w systemach

¹⁴ Czyżby w ten sposób dokonała się ostatecznie integracja nauki ścisłych, postulowana przez McCloskeya?

¹⁵ M. Shermer, *Exorcising Laplace's Demon...*

„rządzonych” przez prawa powszechne. Powołuje się na stwierdzenie laureata nagrody Nobla, chemika i matematyka Ilji Prigogina, który charakteryzuje systemy dynamiczne jako fluktuujące w wielu podsystemach: tak długo jak owe fluktuacje pozostają niewielkie, system zachowuje stabilność, gdy jednak stają się tak silne, że niemal burzą poprzedni porządek — system doprowadzony jest do punktu, gdy może nastąpić nagła zmiana. Taki punkt nazywamy p u n k t e m b i f u r k a c j i. Oznacza to, że w każdym systemie możemy odnaleźć „regiony” stabilności, gdzie dominują zachowania zdeterminowane i niestabilności, gdzie dominują zachowania chaotyczne. A zatem zły humor żony kowala może prowadzić do utraty królestwa tylko w pewnych momentach, a więc — według Zasady I — tylko wtedy, gdy sekwencja historyczna rozpoczyna się i jest w specyficznym okresie równowagi, gdzie nawet najmniejsze indywidualne elementy sekwencji są w stanie zmienić jej zachowanie.

Nie można jednak nie zauważyć, że argumenty Shermera budzą kilka poważnych zastrzeżeń. Stworzył swoją „dialektykę” w sposób, który nie może nie budzić wątpliwości. Po pierwsze, pojęcie sekwencji historycznej, które przyjął, jest bardzo luźne — skoro jest tym, czym historyk mówi że jest, to można sobie wyobrazić, że „obszar bifurkacji” — części sekwencji wrażliwej na warunki początkowe (wg Shermera w początku każdej sekwencji) — u każdego historyka będzie w innym miejscu i że będą to modele równie sensowne, ponieważ o ich sensowności nie rozstrzyga w żadnym stopniu ich stosunek do dziejów, ale sensowność argumentów historyka tworzącego sekwencje, w czym — jak wiemy — pole do popisu jest ogromne, nawet w obszarze o podobnie określonej tematyce badawczej. Po drugie, każda wybrana sekwencja jest czymś poprzedzona, a przecież dowolnie mała przyczyna wcześniej może spowodować duże różnice później — jeśli więc jej nie uwzględnimy, bo będzie „przed” sekwencją, to może się zdarzyć, że pośrodku „naszej sekwencji” znajdzie się efekt jakiejś dowolnie małej przyczyny. W jaki sposób ją wówczas wytłumaczmy? Shremer nie odpowiada.

Propozycja Shermera jest zdecydowanie najbardziej konkretną ze wszystkich prób integracji historii i teorii chaosu, ale jednocześnie budzącą najwięcej poważnych wątpliwości. I znów najważniejszym wnioskiem wynikającym z artykułu Shermera okazuje się to, co on sam nazywa „egzorcyzmowaniem” demona Laplace’a (jak nazywa stosowanie w naukach historycznych Laplaceowskiego pojmowania zasady determinizmu). Determinizm w historii, po teorii chaosu, nie może oznaczać już, że znając prawa i warunki początkowe jesteśmy w stanie przewidzieć przyszłość — nawet wtedy integralną własnością dziejów może być nieprzewidywalność i nieskończona liczba trajektorii, po których „poruszać się będą” stany układu.

EFEKTY — CZY CHAOS WYWOŁAŁ POSTĘP BADAŃ HISTORYCZNYCH?

Przebieg dyskusji uświadamia nam fakt, że doszukiwanie się analogii i podobieństw pomiędzy historią i teorią chaosu oraz ich integracja może owocować interesującymi koncepcjami teoretycznymi czy nawet filozoficznym. Jednak czy może przynieść interesujące efekty badań? Czy teoria chaosu przyniosła postęp wiedzy historycznej?

Udało mi się znaleźć zaledwie dwie próby, które można byłoby uznać za zastosowanie teorii chaosu w badaniach historycznych. Artykuł Gungora Gündüza¹⁶ miał na celu pokazanie, że można określić wymiar fraktalny wzrostu terytorium imperium ottomańskiego. Wymiar fraktalny to jedna z wartości wyznaczanych w geometrii chaosu (geometrii fraktalnej)¹⁷, która — najogólniej mówiąc — oznacza „poziom chropowatości” figury fraktalnej. Istotnie, udaje mu się to — dochodzi do wniosku, że wymiar fraktalny wzrostu terytorium imperium ottomańskiego jest zbliżony do złotej liczby¹⁸, a wymiar powierzchni terytorium równa się jej kwadratowi. Samo w sobie odkrycie jest może i ciekawe, można też myśleć o tym twierdzeniu jako o kolejnym argumentie przemawiającym za przyjęciem chaotycznego modelu w myśleniu o historycznej przyczynowości, ale, mimo idących w tym kierunku sugestii autora, trudno uznać, aby wniósł on coś nowego do naszej znajomości historii imperium ottomańskiego.

Drugą próbą jest artykuł Davida Lindenfelda, który wykorzystuje książkę Henry’ego Turnera o dojściu Hitlera do władzy jako *case-study*¹⁹. Jest to jednak raczej próba przedstawienia, jak opisywanie łańcuchów przyczynowo-skutkowych w historii w sposób wynikający z teorii chaosu mogłoby zmienić nasze wyobrażenia o znanych dobrze wydarzeniach historycznych. Autor stara się pokazać, że w okresie 30 dni przed objęciem urzędu kanclerskiego przez Hitlera dzieje wykazywały wrażliwość na warunki początkowe. Jest to więc też raczej metodologiczna refleksja niż autonomiczne badanie.

Jak na teorię, w kontekście używania której pojawiały się określenia typu „nowa nauka” czy „nowa racjonalność”²⁰, efekty są mizerne. Czyżby więc teoria chaosu i jej postulowana integracja z historią okazała się zaledwie małym deszczem, który spadł z dużej chmury? Być może nie. Być może ten brak efektów ma swoją przyczynę nie tylko w poziomie skomplikowania problemu zastosowania teorii chaosu do badań historycznych, ale przede wszystkim, w jaki sposób dynamikę nieliniową z historią próbowano integrować.

Bo nie możemy już mieć wątpliwości, że ujęcia McCloskeya, Reischa i Shermiera okazały się bezpłodnymi po kilkunastu latach od ich przedstawienia. Zauważmy, że choć nowatorskie w tematyce, wszystkie były bardzo konserwatywne w swych

¹⁶ G. G ü n d ü z, *The Fractal Dimension of the Rise of an Empire*, „Journal of Mathematical Sociology”, 24, 2000, nr 4, s. 303.

¹⁷ Zależności pomiędzy teorią chaosu a geometrią fraktalną są bardzo głębokie: „Kiedy analizujemy rozwój w czasie pewnego procesu, zazwyczaj wyrażamy się używając pojęć teorii chaosu. Natomiast, kiedy interesują nas struktury, które chaotyczny proces pozostawia po swym przebiegu, wtedy używamy pojęć geometrii fraktalnej, będącej w istocie geometrią chaosu”, H.-O. P e i t g e n, H. J u e r g e n s, D. S a u p e, *Granice Chaosu — Fraktale*, tłum. K. Pietruska-Pałuba, K. Winkowska-Nowak, Warszawa 2002, s. 10.

¹⁸ Złota Liczba — współczynnik wzrostu w ciągu Fibonacciego (ciągu, w którym każda kolejna liczba jest sumą dwu poprzednich).

¹⁹ D. F. L i n d e n f e l d, *Causality, Chaos Theory and the End of the Weimar Republic: A Commentary on Henry Turner’s Hitler’s Thirty Days to Power*, „History and Theory” 38, 1999.

²⁰ I. P r i g o g i n e, *Kres Pewności. Czas, chaos i prawa natury*, Warszawa 2002, s. 11.

wnioskach dotyczących uprawiania historii. Reisch w istocie pisze, że jedyną sensowną formą przedstawiania historii jest narracja i że historycy już wcześniej „prze-czuwali” chaotyczność dziejów. McCloskey stwierdza, że właściwie konsekwencje zastosowania teorii chaosu w modelowaniu historycznej przyczynowości byłyby destrukcyjne dla nauk historycznych i że jedyną korzyścią, jaką odnosi historyk z teorii chaosu to obalenie, nijak nie przystające do rzeczywistości dogmatu o symetryczności przyczyny i skutku oraz zbliżenie sytuacji poznawczej nauk ścisłych do nauk społecznych i humanistycznych. Shermer, choć stworzył swoisty katalog zasad, jakie dla historyka wynikają z teorii chaosu, jednocześnie sformułował dziwaczne pojęcie sekwencji historycznej, które definiuje jako to, co historyk sekwencją historyczną nazywa — obowiązuje więc pełna dowolność. Jakie miałyby to przynieść pozytywne konsekwencje dla historiografii? Nie wiadomo. Oczywiście, nie chcę odmawiać wymienionym autorom zasług, niewątpliwie to oni dzierżą palmę pierwszeństwa w próbie zwrócenia uwagi historyków na dynamikę nieliniową i związane z nią zagadnienia. Wydaje się jednak, że żeby historiografia odniosła z wykorzystania tych koncepcji korzyść, należy szukać innych sposobów na (wciąż pozostającą tylko i wyłącznie postulatem) integrację historii i teorii chaosu.

O tym, że teoria chaosu musi pozostać na polu historii bezpłodna przekonany jest jeden z największych polskich historyków — Jerzy Topolski. W *Jak się pisze i rozumie historię* na podstawie podobnej do przeprowadzonej wyżej analizy dyskusji o chaosie w historii, stwierdza on, że:

Teoria ta nie daje nic więcej, aniżeli zbiór nowych terminów i metafor. Nie posuwa w żadnym stopniu wyjaśnień, które muszą przekroczyć ramy faktograficznego opisu.²¹

Gdy ocenia się teorię chaosu z perspektywy omawianej tu dyskusji, trudno się z nim nie zgodzić. Ale czy jesteśmy skazani na taką integrację chaosu i historii, jaką proponują nam McCloskey, Reisch i Shermer? Czy można sobie wyobrazić taki sposób włączenia teorii chaosu w metodologię nauk historycznych, aby zaowocowało to postępowaniem wiedzy historycznej?

POSTĘP W HISTORII — CZY TEORIA CHAOSU MOŻE OTWORZYĆ NOWE PERSPEKTYWY PRZED HISTORYKAMI?

Integracja teorii chaosu i historii, by być sensowną, musi zostać umocowana w jednej z wielu możliwych definicji nauk historycznych. Historia jako nauka o związkach przyczynowo-skutkowych w dziejach ludzkich powinna stawiać sobie za cel formułowanie zdań o przeszłości, które dzięki metodom funkcjonującym w jej ramach, będą zdaniem falsyfikowalnymi. Kwestia formułowania zdań ogólnych (teorii) w naukach historycznych jest dla naszego tematu kwestią poboczną, dlatego pominiemy ją w naszych rozważaniach²². Historia zajmuje się rozpatrywaniem związków

²¹ J. Topolski, *Jak się pisze i rozumie historię...*, s. 266.

²² Twierdzenie, że im większa ogólność zdania tym bardziej jest ono naukowe wydaje mi się bardzo wątpliwe. Chociażby dlatego, że każda teoria naukowa musi mieć ściśle sprecyzowany zakres obowiązywa-

przyczynowo-skutkowych w przeszłości i najważniejszym z jej zadań jest rozstrzygnięcie, które wydarzenie jest przyczyną, a które skutkiem i łączenie owych przyczyn i ich skutków w — jak najlepiej oddające rzeczywiste dzieje — łańcuchy. Innymi słowy, naukowość tak pojętej historii przejawia się w dociekaniu własnego przedmiotu, w wiązaniu ciągów przyczynowo-skutkowych w fałszyfikowalne zdania o przeszłości. Fałszyfikacja i wielość metod wspierających badacza są najważniejszym kryterium naukowości historii. Postęp metody historycznej polegałby, przy takim właśnie pojmowaniu naukowości historii, na wprowadzaniu metod, które dają narzędzia do fałszyfikacji kolejnych, nie fałszyfikowalnych uprzednio znanymi metodami zdań.

Należy się zastanowić: Jakimi metodami fałszyfikacji zdań o przeszłości dysponują historycy? Ponieważ fałszyfikacja jest swego rodzaju operacją „negatywną”, aby odpowiedzieć na to pytanie trzeba znaleźć taką metodę, która pozwala na stwierdzenie, że jakieś zdanie jest fałszywe.

Takie postawienie sprawy wskazuje, że historycy dysponują przynajmniej jedną *l o g i c z n i e* pewną metodą fałszyfikacji zdań o przyczynach i skutkach w przeszłości. Metodą tą jest chronologiczne ustalanie kolejności wydarzeń. Mam tu na myśli przypadek, gdy sformułowano zdanie o tym, że fakt A' , który nastąpił w czasie $t(A')$, jest przyczyną faktu A , który nastąpił w czasie $t(A)$, gdzie czas $t(A')$ jest późniejszy od czasu $t(A)$. W przypadku tym możemy z całą pewnością stwierdzić, że zdanie takie jest zdaniem fałszywym, gdyż przyczyna (w danym zdaniu poprzednik) nie może wystąpić w czasie późniejszym niż skutek (następnik). Oczywiście jest, że takie zdanie jest fałszywe²³.

Trudno wskazać inną metodę stosowaną w naukach historycznych, która dałaby równie jednoznaczne wyniki (do *New Economic History* i zaproponowanej przez Meyera i Conrada metody fałszyfikacji jeszcze wróć). Dlatego skłaniam się do twierdzenia, że obecnie historycy nie dysponują metodami, które pozwalałyby im fałszyfikować z równie (a nawet porównywalnie dużą) *l o g i c z n ą* pewnością zdania o tym, że fakt A jest przyczyną faktu A' , jeśli $t(A)$ jest wcześniejsze od $t(A')$.

Warto się zastanowić czy dysponujemy w ogóle jakimikolwiek metodami fałszyfikacji takich zdań. Na pierwszy rzut oka wydaje się, że tak. Mamy w końcu źródłoznawstwo i rozmaite metody: od rekonstrukcji rodzin poczynając, przez geografie historyczną aż na np. statystycznej analizie danych epidemiologicznych kończąc.

nia. Każde zdanie, z którego składa się teoria naukowa, musi w owym zakresie się mieścić. Gdyby ogólność uznać za kryterium naukowości, to każde zdanie niebędące zdaniem o „wszystkim” i każda teoria niebędąca teorią „wszystkiego” byłaby nie naukową, a w każdym razie „mniej naukową” niż zdanie o szerszym zakresie obowiązywania. W moim przekonaniu musimy, jeśli chcemy uprawiać historię jako naukę, każde zdanie o przeszłości traktować jako „teorię” przedstawiającą pewien konkretny przebieg dziejów.

²³ Nie można w tym miejscu nie odnieść się do problemu analizy synchronicznej. Trzeba, bowiem zauważyć, że choć analiza taka wydaje się szczególnym przypadkiem rozumowania w kategoriach badania związków przyczynowo-skutkowych, to w rzeczywistości skutki i przyczyny (odpowiednio: są wcześniejsze i późniejsze) stwierdzonego taką analizą „stanu”, zawsze znajdują się w innym niż sam stan czasie. Dlatego też problemu synchronii nie wyróżniam i nie uważam jej za „szczególny” przypadek czy też wyjątek.

Wszystkie te, niewątpliwie istotne metody są cennymi narzędziami w uprawianiu historii. Jaka jest ich wartość jako „narzędzi” logicznych? Czy rzeczywiście pozwalają nam na falsyfikację zdań o przeszłości?

Konieczne w tym miejscu staje się oczywiście bliższe przyjrzenie się samemu pojęciu nauki, której naczelną zasadą jest formułowanie zdań falsyfikowalnych. Falsyfikacja jest procesem, który pozwala na stwierdzenie fałszywości zdań. Pozwala historykowi wykluczyć dane zdanie o przeszłości jako fałszywe. Jest to więc, jak już wspomniałem, swego rodzaju metoda negatywna, która pozwala jednak z całą pewnością przypisać konkretnym klasom zdań absolutne wartości logiczne (a dokładniej wartość 0). W takiej koncepcji historii stan naszej wiedzy o dziejach odzwierciedla nie to, ile jesteśmy w stanie sformułować zdań „prawdziwych”, ale jak dużo zdań jesteśmy w stanie z całą pewnością uznać za fałszywe.

Nie wyklucza to oczywiście formułowania zdań „pozytywnych”. Nie możemy jednak zapomnieć, że nie możemy sformułować zdań weryfikowalnych. Stwierdzenie, że jakieś zdanie jest prawdziwe, wymaga stwierdzenia, że wyraża całą prawdę. W badaniach historycznych, tak jak i w każdej innej dziedzinie badań naukowych, taka sytuacja jest oczywiście niemożliwa. Zauważmy jednak, że metody, jakimi dysponuje historyk są raczej metodami pozytywnymi, które pozwalają u p r a w d o p o d o b n i ć przedstawianą przez historyka wersję wydarzeń. Metody te, choć tego sobie można nie uświadamiać, zawierają w sobie kwantyfikator, ciche założenie, które powinniśmy dodać do każdego zdania o przeszłości: „źródła, ich najlepiej pojęta przez formułującego interpretacja, wskazują, że...”. Nie można więc mówić, iż któraś z nich pozwala nam wyrazić całą prawdę. Dlatego nie ma zdań o związkach przyczynowo-skutkowych w przeszłości, którym z całą pewnością moglibyśmy przypisać wartość logiczną 1.

Dlatego też, najbliższa spełnienia postulatów nauki stosującej falsyfikację, na pierwszy rzut oka wydaje się metoda zaproponowana przez historyków z nurtu *New Economic History*. J. R. Meyer i A. H. Conrad zajęli się badaniem twierdzenia o niedochodowości niewolnictwa w Stanach Zjednoczonych przed wojną secesyjną i wykazali, że twierdzenie to jest fałszywe. Jest to oczywisty przypadek falsyfikacji. Jednak zastosowanej przez nich metodzie nie da się z całkowitą pewnością przypisać wartości logicznych. Każda z przesłanek obalających „twierdzenie o niewolnictwie” została przez nich sformułowana na podstawie ich najlepszej wiedzy źródłowej, znajomości teorii ekonomicznej i źródeł statystycznych, czyli właśnie na podstawie pewnej wiedzy „pozytywnej” — opatrzona jest zatem wyżej opisanym „kwantyfikatorem”²⁴. Innymi słowy, o ile twierdzenie, że dzięki pokrewieństwu z Bolesławem Chrobrym Mieszko I został księciem, możemy uznać za z całą pewnością nieprawdziwe, o tyle twierdzenie, że niewolnictwo przed wojną secesyjną w Stanach Zjednoczonych było niedochodowe, możemy uznać za n a j p r a w d o p o d o b n i e j nieprawdziwe.

²⁴ O *New Economic History* pisze: J. P o m o r s k i, *Paradygmat „New Economic History”*. Studium z teorii rozwoju nauki historycznej, Lublin 1985.

Wróć jednak do podstawowego zagadnienia: Jaki kształt musiałaby przyjąć integracja historii i chaosu, aby wywołać znaczny postęp w wiedzy historycznej? Według mnie, przełomem i rzeczywistym postępem na miarę określeń o „nowej nauce”, jakie towarzyszyły teorii chaosu, byłoby stworzenie kolejnych metod falsyfikacji zdań o przeszłości. A więc, stworzenie narzędzia na miarę chronologii. Nie wygłaszałbym takich twierdzeń, gdybym nie wierzył, że dynamika układów nieliniowych nie niesie ze sobą możliwości tej miary. Tak samo nie wygłaszałbym ich, gdybym miał gotową receptę na taką metodę.

Myślę, że można jednak zupełnie spokojnie określić kierunek, w jakim poszukiwania takiego nowego podejścia do badań historycznych mogłyby pójść. Przede wszystkim należy położyć nacisk na inne niż dotychczas cechy chaosu — nie na nieprzewidywalność, ale na stabilność. Gdyby udało się sformułować model jakiegoś z procesów historycznych, w którego portrecie fazowym występowałby atraktor i który byłby podobny do rzeczywistych wartości wynikających z badań historycznych, to nie tylko uzyskalibyśmy głębszy wgląd w kształt dziejów, ale byłibyśmy w stanie wykryć, co nie kształtowało danego procesu — uzyskując w ten sposób nową kategorię falsyfikowalnych zdań o związkach przyczynowo-skutkowych w przeszłości. A więc — jak już wspomniałem — narzędzie na miarę chronologii.

Kandydaci stanowiący potencjalne obszary poszukiwań pojawiają się natychmiast, chociażby w postaci którejs z wspomnianych wyżej „konieczności” Shermera. Każdy historyk wie o stabilności, jaką wykazują np. trendy demograficzne — jak długo trwał stan wysokiej śmiertelności i wysokiej stopy urodzeń zanim nie zastąpił go obecny stan niskiej stopy zgonów i urodzeń (niezależnie od różnego rodzaju zaburzeń). Obszary, w których możnaby prowadzić takie poszukiwania muszą mieć pewną cechę: muszą być nasycone danymi wyrażonymi za pomocą wartości liczbowych, częstości występowania itp. Na myśl przychodzą więc zagadnienia z historii gospodarczej, takie jak np. wzajemna interakcja rozwoju środków transportu i tempa industrializacji czy zmiany areałów upraw oraz rozwój narzędzi wykorzystywanych w działalności rolniczej. Odnalezienie takich modeli powinno być celem integracji teorii chaosu i historii.

Nie będzie to jednak zadanie proste i zdają sobie sprawę, że na razie ma tylko status metodologicznej spekulacji i status taki utrzyma dopóki nie uda się doprowadzić tej koncepcji do jakichś praktycznych wyników lub (oczywiście) wykazać, że nie da się tego zrobić. Mimo wszystko jednak, jestem zdania, że zadaniem metodologii historii powinno być wskazywanie nowych perspektyw — choćby ich zrealizowanie było bardzo trudne. Tym właśnie możemy zapewnić chaosowi i historii wspólną przyszłość.

CHAOS AND HISTORY — A COMMON FUTURE?

Summary

Scientific theories often are a source of inspiration for historians. Chaos theory, which is said, to provide plausible models for casual analysis, is regarded as one of the most interesting, and promising scientific

concepts that can contribute to historical methods. That view has been most explicitly shown in a series of articles about integration of nonlinear dynamics and history published in "History and Theory".

When writing about chaos theory it's important not to forget its mathematical meaning. So author describes main features of dynamical systems, which are described as chaotic or nonlinear. Most important features are *sensitivity to initial conditions* and *strange attractors*. They both offer very convenient metaphors, which are easily associated with causality observed in historical phenomenon. But do they offer really useful methods?

This was the issue authors of History and Theory's series of papers were mostly concerned with. Author of the paper claims that the conclusions of all previous papers about integration of history and chaos theory, although not always literally, tended to stress importance of chaos theory as a way to make science and humanities more closely related. Thus those approaches didn't offer any methods that could be of some intrinsic value to historian's research.

Author argues that in order to propose a sensible way of integrating nonlinear dynamics into historical methods it is necessary to know exactly how to understand history. When history is defined as a science, whose main task is to analyze causal relations in the past and to discern between influences of specific factors in historical processes then it is possible to augment historical research with findings of chaos theory. Author points to possibility of applying chaos theory to creating models of historical processes and thus enabling historians to check if some specific factors were a part of specific historical phenomenon.