

# Sroczyński, Ryszard

---

## Wynalazek kompasu w Chinach i problem jego przekazu do Europy

---

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 14/1, 31-51

---

1969

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.

## WYNAŁAZEK KOMPASU W CHINACH I PROBLEM JEGO PRZEKAZU DO EUROPY

Jednym z najdonioślejszych osiągnięć technicznych średniowiecza jest bezsprzecznie wynalazek kompasu, który odegrał istotną rolę w rozpoczynających się u schyłku tej epoki odkryciach geograficznych.

Rozlegają się wprawdzie głosy kwestionujące dominującą rolę kompasu w odkryciu np. Ameryki, ponieważ — jak argumentują — sam magnes bez dokładnej mapy i znajomości ziemskich anomalii magnetycznych jest dziś przyrządem bez większej wartości; ale głosy te są wynikiem głębokiego nieporozumienia. Istotnie, w normalnej podróży z wytyczoną trasą do ustalania właściwego kursu potrzebna jest i dokładna mapa, i znajomość ziemskiej deklinacji magnetycznej, i różne przyrządy do wyznaczania długości i szerokości geograficznej miejsca, w którym się okręt aktualnie znajduje. Lecz spełnianie tych warunków jest możliwe jedynie w okolicach dobrze znanych.

Wyruszając w nieznaną, wie się tylko, co się zostawiło za sobą, a przed sobą ma się tylko przysłowiową białą plamę, którą trzeba dopiero wypełnić. Wytyczanie ścisłego kursu w tej sytuacji mija się zazwyczaj z celem, gdyż większe znaczenie mają tu z reguły — szczęśliwa ręka sternika i przypadek. Jedno jest niemniej istotne: aby, gdy nie widać odwiecznych przewodniczek żeglarzy — słońca i gwiazd, nie kręcić się w kółko. I tę rolę mógł kompas spełniać doskonale, jeżeli się nawet nie przeczuwało istnienia anomalii magnetycznych, które zresztą dla okolic równikowych nie są zbyt wielkie.

Tak więc przekonanie ówczesnych żeglarzy, że nawet w najbardziej niesprzyjających warunkach nie będą zupełnie bezradni, gdyż będą mogli kierować się kompasem, nie było pozbawione racji, i znaczenie kompasu dla odkrycia nowych lądów nie polegało tylko na wpływie psychologicznym, ale miało również podstawy realne.

Wielka rola kompasu jako podstawowego przyrządu pokładowego w żegludze po obszarach znanych jest natomiast bezsporna i wysoko szacowana zarówno przez bezpośrednich użytkowników, jak i przez historyków. Nic też dziwnego, że historia kompasu wywoływała zawsze żywe zainteresowanie szerokich kręgów czytelników.

W miarę rozwoju badań sprawa się jednak coraz bardziej komplikowała i nie można było uzyskać jednoznacznego stwierdzenia, gdzie i kiedy kompas został wynaleziony. Z reguły koegzystowały ze sobą wręcz sprzeczne opinie. Nawet obecnie rozwiązanie tego problemu ma charakter hipotezy, a nie — ugruntowanej prawdy naukowej. W wiekach zaś poprzednich, przy nie wykształconym jeszcze krytycyzmie badaczy, trudności w uzyskaniu wiarogodnych źródeł nie krępowały fantazji tworzącej najprzeróżniejsze legendy, co dodatkowo zaciemniało sytuację.

Mówiąc o wynalazku kompasu, rozpatruje się na ogół trzy obszary kulturowe: chiński, europejski, i arabski, przy czym rolę krajów kultury arabskiej zwięza się najczęściej do pośrednictwa między Chinami a Europą. Odnośnie więc do samego wynalazku istnieją zasadniczo dwie hipotezy. Jedni przyjmują, że kompas został wynaleziony w Chinach, a następnie za pośrednictwem żeglugi arabskiej lub może inną drogą, np. lądową przez stepy azjatycko-europejskie, wszedł w posiadanie Europejczyków. Drudzy, powołując się na absolutny brak źródeł pisanych, które by to stwierdzały *expressis verbis*, utrzymują, że kompas wynaleziono w tym samym mniej więcej czasie, i niezależnie od siebie zarówno w Chinach, jak w Europie.

Interesujące, że już Gilbert w słynnym *De magnetē*<sup>1</sup> wysunął pogląd, iż kompas jest wynalazkiem chińskim, a jego znajomość w Europie rozpowszechnił Marco Polo. Nie wiadomo jednak, na czym Gilbert oparł ten pogląd, gdyż ścisła analiza oryginalnych tekstów Marca Polo nie wykazała najmniejszych wzmianek na ten temat.

Wiek XVII przyniósł liczne relacje na temat technicznych osiągnięć chińskich. Są jednak te relacje dosyć powierzchowne, w zasadzie nie oparte na badaniach oryginalnych dzieł chińskich. Szeroki rozgłos zyskał sobie wówczas autor słynnego atlasu Chin, jezuita P. Martini<sup>2</sup>, który opisując miasto Teng Fung, gdzie znajdowały się ruiny obserwatorium przypisywanego Czou Kungowi, zauważa, że miał on bez wątpienia szeroką wiedzę o igle magnetycznej i o busoli. Ale niemal jednocześnie G. de Nautonier i nieco później E. Renaudot<sup>3</sup> szacują bardzo nisko osiągnięcia technicznej myśli chińskiej uważając, że Chińczycy nie wyprzedzili Europejczyków w żadnej dziedzinie techniki.

Znaczny postęp w znajomości kultury chińskiej uzyskał wiek XVIII. Wyruszają wtedy do Chin liczni misjonarze jezuicki, władający językiem chińskim. Dotarli oni do oryginalnych źródeł chińskich, zakładając podwaliny nowoczesnej sinologii. Oczywiście nie oeszło się bez wielu pomyłek zarówno metodologicznych, jak merytorycznych, które musiały być prostowane przez wieki następne; niemniej ogromną zasługą tych badaczy jest zgromadzenie podstawowego zasobu dokumentów. Największą bodaj pomyłką, jaką popełnili, a która powtarzać się będzie w dziełach z historii magnetyzmu przez ok. dwieście lat, było utożsamienie kompasu z wózkiem wskazującym południe, co doprowadziło do przyjęcia fałszywej chronologii zagadnienia.

Spółród sinologów osiemnastowiecznych — w zakresie badań nad historią kompasu w Chinach wyróżnili się zwłaszcza: A. Gaubil, J. B. du Halde, J. J. M. Amiot, Ko (P. M. Cibot), J. A. M. de Moyria de Maillac<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Por.: W. Gilbert, *De magnetē* [...]. Londini 1600, ks. 1, rozdz. 1.

<sup>2</sup> Relację Martiniego zaczerpnięto z dzieła M. Thévenot, *Recueil de voyages*. Paris 1681, s. 76.

<sup>3</sup> Por.: G. de Nautonier, *La mécométrie de l'Eymant*. T. 1. Toulouse 1603, s. 9; E. Renaudot, *Anciennes relations des Indes et de la Chine* [...]. Paris 1717, s. 340.

<sup>4</sup> Por.: A. Gaubil, *Histoire abrégée de l'astronomie chinoise*. W: *Observations mathématiques, astronomiques, géographiques, chronologiques et physiques tirées des anciens livres chinois* [...]. T. 2. Paris 1732; tenże, *Histoire de l'astronomie chinoise*. W: *Lettres édifiantes et curieuses*. T. 26. Paris 1783; tenże, *Histoire de la dynastie Tang*. W: *Mémoires concernant l'histoire, les sciences, les arts, les moeurs et les usages des Chinois* [...]. T. 16. Paris 1814; J. B. du Halde, *Description géographique, historique, chronologique, politique et physique de l'empire de la Chine* [...]. T. 4. Paris 1735; J. J. M. Amiot, *Abrégé chronologique de l'histoire universelle de*

W XIX w. powstało dzieło — podstawowe dla badań chińskich osiągnięć w zakresie magnetyzmu: słynny list J. H. Klaprotha do Humboldta<sup>5</sup>. Wiele rzadkich tekstów chińskich opublikował w drugiej połowie wieku J. Legge<sup>6</sup>. Ukazują się też liczne artykuły na temat wynalazku kompasu, z których szczególną wartość mają prace: E. Biota, M. P. d'Avezaca, J. Chalmersa, J. Edkinsa, A. Wyliego<sup>7</sup>. W początkach zaś XX w. na ten temat pisali: F. Hirth, H. A. Giles, L. de Saussure, A. C. Moule<sup>8</sup>.

Mimo znacznego rozwoju znajomości oryginalnych źródeł chińskich, nie tylko utrzymały się kontrowersje w zakresie chronologii kompasu, ale niektórzy autorzy nadal kwestionują pogląd, że jest on oryginalnym wynalazkiem chińskim. Tak np. Giles<sup>9</sup> wyraża przekonanie, że Chińczycy nigdy dawniej nie przypisywali sobie wynalazku kompasu, ale pod wpływem autorów zagranicznych w końcu w to święcie uwierzyli.

Osiągnięcia w krytyce tekstów i połączenie badań dokumentacyjnych z pracami rekonstrukcyjnymi, mającymi na celu odtworzenie historycznych przyrządów technicznych, pozwoliły jednak w ostatnich latach na dokonanie znacznego postępu w zakresie badań nad historią kompasu chińskiego i na wyjaśnienie wielu kwestii. Szczególne zasługi położyli tutaj: Wang Czen-tuo<sup>10</sup>, M. Hashimoto, Li Szu-hua i J. Needham<sup>11</sup>.

#### NAJDAWNIEJSZE WZMIANKI CHIŃSKIE

Najstarsze wzmianki chińskie dotyczą tzw. wózka wskazującego południe, który Europejczycy od XVIII aż po XX w. utożsamiali z kompasem.

*l'empire chinois*. W: *Mémoires concernant l'histoire* [...]. T. 9, 10, 13. Paris 1780—1788; Ko (P. M. Cibot). Tamże. T. 1. Paris 1776; J. A. M. de Moyria de Maillac [w książce widnieje błędnie: de Moyriac de Mailla], *Histoire générale de la Chine* [...]. T. 1. Paris 1777.

<sup>5</sup> Por.: J. H. Klaproth, *Lettre à M. le baron A. de Humboldt sur l'invention de la boussole*. Paris 1834.

<sup>6</sup> J. Legge opracował klasyczne teksty literatury chińskiej, wydając je w latach 1861—1891 w Hongkongu, Oksfordzie i Londynie w seriach: *The Chinese Classics*, *The Texts of Confucianism*, *The Texts of Taoism*.

<sup>7</sup> Por.: E. Biot, *Note sur la direction de l'aiguille aimantée en Chine* [...]. „Comptes Rendus de l'Académie des Sciences”, t. 19, 1844; M. P. d'Avezac, *Anciens témoignages historiques relatifs à la boussole*. „Bulletin de la Société de Géographie” z III 1858; J. Chalmers, *China and the Magnetic Compass*. „China Review”, t. 19, 1891, s. 52; J. Edkins, *On Chinese Names for Boats and Boat Gear with Remarks on the Chinese Use of the Mariner's Compass*. „Journal of the North China Branch of the Royal Asiatic Society”, t. 11, 1877, s. 123; tenże, *Note on the Magnetic Compass in China*. „China Review”, t. 18, 1889, s. 197; A. Wylie, *The Magnetic Compass in China*. „North China Herald” z 15 III 1859.

<sup>8</sup> Por.: F. Hirth, *Origin of the Mariner's Compass in China*. „Monist”, t. 16, 1906, s. 321; tenże, *Ancient History of China* [...]. New York 1908; H. A. Giles, *The Mariner's Compass*. W: *Adversaria Sinica*. T. 7. Shanghai 1909, s. 219; L. de Saussure, *L'origine de la rose des vents et l'invention de la boussole*. „Archives des Sciences Physiques et Naturelles”, nry 3—4/1923; A. C. Moule, *The Chinese South-Pointing Carriage*. „T'oung-Pao”, t. 23, 1924, s. 83.

<sup>9</sup> H. A. Giles, *op. cit.*, ss. 229 i nast.

<sup>10</sup> Wang Czen-tuo (Wang Chen-to) ogłosił trzy podstawowe dla historii magnetyzmu w Chinach artykuły, pod ogólnym tytułem *Odkrycie i wykorzystanie zjawisk magnetycznych w Chinach*, w „Czung-Kuo-Kao-Ku-Hsie-Pao” („Chińskie Czasopismo Archeologiczne”): t. 3, 1948, s. 119; t. 4, 1950, s. 185; t. 5, 1951, s. 101.

<sup>11</sup> Por.: M. Hashimoto, *On the Origin of the Compass*. „Memoirs of the Research Department of the Toyo Bunko”, t. 1, 1926, s. 67; Li Szu-hua (Li Szu-hua), *Origine de la boussole*. „Isis”, t. 45, 1954, ss. 78 i 175; J. Needham, *Science and Civilisation in China*. T. 4. Cz. 1—2. Cambridge 1962—1965.



Dzieło *Ku-Czin-Czu*<sup>12</sup>, ogłoszone przez Ts'uei Pao na przełomie wieków III i IV za dynastii Czin przypisuje wynalazek tego wózka cesarzowi Huang Ti, który miał panować ok. 2700 r. p.n.e. Cesarz prowadził wówczas wojnę z Cz'e Ju i nieprzyjacieli wzniesł takie tumany kurzu, że wojska cesarskie nie mogły zorientować się co do kierunku. Huang Ti kazał wówczas zbudować wózek wskazujący południe i dzięki temu doścignął i rozbił wroga. *Ku-Czin-Czu* podaje zresztą i inną wersję wynalazku wózka, która związana jest z osobą Czou Kunga, panującego ok. 1100 r. p.n.e.:

„Mówiono kiedyś, że wózek wskazujący południe został wynaleziony przez Czou Kunga, który utrwalił i wzbogacił królestwo. Plemię Jüe-szang wysłało do niego poselstwo — któremu towarzyszyli liczni tłumacze — aby złożyć hołd i dary składające się z białego i czarnego bażanta oraz wyrobu z kości słoniowej. Gdy wracający posłowie nie mogli rozpoznać drogi, Czou Kung dał im dwa zwoje jedwabiu i pięć wózków podróжных tak wykonanych, że wskazywały zawsze południe. Wysłannicy wyruszyli z tymi wózkami na południe i, trzymając się brzegu Fu-nan i Lin-je, przybyli po rocznej podróży do swego kraju. Delegat, zobowiązany do towarzyszenia im aż do ich stron, powrócił potem do Chin razem z wózkami, zużywając również rok na tę podróż”<sup>13</sup>.

Owe urywki *Ku-Czin-Czu* o Huang Ti i Czou Kungu były wielokrotnie cytowane w późniejszych dziełach: m.in. w *Wielkiej cesarskiej encyklopedii* dynastii Sung *T'ai-P'ing-Jü-Lan* (X w.), oraz w historii chronologicznej Chin *Tsu-Cze-T'ung-Kien-Kang-Mu*, opracowanej przez Czou Hi (lata 1130—1200) w czasach południowej dynastii Sung.

Czym był jednak ten wózek wskazujący południe? Kronika dynastii Czin, panującej w latach 265—420, tzw. *Czin-Szu*, w rozdziale 25, w traktacie o wozach i ubiorach powiada:

„*Ssu-nan-cz'ö*, zwany także *cze-nan-cz'ö*, czyli wózek wskazujący południe, jest to trzypiętrowy, ozdobiony z każdego rogu złotymi smokami wóz z czterokonnym zaprzęgiem. Znajdująca się na wozie figura, wyrzeźbiona z drewna, przedstawia geniusza w ubraniu z piór. Ręka geniusza wskazuje zawsze południe, bez względu na to, w którą stronę skreśli wóz. Kiedy cesarz wyrusza w uroczystym pochodzie, poprzedza go zawsze wózek wskazujący cztery strony świata”<sup>14</sup>.

Jakież był mechanizm tak poruszający ręką geniusza, że stale wskazywała południe? Oczywiście nasuwa się od razu myśl, że chodziło tu o igłę magnetyczną, która — odpowiadając obyczajom chińskim (uważają one południe za kierunek główny, kierunek najbardziej poważanej części świata: w jej stronę był zwrócony tron cesarski i fasady pałaców) — wskazywała zawsze południe. Tak to zresztą ujmują liczne publikacje chińskie, jak np. dzieło *Tsu-Cze-T'ung-Kien-Köng-Pien*, wydane w 1595 r.

Gdy misjonarze jezuici działający w Chinach w XVIII w. zaczęli studiować w oryginale literaturę chińską, natknęli się na wzmianki o użyciu igły magnetycznej w konstrukcji wózków wskazujących południe. I tak A. Gaubil pisał w kompendium astronomii chińskiej, opracowanym

<sup>12</sup> Wobec nieznamość języka chińskiego i niedostępności źródeł nie będę tu podawał danych bibliograficznych oryginalnych dzieł chińskich. Tłumaczeń fragmentów tych dzieł na język polski dokonano na podstawie przekładów francuskich i angielskich Li Szu-hua i J. Needhama, zawartych w ich cytowanych pracach.

<sup>13</sup> Li Szu-hua, *op. cit.*, s. 81.

<sup>14</sup> Tamże, s. 85.

w 1732 r.: „W historii chińskiej mówi się, że za czasów Huang Ti umiano posługiwać się wozem, który miał tę właściwość, że pokazywał zawsze południe. Historia powiada, że umiejętność taką posiadano również za czasów Czou Kunga, brata cesarza Wu Wanga. Chodziło o namagnesowaną igłę pokazującą północ i południe”<sup>15</sup>. Gaubil informował dalej, że właśnie znalazł w książce napisanej w epoce końcowych Han (II w.) wzmiankę o użyciu busoli pokazującej północ i południe i że jest tam wyraźnie mowa o igle magnetycznej. W dziele zaś poświęconym historii dynastii T'ang Gaubil dodał, że „za rządów Hien Tsonga Chińczycy nadali busoli kształt, który zachowała do dzisiaj”<sup>16</sup>. Jak stwierdza jednak Li Szu-hua<sup>17</sup>, nie udało się odnaleźć podobnych wzmianek w żadnej z historii chińskich i można przypuszczać, że uczony jezuita pomylił kompas z wózkiem wskazującym południe.

Podobnie i J. B. du Halde pisał w 1735 r.: „Niektórzy powiadają, że na płycie owego wózka widziano wyryte symbole szczura i konia, a poniżej znajdowała się igła określająca strony świata. Byłoby, to wykorzystanie kompasu”<sup>18</sup>. W 40 lat później starożytność tradycji chińskiej, przypisującej wynalazek busoli Huang Ti i Czou Kungowi, stwierdzają J. A. M. de Moyria de Maillac i J. J. M. Amiot<sup>19</sup>. Tradycja ta silnie zakorzeniła się w nauce europejskiej. Jeszcze pod koniec XIX w. lord Kelvin<sup>20</sup> przyjmował, że instrument cesarza Huang Ti nie mógł być niczym innym, jak tylko kompasem.

Jednakże postęp w badaniach sinologicznych wprowadził niebawem zasadnicze korekty do owych wyobrażeń. Pomijając już mitologiczny charakter rzekomych wynalazców, trzeba stwierdzić brak materialnego podłoża, umożliwiającego dokonanie tych wynalazków w tak wczesnej epoce. Tradycja chińska przyjmuje, że wynalazek zwykłego wozu powstał za czasów dynastii Hia (wieki XXIII—XVIII p.n.e.), co potwierdzają wykopaliska ceramiczne z tego okresu, na których znaleziono rysunki koła. Wynalazek żelaza jest jeszcze późniejszy: przyjmuje się na ogół, że dokonano go w tzw. epoce Wiosny i Jesieni (wieki VIII—V p.n.e.)<sup>21</sup>. Wprawdzie niektórzy uczeni przesuwają ten wynalazek na koniec dynastii Szang (wieki XVI—XI p.n.e.) lub na początek dynastii Zachodnich Czou (wieki XI—VIII p.n.e.), lecz dysponują tylko dowodami pośrednimi: wykopaliska przeprowadzone w latach 1899—1939 w prowincji Honan w miejscu dawnej stolicy dynastii Szang ujawniły mnóstwo skorup żółwiowych z tak kunsztownymi inskrypcjami, że — wiążąc je z kwitnącym wówczas stanem kultury rolnej, wymagającej użycia stosunkowo dobrze rozwiniętych narzędzi — wysunięto właśnie hipotezę o żelazie. Nie poparły tego jednak bezpośrednie fakty materialne, gdyż dotychczas nie znaleziono w wykopaliskach żadnych śladów narzędzi żelaznych. Słowo *t'ie*, czyli żelazo, zjawia się w literaturze chińskiej dopiero pod koniec okresu Wiosny i Jesieni, a w epoce Walczących Królestw (wieki V—III p.n.e.) znajduje się już we wszystkich podstawowych dziełach. Tak więc ani wózek, ani igła magne-

<sup>15</sup> A. Gaubil, *Histoire de l'astronomie* [...], ss. 94—95.

<sup>16</sup> A. Gaubil, *Histoire de la dynastie* [...], s. 179.

<sup>17</sup> Por.: Li Szu-hua, *op. cit.*, s. 178.

<sup>18</sup> J. B. du Halde, *op. cit.*, s. 270.

<sup>19</sup> Por.: J. A. M. de Moyria de Maillac, *op. cit.*, s. 316; J. J. M. Amiot, *op. cit.*, t. 13, ss. 227, 234—235.

<sup>20</sup> Por.: Kelvin (W. Thompson), *Popular Lectures and Addresses*. London 1891—1894, t. 3, s. 231.

<sup>21</sup> Por. np.: *Histoire générale des techniques*. T. 1. Paris 1962, s. 264.



Ryc. 1. Jaspisowa figurka z wózka wskazującego południe, która wyciągniętą ręką pokazywała południe. Ilustracja z chińskiego dzieła z 1609 r. Według J. H. Klaprotha (por. przypis 5)

Рис. 1. Яшмовая фигурка из тележки, указывавшей юг. Вытянутая рука фигурки указывала южное направление. Иллюстрация из китайской книги 1609 г. По И. Г. Клапроту (см. примечание 5)

Fig. 1. A jade figure from a south-pointing carriage; with its extended hand it pointed to the south. An illustration from a Chinese work from 1609. After J. H. Klaproth (cf. footnote 5)

tyczna nie mogły być wynalazkiem z czasów Huang Ti czy też Czou Kunga. Jest to na pewno osiągnięcie znacznie późniejsze.

Ale wyłania się jeszcze dodatkowa trudność, związana z mechanizmem działania wózka wskazującego południe. Wskutek dużego pomieszania pojęć — które istniało w literaturze chińskiej i w przejmującej jej wiadomości literaturze zachodniej — wózek wskazujący południe oraz igła magnetyczna stały się niemal synonimami. Po chińsku pojęcie *cze-nan-cz'* oznacza wózek wskazujący południe, a *cze-nan-czen* — igłę wskazującą południe. Wspólny człon obu tych wyrazów: *cze-nan*, co oznacza: wskazujący południe — przyczynił się do zamieszania, sugerując wykorzystanie zjawisk magnetycznych w mechanizmie wózka. Wyjaśnienie tej kwestii ma istotne znaczenie dla historii kompasu w Chinach.

#### FALSZYWY TROP WÓZKA WSKAZUJĄCEGO POŁUDNIE

Dzieło *Ku-Czin-Czu*, wspominając o Huang Ti i Czou Kungu jako o wynalazcach wózka wskazującego południe, wprawdzie nie dowodzi tym samym prawdziwości faktu; świadczy jednak, że w czasie, gdy dzieło powstało, tzn. w końcu III w., wózek taki był znany.

W napisanym natomiast w III w. p.n.e. dziele *Han-Fei-Tsu* mówi się o *ssu-nan* — co oznacza: kierujący się na południe lub wskaźnik południa — który zbudowali starożytni królowie, aby ustalić pozycje poranka i wieczoru. W dawnych dziełach chińskich spotyka się też termin *cze-nan*

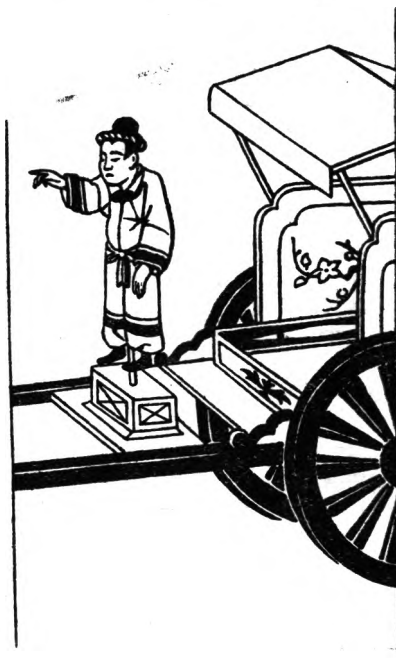
w znaczeniu: wskazujący południe palcem. Oba terminy są nieomal jednoznaczne. *Kronika dynastii Sung* powiada jednak, że za czasów dynastii Ts'in (lata 221—207 p.n.e.) i dynastii Zachodnich Han (lata 206 p.n.e. — 9 n.e.) nikt nie wspominał o istnieniu urządzenia wskazującego południe i że dopiero za czasów Wschodnich Han (lata 23—220) Czang Hōng (lata 77—139) skonstruował takie urządzenie, które zaginęło pod koniec dynastii Han w czasie wybuchłych wtedy zamieszek.

Notatka Fei Sung-cze do biografii Tu K'uei w *Kronice dynastii Wei* (tzw. epoka Trzech Królestw, lata 220—265) powiada, że na dworze Wei odbyła się dyskusja, czy w epoce Han istniał wózek wskazujący południe. W wyniku dyskusji cesarz Ming Ti polecił jej uczestnikowi Ma Kūnowi skonstruowanie wózka. Konstruktor wywiązał się pomyślnie z zadania i wszyscy podziwiali jego geniusz.

Podobną wiadomość przynosi napisana przez Jü Huana opowieść historyczna *Wei-Lüe*, zawarta w tej samej *Kronice*. Mówi się tam o wózku wskazującym południe, skonstruowanym przez Ma Kūna, gdy cesarz Ming Ti skończył budowę wielkiego pałacu w Lo-jang. *Kronika dynastii Sung* potwierdza ten fakt dodając, że konstrukcja opracowana przez Ma Kūna zaginęła podczas zamieszek wybuchłych u schyłku dynastii Czin (lata 265—420).

Wszystko to świadczy, że można uważać za fakt historyczny skonstruowanie takiego wózka przez Ma Kūna w epoce Trzech Królestw, a ponadto można przypuszczać, że wózek taki istniał już pod koniec dynastii Han.

Trzeba podkreślić, że zarówno *Han-Fei-Tsu*, jak i fragment *Kuei-Ku-Tsu* (IV w. p.n.e), cytowany w *Kronice dynastii Sung*, mówią jedynie o *ssu-nan*, podczas gdy późniejsza o sześć wieków wersja *Kuei-Ku-Tsu* zawiera już termin *ssu-nan-cz'ö*. Dopiero więc od dynastii Wei i Czin używa się terminu *ssu-nan-cz'ö* lub *cze-nan-cz'ö*, podczas gdy przedtem uży-



Ryc. 2. Fragment wózka wskazującego południe (*cze-nan-cz'ö*). Ilustracja z dzieła z 1696 r. Według J. H. Klaprotha (por. przypis 5)

Рис. 2. Тележка, указывавшая юг (*чи нан ч'эй*). Иллюстрация из книги 1696 г. По И. Г. Клап-роту (см. примечание 5)

Fig. 2. A part of the south-pointing carriage (*chih nan chhê*). An illustration from 1696.

After J. H. Klaproth (cf. footnote 5)



wano terminu *ssu-nan*. Wyciągnąć stąd można by wniosek, że terminy te oznaczały dwie różne rzeczy.

Kroniki chińskie z wieków III—XIII wspominają wielokrotnie o wózku wskazującym południe. Poza cytowaną wzmianką z *Czin-Szu*, sprawą tą zajmuje się znów obszernie *Kronika dynastii Sung*. Opowiada ona, że w 417 r. cesarz Wu Ti, który w owym czasie był jeszcze generałem Liu Jü, cesarza z dynastii Czin, po zdobyciu miasta Cz'ang-an znalazł taki wózek, który spełniał jeszcze dodatkową funkcję, mierząc przebytą drogę w *li* (1 *li* = 576 m). Wózek ów nazywał się *cz'i-li-ku-cz'ö*. Znajdowała się na nim drewniana figurka ludzka, niezmiennie wskazująca wyciągniętą ręką południe, niezależnie od zwrotów, jakie wykonywał wózek. Dwie inne figury mierzyły przebytą drogę (prawdopodobnie za pomocą urządzenia stosowanego w hodometrach). Jedna z figur uderzała w bęben po przebyciu 1 *li*, a druga biła w dzwon po przebyciu 10 *li*. Wózek poprzedzał zawsze uroczysty orszak cesarski. *Kronika* wspomina również, że oprócz wózka istniał w epoce Czin statek wskazujący południe, tzw. *cze-nan-czeu*.

Jednakże, jak donosi dalej *Kronika Sungów*, ów znaleziony przez Wu Ti wózek — zbudowany przez cudzoziemców — miał liczne wady i nie wskazywał dokładnie południa, toteż gdy wykonywał obroty, potrzebna była ręka ludzka, która korygowała jego błędy. Wtedy to wielki matematyk Tsu Cz'ung-cze (428—500), słynny z określenia wielkości  $\pi$ , zwrócił uwagę na konieczność przebudowy wózka, którą mu niebawem zlecił książę Ts'i. Wykonaną robotę odebrali urzędnicy cesarscy, którzy stwierdzili, że wózek funkcjonuje znakomicie.

Biografia Tsu Cz'ung-cze, zamieszczona w kronice *Nan-Ts'i-Szu*, podaje dodatkowe szczegóły: zdobyty przez cesarza Wu Ti wózek nie posiadał mechanizmu wewnętrznego i za każdym razem, gdy wyruszał w drogę, trzeba było umieszczać w środku człowieka, który umiał tak obracać mechanizmem, aby wskazywał południe. Za czasów Szöng-minga (lata 477—478) polecono Tsu Czu'ung-cze skonstruowanie wózka według jego dawnej metody. Wykonany przez niego miedziany mechanizm był znakomity i bez względu na wykonywane przez wózek zwroty, wskazywał zawsze dokładnie ten sam kierunek. Od czasów Ma Küna — niczego podobnego nie widziano.

*Kronika dynastii Sui* (lata 589—618) oraz traktat *Czin-Szu*, w rozdziałach o orszakach i straży oraz o wozach i ubiorach, wspominają, że wózek pełnił ważną funkcję w ceremoniach, poprzedzających uroczysty pochód cesarski.

Wydaje się, że wózek zrazu pełnił funkcje drogowskazu, a później, prawdopodobnie wskutek trudności wykonawczych, odgrywał rolę jedynie symboliczną, poprzedzając orszak cesarski. Wiadomości o nim, częste w wiekach III—XIII, następnie ustają. Ostatnia wzmianka o nim, jak podał Klaproth<sup>22</sup>, pochodzi z dzieła *San-Ts'ai-T'u-Huei* z 1609 r., napisanego przez Wang Ts'i, i opisuje jaspisową figurkę ludzką z początku XIV w., wskazującą ręką południe (ryc. 1). Przypuszcza się, że w tym wypadku — jako mechanizmu napędowego użyto magnezu. Klaproth podaje dalej, że Japończyk Kai bara Tok Sin w dziele *Wa Zi Si (Początki rzeczy w Japonii)* z 1696 r. cytuje fragmenty z historii Japonii *Nippon Ki*, z których wynika, że w 658 r. kapłan buddyjski Czi Jü zbudował wózek wskazujący południe (ryc. 2). Kai bara Tok Sin dodaje, że odpowiada to czasom pojawienia się wózka w jego kraju.

<sup>22</sup> Por.: J. H. Klaproth, *op. cit.*, ss. 93—94.



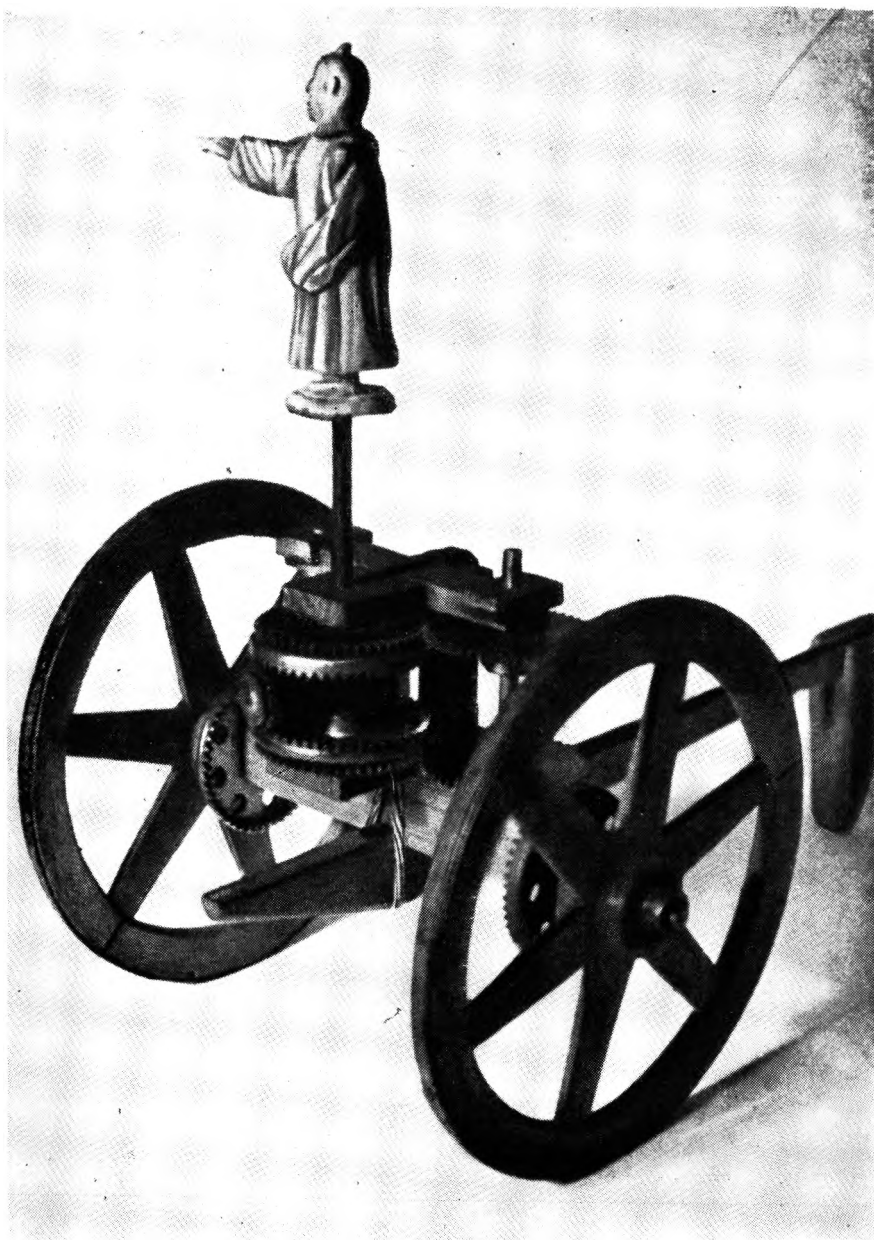
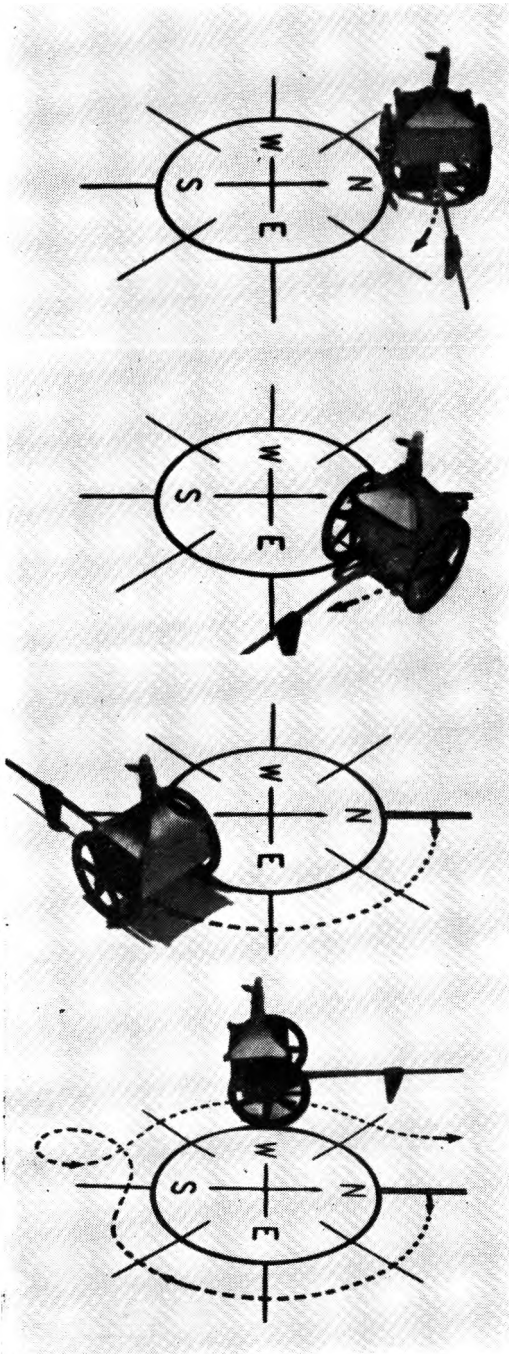


Рис. 3. Реконструкция G. Lanchestera z 1947 r. wózka wskazującego południe. Na ilustracji wózek ma zdjętą pokrywę, aby pokazać mechanizm różnicowy, który utrzymywał wyciągniętą rękę figurki stale w kierunku południowym, bez względu na skręty, które wykonywał wózek. Według J. Needhama (por. przypis 11)

Рис. 3. Реконструированная в 1947 г. Дж. Ланчестером тележка, указывавшая юг. На рисунке изображена тележка со снятой крышкой, чтобы показать дифференциал, который удерживал вытянутую руку фигурки постоянно в южном направлении, независимо от поворотов тележки. По Дж. Нидэму (см. примечание 11)

Fig. 3. G. Lanchester's reconstruction from 1947 of the south-pointing carriage. On the illustration the carriage has its top taken off in order to show the differential mechanism which kept the extended hand of the figure constantly pointing to the south independently of the turns that the carriage itself performed. After J. Needham (cf. footnote 11)



Ryc. 4. Zachowanie się modelu G. Lanchestera (por. ryc. 3) w czasie zataczania kół i wykonywania zwrotów. Mechanizm różnicowy utrzymuje wyciągniętą rękę figury stale w kierunku południowym. Według J. Needhama (por. przypis 11)

Рис. 4. Функционирование модели Дж. Ланчестера (ср. рис. 3) во время кругового движения и поворотов. Дифференциал удерживает вытянутую руку фигурки постоянно в южном направлении. По Дж. Нидэму (см. примечание 11)

Fig. 4. The behaviour of G. Lanchester's model (cf. fig. 3) while turning in a circle and making a turn. The differential mechanism keeps the extended hand of the figure constantly in the direction of the south. After J. Needham (cf. footnote 11)

Jak wspominaliśmy, dla wcześniejszych badaczy było oczywiste, że wózek wskazujący południe wykorzystywał kierunkowe właściwości igły magnetycznej; tak np. Klaproth tłumaczy w 1834 r. termin *cze-nan-cz'ò* nie jako wózek wskazujący południe, ale jako wózek magnetyczny.

Mniemanie takie wydaje się dziwne, jako że *Kronika Sungów* zawiera dwa opisy konstrukcji wewnętrznej wózka, opartej na zasadzie nie magnetycznej, lecz mechanicznej. Sugestia jednak była widocznie tak silna, że uczeni przechodzili nad opisami do porządku dziennego, nie wyciągając wniosków. Jeszcze w 1908 r. Hirth<sup>23</sup>, znając te fragmenty *Kroniki Sungów*, pisze, że maszynieria wózka, składająca się z pewnej liczby kół, wydaje się przenosić ruch na oś wózka w ten sposób, że wskazuje ona zawsze ten sam kierunek, bez względu na dokonywane zwroty wózka. Lecz zarazem Hirth wątpi czy taka konstrukcja jest możliwa, powołując się na fakt, że wózek, który zdobył cesarz Wu Ti, nie miał w ogóle mechanizmu wewnętrznego, a wskazaniem jego kierował ukryty wewnątrz człowiek. Hirth wnioskuje, że musiał on posługiwać się busołą.

Jednakże już w 1909 r. podjęto próby mające wyjaśnić, czy warianty konstrukcji opisane w *Kronice Sungów* zapewniałyby prawidłowe funkcjonowanie wózka. Pierwszy wariant pochodzi od Jen Su, który w 1027 r. wysłał jego opis do cesarza Żen Tsunga. Konstrukcja Jen Su składała się z dość skomplikowanego systemu 5 kół zębatach, mających łącznie 120 zębów, dwóch kół zwykłych i dwóch pasowych. Drugi opis sporządził Wu Tò-żen w 1107 r. Konstrukcja jego jest jeszcze bardziej skomplikowana: składa się z 24 kół zębatach, mających łącznie 790 zębów, dwóch kół zwykłych i dwóch pasowych.

W 1909 r. H. A. Giles<sup>24</sup> opublikował opis wózka z 1027 r. i zwrócił się do znanego odtwórcy urządzeń starożytnych B. Hopkinsona z Cambridge z prośbą o rekonstrukcję wózka. Hopkinson nie potrafił jednak tego zrobić, skąd Giles wywnioskował, że mechanizm taki nie będzie funkcjonował.

Do opisów wózka wskazującego południe powrócili: w 1924 r. A. C. Moule, w 1926 r. M. Hashimoto i w 1928 r. Y. Mikami<sup>25</sup>. Stwierdzili oni, że Giles popełnił sporo błędów i niedokładności w tłumaczeniu. Po ich skorygowaniu Moule skonstruował nowy model, który w 1937 r. został poprawiony przez Wang Czen-tuo<sup>26</sup>. W 1947 r. zaś nowe rozwiązanie konstrukcyjne podał G. Lanchester<sup>27</sup>, który też wykonał funkcjonującą rekonstrukcję (ryc. 3 i 4).

W taki to sposób wykazano, że wózek wskazujący południe był konstrukcją czysto mechaniczną, nie mającą nic wspólnego z kompasem. Wiadomości zatem o starożytności tego ostatniego wynalazku w Chinach, opierające się głównie na informacjach o wózku, okazały się fałszywe. Dopiero teraz można było pójść właściwym tropem.

<sup>23</sup> Por.: T. Hirth, *Ancient History* [...], ss. 129—130.

<sup>24</sup> Por.: H. A. Giles, *op. cit.*, ss. 219 i nast.

<sup>25</sup> Por.: A. C. Moule, *op. cit.*, ss. 83 i nast.; M. Hashimoto, *op. cit.*, ss. 67 i nast.; Y. Mikami, *The Ch'ou-Jen-Ch'nan of Yuan Yuan*. „Isis”, t. 11, 1938, s. 124.

<sup>26</sup> Por.: Wang Chen-to, *Chih nan chhè. Chi li ku chhè* [...]. „Journal of Historical Studies. National Academy of Peiping”, nr 3/1937.

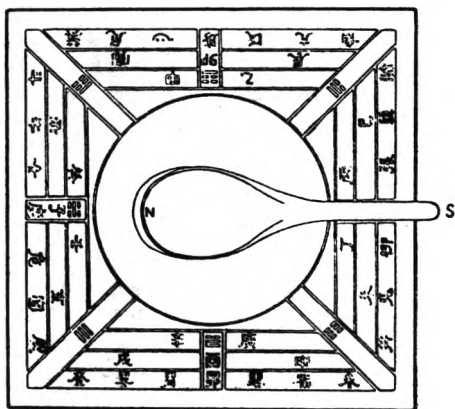
<sup>27</sup> Por.: G. Lanchester, *The Yellow Emperor's South-Pointing Chariot*. London 1947. Nieco inne rozwiązanie podano jako wzór dla hobbistów-modelarzy; por.: A. F. Burstall, *Simple Working Models of Historic Machines (Easily Made by the Reader)*. London 1968, ss. 52—53.

## HISTORIA KOMPASU CHIŃSKIEGO

Opracowany w latach 1711—1716 słownik *K'ang-Hi* cytuje pod hasłem *ts'u* (kamień magnesowy) urywek ze słownika *Szuo-Wön*, napisanego przez Hü Szena w 121 r. Według tłumaczenia Li Szu-hua, urywek ten brzmi: „Kamień magnesowy jest to nazwa kamienia przyciągającego igłę”<sup>28</sup>.

Natomiast Klaproth — przetłumaczywszy urywek inaczej: „Jest to imię kamienia, którym można nadawać kierunkowość igle magnetycznej”<sup>29</sup> — przyjął że oznacza on znajomość biegunowości magnetycznej w Chinach w II w. Omyłka ta miała istotny wpływ na poglądy europejskich historyków nauki. Za Klaprothem datę 121 r. przyjmować będzie za historycznie udowodniony początek kompasu w Chinach wielu historyków nauki: np. w 1926 r. E. Hoppe, a w 1947 r. M. von Laue<sup>30</sup>. Jak stwierdził M. Hashimoto, istnieje nawet starszy od fragmentu *Szuo-Wön* tekst wspominający o przyciąganiu igły przez magnes; w dziele *Luen-Höng*, napisanym w 82 lub 83 r. przez Wang Cz'unga, znajduje się takie zdanie: „Kamień magnesowy przyciąga igłę”<sup>31</sup>. Jest to najstarsze znane świadectwo chińskie na ten temat.

Hipoteza Klaprotha o znajomości biegunowości magnesu już na początku naszej ery znalazła kontynuatorów, opierających wnioski także na analizie tego ostatniego tekstu. Dociekania rozpoczął w 1928 r. Czang In-lin, a kontynuował je w 1948 r. Wang Czen-tuo<sup>32</sup>. Pierwszy z autorów wysunął tezę, że urywek *Luen-Höng* mówi o *ssu-nan*, czyli wskaźniku południa, i że była to wyciosana z magnesu łyżka, czarka lub czerpak do



Ryc. 5. Schemat magnetycznej łyżki wróżbiarskiej zrekonstruowanej w 1948 r. przez Wang Czen-tuo. Według J. Needhama (por. przypis 11)

Рис. 5. Схема магнитной гадательной ложки, реконструированной в 1948 г. Ван Чен-туо. По Дж. Нидэму (см. примечание 11)

Fig. 5. A diagram of a divination lodestone spoon, reconstructed in 1948 by Wang Chen-to. After J. Needham (cf. footnote 11)



<sup>28</sup> Li Szu-hua, *op. cit.*, s. 176.

<sup>29</sup> J. H. Klaproth, *op. cit.*, s. 66.

<sup>30</sup> Por.: E. Hoppe, *Geschichte der Physik*. Braunschweig 1926, s. 340; M. von Laue, *Historia fizyki*. Warszawa 1957, s. 67. Również *Wielka encyklopedia powszechna PWN* (t. 6, Warszawa 1965) w haśle *Magnetyzm* podaje „prawdopodobnie II w.” jako datę „użycia magnesu jako kompasu” w Chinach (s. 776).

<sup>31</sup> M. Hashimoto, *op. cit.*, s. 85.

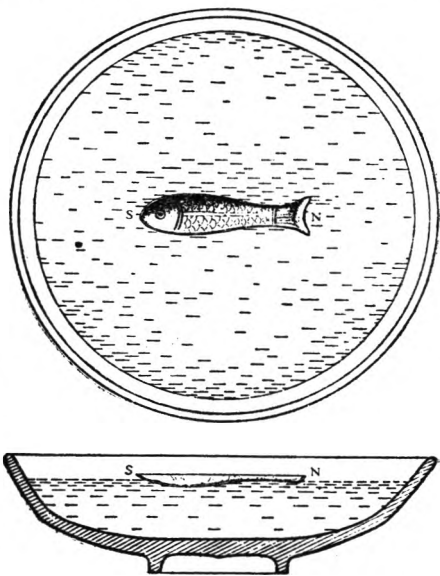
<sup>32</sup> Por.: Fchang Yin-lin (Czang In-lin), *Instruments mécaniques spéciaux*

wody: *szao*. Łyżkę kładziono nie bezpośrednio na ziemi, gdyż wskutek dużego tarcia nie mogłaby się obracać, ale na tzw. *ti-p'an*<sup>33</sup>, czyli na lakierowanej lub odlewanej z brązu płytce, której część centralną stanowiło koło. Płytki takie używano w epoce Wschodnich Han do celów wróżebnych. Czarka umieszczona w części centralnej płytki wskazywała ręką południe. Wang Czen-tuo zrekonstruował *szao* ze sztucznego magnesu a *ti-p'an* z brązu i wykonał wiele doświadczeń (ryc. 5).

Jak podkreśla jednakże Li Szu-hua<sup>34</sup>, *Luen-Höng* nie wspomina bezpośrednio o biegunowości magnesu, tak że teoria Czang In-lina, której nową postać nadał — jak zobaczymy — Needham, oraz eksperymentalna jej demonstracja przez Wang Czen-tuo są wprawdzie nader interesujące, ale nie wykraczają poza ramy jeszcze jednej hipotezy.

Ciekawszą wzmiankę zawiera dzieło *Wu-Czing-Tsung-Jao* z lat 1040—1044. Jest to informacja o rybie wskazującej południe:

„Jeżeli nie można rozróżnić w ciemnościach nocy lub przy chmurnej pogodzie czterech stron świata, bądź wysła się wtedy naprzód starego konia, aby rozeznał drogę, bądź używa się wózka albo ryby wskazującej południe. Plan wózka kiedyś zaginął. Ryba wskazująca południe jest wykonana z listków żelaznych, długich na dwa palce i szerokich na pół palca. Instrument przypomina rybę, mającą głowę i ogon. Rozgrzewa się go do czerwoności w ogniu z węgla drzewnego. Następnie wyciąga się go za głowę szczypcykami z żelaza i hartuje w naczyniu z wodą, trzymając rybę tak, aby ogon znajdował się dokładnie na północ. Potem kładzie się rybę do tajnej szkatułki. Aby użyć rybę do wskazywania południa,



Ryc. 6. Żelazna ryba wskazująca południe, zrekonstruowana w 1950 r. przez Wang Czen-tuo na podstawie opisu z 1044 r. Według J. Needhama (por. przypis 11)

Рис. 6. Железная рыба, указывающая юг. Модель реконструирована в 1950 г. Ван Чен-туо на основании описания, относящегося к 1044 г. По Дж. Нидэму (см. примечание 11)

Fig. 6. A floating iron fish pointing to the south, reconstructed in 1950 by Wang Chen-to according to the description from 1044. After J. Needham (cf. footnote 11)

décrits dans l'histoire de Chine. „Yenching Journal of Chinese Studies”, nr 3/1928; Wang Czen-tuo, *op. cit.*, w przypisie 10. Oparli się oni na innym urywku *Luen-Höng*: „Gdy pilnująca południa łyżkę rzucić na ziemię, uspokoją się ona, wskazując południe” (por.: J. Needham, *op. cit.*, cz. 1, s. 262).

<sup>33</sup> J. Needham (*op. cit.*, cz. 1, ss. 262 i nast.) używa innego określenia tej płytki: *shih* (*sze*).

<sup>34</sup> Por.: Li Szu-hua, *op. cit.*, s. 180.



puszcza się ją na wodę w wazie umieszczonej w miejscu chronionym od podmuchów wiatrów, a wtedy ryba zwraca się głową na południe”<sup>35</sup> (ryc. 6).

Magnesowanie odbywało się więc najpierw w sposób naturalny w polu ziemskim (przy przejściu przez punkt Curie), a później jeszcze dodatkowo w sposób sztuczny w „tajnej szkatułce”, w której znajdował się prawdopodobnie układ magnesów. Jak wynika z tekstu, ten ostatni sposób magnesowania był pilnie strzeżony.

Pierwsza natomiast historycznie stwierdzona wiadomość o igle magnetycznej w używanej do dziś postaci, a więc i o prototypie kompasu, znajduje się dopiero w rozdziale 24 tomu 4 dzieła Szen Kua (1029—1093) z lat 1086—1093, zatytułowanego *Möng-Ts'i-Pi-T'an* (*Powieść pisana piórem w Möng-Ts'i*):

„Gdy wróżbita pociera koniec igły [do szycia] kamieniem magnesowym, to nabiera ona wówczas zdolności wskazywania południa; jednakże nie pokazuje nigdy dokładnie południa i zawsze zbacza lekko ku wschodowi.

Iglę można położyć na wodzie, a będzie się żywo poruszała. Można ją również umieścić na paznokciu lub na brzegu czarki — obracać się wtedy będzie szybciej, ale także łatwiej może się ześlizgnąć i upaść.

Najlepiej jest zawiesić ją na nitce. Do tego celu bierze się cienką nitkę z nowego kokonu. Przytwierdza się ją do środka igły przy pomocy odrobiny wosku wielkości ziarna gorczycy. Zawieszona w ten sposób igła musi być chroniona od powiewu wiatru i wtedy pokazuje zawsze południe. Wśród potartych igieł są i takie, które pokazują północ. Mam u siebie obydwa rodzaje igieł”<sup>36</sup>.

Dzieło *Wu-Li-Hiao-Sze*, napisane w XVII w., cytuje inny tekst Szen Kua, który powiada, że w miejscu, gdzie tekst ten powstał, igła odchyła się o 15° na wschód od południa, podczas gdy kupcy przybywający na statkach z zachodu stwierdzają odchylenie igły na zachód od południa.

Następna chronologicznie wzmianka o igle magnetycznej znajduje się w farmakopei botanika K'ou Tsung-sze, napisanej ok. 1116 r., a noszącej tytuł *Pön-Ts'ao-Jen-Ji*:

„Magnes jest koloru lekko czerwonego. Powierzchnia jego jest chropowata. Przyciąga żelazo aż do zetknięcia. Powszechnie zwą go kamieniem, który wciąga żelazo. *Hüan-sze*, czyli kamień ciemnoniebieski, jest to również magnes, o kolorze ciemnym [...]. Kiedy ostrze igły potrzeć magnesem, otrzymuje ona zdolność wskazywania południa; jednakże nie pokazuje go całkiem dokładnie, gdyż odchyła się nieco ku wschodowi.

Sposób polega na tym, że bierze się nitkę z nowego kokonu, którą za pomocą kawałka wosku wielkości ziarna gorczycy przykleja się do środka żelaza i zawiesza w miejscu, gdzie nie ma wiatru. Igła pokazuje wtedy stale południe. Można również wbić igłę w rurkę z cienkiej trzciny i położyć na wodzie — a będzie również pokazywała południe, z pewnym odchyleniem ku wschodowi”<sup>37</sup>.

Identyczny fragment zawiera dzieło Cz'öng Ts'i, napisane przezeń prawdopodobnie po 1276 r. W encyklopedii z tej samej epoki, *Sze-Lin-Kuang-Czi*, napisanej przez Cz'en Juan-czinga, znajduje się wzmianka o wyrzeźbionych w drewnie rybie i żółwiu, wskazujących południe:

<sup>35</sup> Tamże, s. 181.

<sup>36</sup> J. N e e d h a m, *op. cit.*, cz. 1, ss. 249—250.

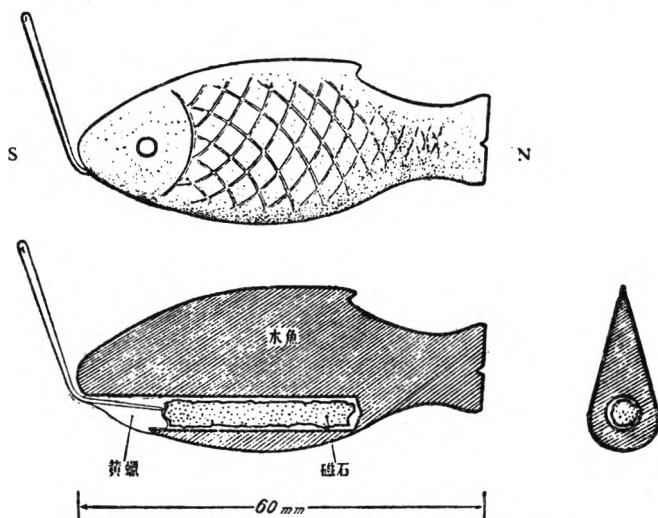
<sup>37</sup> Tamże, s. 251. •

„Wyrzeźbiona w drewnie ryba, wielkości kciuka, jest w środku wydrążona. W otwór wkłada się magnes i zalepia go woskiem. Szpilkę lub igłę wbija się do połowy w pysk ryby. Gdy rybę włożyć do wody, to wtedy jej głowa wskazuje południe [...]. Wyrzeźbiony w drewnie — w podobny sposób jak ryba — żółw ma w brzuchu mały otwór. Szpilkę lub igłę wbija się w ogon żółwia. Na podstawie z drewna umieszcza się ostrze z bambusu, które wchodzi w otwór w brzuchu żółwia. Jeżeli teraz rozkręcić żółwia, to po ustaniu obrotów jego ogon pokaże północ”<sup>38</sup> (ryc. 7 i 8).

We wszystkich tych tekstach, jakkolwiek mówi się o właściwościach biegunowych igły magnetycznej, nie ma wyraźnej wzmianki o wykorzystywaniu jej w żegludzie morskiej do celów nawigacyjnych.

Pierwsza taka wzmianka miała znajdować się w napisanym w początkach XII w. przez Czu Jü dziele *P'ing-Czou-K'o-T'an*, w którym autor dzielił się z czytelnikami nowinami otrzymanymi od swego brata Czu Fu, gubernatora Kantonu. Dzieło to jednak zaginęło i wiadomość o nim doszła do nas drogą jedynie pośrednią, poprzez *Wielką cesarską encyklopedię dynastii Mingów (Jong-Lo-Ta-Tien)*, napisaną w latach 1403—1408. Czytamy tam:

„Gdy jest bezchmurnie, kapitan określa położenie statku w nocy według gwiazd, a w dzień według słońca; gdy jest chmurno — ogląda igłę wskazującą południe lub rzuca sondę i według zapachu błota z dna orien-



Ryc. 7. Drewniana ryba wskazująca południe, zrekonstruowana w 1950 r. przez Wang Czen-tuo na podstawie dwunastowiecznej encyklopedii chińskiej. Według Li Szu-hua (por. przypis 11)

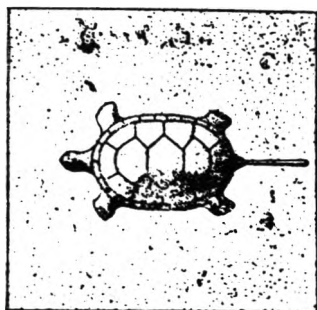
Рис. 7. Деревянная рыба, указывающая юг. Модель реконструирована в 1950 г. Ван Чен-туо на основании китайской энциклопедии XII в. По Ли Шу-хуа (см. примечание 11)

Fig. 7. A floating wooden fish pointing to the south, reconstructed in 1950 by Wang Chen-to according to the Chinese encyclopaedia from the 12th century. After Li Shu-hua (cf. footnote 11)

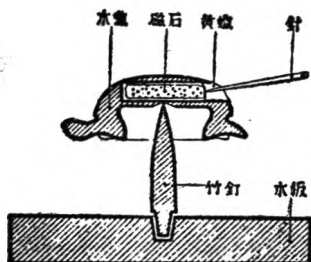
<sup>38</sup> Li Szu-hua, *op. cit.*, s. 186.

tuje się w położeniu. Na pełnym morzu nie pada deszcz; jeżeli więc spadnie, znaczy to, że ziemia jest blisko”<sup>39</sup>.

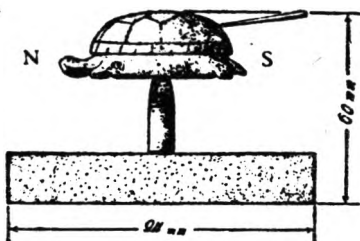
Z tego samego okresu, co dzieło Czu Jü, z 1123 r., pochodzi opis użycia igły magnetycznej w podróży morskiej Hü Czinga, znajdujący się w *Pamiętnikach o misji w Korei*, które wchodzi do zbioru *Szuo-Fu*: „Kierowano okrętem, obserwując gwiazdy. Jeżeli niebo zachmurzyło się, posługiwano się pływającą igłą wskazującą południe, aby rozpoznać południe i północ”<sup>40</sup>. Znacznie dokładniejszy opis użycia kompasu zawierają *Pamiętniki o obyczajach w Kambodży* Czou Ta-kuana, napisane ok. 1297 r.<sup>41</sup>.



俯視面



縱剖面



側面



橫剖面

Ryc. 8. Drewniany żółw wskazujący południe, zrekonstruowany w 1950 r. przez Wang Czen-tuo na podstawie dwunastowiecznej encyklopedii chińskiej. Według J. Needhama (por. przypis 11)

Рис. 8. Деревянная черепаха, указывающая юг. Модель реконструирована в 1950 г. Ван Чен-туо на основании китайской энциклопедии XII в. По Дж. Нидэму (см. примечание 11)

Fig. 8. A wooden turtle pointing to the south, reconstructed in 1950 by Wang Chen-to according to the Chinese encyclopaedia from the 12th century. After J. Needham (cf. footnote 11)

<sup>39</sup> Tamże, s. 188.

<sup>40</sup> Tamże, s. 192.

<sup>41</sup> Dzieło to zostało przetłumaczone na francuski po raz pierwszy przez A. Remusat w 1819 r., a następnie przez P. Pelliot; por.: P. Pelliot, *Mémoire sur les coutumes de Cambodge*. Paris 1902, 1951.

W 1295 r. cesarz chiński wysłał poselstwo, które prowadziło pertraktacje w Kambodży, uzyskując jej kapitulację. Kierunek w czasie podróży poselstwa określano w rumbach igły magnetycznej (w ówczesnych Chinach rumb była to 1/24 kąta pełnego).

We wszystkich cytowanych dotychczas tekstach mówiło się o igle magnetycznej pływającej po wodzie lub zawieszanej na nitce, a więc o rozwiązaniu dosyć prymitywnym. Dużym postępem było wówczas wprowadzenie kompasu z igłą obracającą się na osi.

Wzmianki w literaturze chińskiej o takiej konstrukcji pochodzą ze stosunkowo późnego okresu. Gubernator Fukien Hū Jing-ts'ien w dziele *Ju-Cze-T'ang-T'an-Huei* z czasów Wan-li (1573—1619) cytuje — w artykule o wózku wskazującym południe — innego autora, Li Jū-hōnga, który w *T'uei-P'ōng-Wu-Jū* napisanym w XVI w. przekazał taką wiadomość:

„Kompas powszechnego użytku to busola wróżbitów. Igła jej pływa po wodzie i służy do wskazywania południa i północy. W ostatnich latach wybrzeża Kiangsu, Czekiang, Fukien i Kuangtung były wielokrotnie najjeżdżane przez Japończyków, którzy dla rozpoznawania drogi morskiej używali kompasu suchego, umieszczonego na rufie statku. Metoda ta została wprowadzona w Chinach i Chińczycy zaczęli używać suchego kompasu w wielkich ilościach”<sup>42</sup>.

Autor nie wdaje się w szczegóły; dodaje jednak, że kompas suchy nie jest tak dobrze skonstruowany, jak kompas z igłą pływającą po wodzie. Wynikałoby z tego, że używanie busoli pływającej przeciągnęło się przynajmniej do czasów Wan-li.

Opierając się na powyższym fragmencie, można by sądzić, że busola na osi jest wynalazkiem japońskim, przejętym następnie przez Chińczyków. Nie wydaje się to przekonujące. Przecież już w XIII w. znano w Chinach żółwia magnetycznego obracającego się na osi i wskazującego północ. Różnica między nim a kompasem polega tylko na różnicy kształtu, zasada natomiast pozostaje ta sama. Z drugiej strony nie ma również powodu wątpić, że kompas suchy przejęto z Japonii. Jak bowiem wiadomo, choćby z przykładu wózka wskazującego południe, wskutek zamieszek i wojen wiele chińskich wynalazków ginęło i było później opracowywane powtórnie. Możliwe, że i w tym wypadku było podobnie; a można też przypuszczać, że rozwiązanie japońskie, jakkolwiek bazujące na tej samej zasadzie, wprowadziło jakieś ulepszenie, tak że przyjmowano to rozwiązanie jako zupełnie nowe.

Chińczycy ulepszyli następnie konstrukcję kompasu suchego i — jak powiada G. Staunton<sup>43</sup> — kompas chiński w XVIII w. przewyższał dokładnością europejski. Igła kompasu miała w środku kawałek miedzi, w którym mieściło się łożysko; była ona tak wyważona, że środek ciężkości wypadał dokładnie w punkcie zawieszenia, co powodowało dużą niezależność od zmian inklinacji magnetycznej. Igła znajdowała się w wydłużonej czaszy, przykrytej z wierzchu jakimś przezroczystym materiałem. Specjalne zawieszenie kompasu uniezależniało go od kołysania statku.

Istnieją również fakty pozwalające sądzić, że Chińczycy używali kom-

<sup>42</sup> Li Szu-hua, *op. cit.*, s. 194.

<sup>43</sup> Por.: G. Staunton, *An Authentic Account of an Embassy from the King of Great Britain to the Emperor of China*. T. 1. London 1797, s. 44. Relację tę zamieszcza również J. H. Klaproth, *op. cit.*, s. 97.



Ryc. 9. Wyrób igieł magnetycznych do kompasów. Ilustracja z chińskiego dzieła z 1637 r. Według J. Needhama (por. przypis 11)

Рис. 9. Изготовление магнитных стрелок для компасов. Иллюстрация из китайской книги 1637 г. По Дж. Нидэму (см. примечание 11)

Fig. 9. The production of magnetised needles for compasses. An illustration from a Chinese work from 1637. After J. Needham (cf. footnote 11)

pasu do celów geodezyjnych. Zbudowane w XV w. przez dynastię Mingów mury Pekinu tworzą prostokąt, którego dwa boki biegną z południa na północ, z odchyleniem od południka ziemskiego o  $2^{\circ}30'$  na wschód, czyli zgodnie z południkiem magnetycznym<sup>44</sup>. Podobne fakty odkryto w Siang-tanie, Nankinie, Czengtu, Kaifengu itd.<sup>45</sup>. Można przypuszczać, że mury takie wytyczano przy pomocy kompasu.

#### HIPOTEZY DOTYCZĄCE PRZEKAZU KOMPASU Z CHIN DO EUROPY

Wprawdzie pierwsza udokumentowana wiadomość o znajomości igły magnetycznej w Chinach wyprzedza jedynie o wiek najwcześniejsze świadectwa europejskie, a wiadomości o zastosowaniu jej do żeglugi wyprzedzają analogiczne stwierdzenia europejskie tylko o dziesiątki lat, to jednak zakres wiedzy chińskiej o magnetyzmie jest w owym czasie znacznie szerszy niż w Europie. Przyjąć więc można, uwzględniając wolne narastanie wiedzy w owych czasach, że poznanie kierunkowych własności igły

<sup>44</sup> Por. np.: A. Gaubil, *Description de la ville de Pékin*. Paris 1763.

<sup>45</sup> Por.: J. Needham, *op. cit.*, cz. 1, ss. 312—313.



magnetycznej wraz z taką subtelnością, jaką jest deklinacja magnetyczna, musiało trwać znacznie dłużej niż stwierdzenie samej zdolności kierunkowej. Deklinacja magnetyczna bowiem, zależna od miejsca i czasu, jest stosunkowo niewielka i dlatego do jej zaobserwowania konieczny jest zarówno dobry sprzęt, jak i obeznani z zagadnieniem badacze. Do zdobycia odpowiedniego doświadczenia trzeba było niewątpliwie wielu lat; toteż można założyć, że w Chinach poznano kompas — w porównaniu z Europą — znacznie wcześniej niż o jeden wiek.

Czasu więc było niewątpliwie dosyć, aby kompas dotrzeć mógł do Europy w XII w. Oczywiście, ze względu na brak bezpośrednich kontaktów, przekaz taki mógł nastąpić tylko przez pośredników. W owych czasach mogli być nimi chyba jedynie żeglarze i uczeni arabscy. Wydawałoby się naturalne, że kompas — stosowany wówczas praktycznie przede wszystkim w żegludze — trafił do Europy drogą morską. Jednakże, jak dotąd, badania nie potwierdziły tej tezy.

W połowie XIX w. R. P. A. Dozy wydał *Historię zachodnich Arabów* Ibn al-Adhariego al-Marrakuszkiego, napisaną pod koniec XIII w. Wspomina ona bitwę, którą niejaki Kasim stoczył w 854 r. i która zakończyła się jego ciężką klęską. Brat Kasima Safwan ułożył z tego powodu wierszowany utwór, używając słowa *al-karamit*, które Dozy próbował utożsamić z włoskim *calamita*, czyli busola<sup>46</sup>. Podobnie interpretował ten termin E. Wiedemann w pracach z lat 1890 i 1905, jednakże w artykule z 1907 r. nie był już całkiem tego pewny<sup>47</sup>. Jeszcze w 1919 r. J. J. Hess próbował udowodnić — na podstawie rozważań wyłącznie etymologicznych — że nawet Grecy przejęli od Chińczyków, poprzez Arabów, wiadomość o magnesie<sup>48</sup>. Ale wszystkie te przypuszczenia oparto na zbyt wątej faktografii, nie wynikającej absolutnie z kontekstu, nie mają więc one większej wartości dowodowej.

Pierwsza udokumentowana wiadomość o znajomości kompasu w krajach kultury arabskiej pochodzi dopiero z lat 1228—1235. Muhammad al-Awfi, mieszkający początkowo w Bucharze a później w Indiach, napisał wtedy w języku perskim zbiór opowiadań *Jawami al-hikayat wa lawami al-riwayat*. Jedno z nich opisuje podróż morską, którą autor odbył w latach 1232—1233:

„Gdy podróżowałem pewnego razu po morzu, zerwał się nagle gwałtowny wicher, ciemne chmury pokryły niebo, wielkie fale spiętrzały i załamywały się z hukiem, a morze tak się wzburzyło, że pasażerowie aż popadli w trwogę i zaczęli wyrzekać. Gdy sternik, który był zarazem kapitanem, stracił orientację, przyniósł wydrażone żelazo w kształcie ryby, które wrzucił do talerza z wodą. Ryba obróciła się i ustawiła w kierunku *qibla* (południowym). Na tej podstawie kapitan ustalił kurs. Zebrałem później odpowiednie informacje: powiedziano mi, że jest to właści-

<sup>46</sup> Por.: R. P. A. Dozy, *Histoire de l'Afrique et de l'Espagne intitulée al-Bayano l'Mogrib par ibn Adhari et fragments de la Chronique d'Arib*. T. 2. Leyde 1848—1851, s. 97.

<sup>47</sup> Por.: E. Wiedemann, *Über die Naturwissenschaften bei der Arabern*. Hamburg 1890; tenże, *Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften*. „Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Societät in Erlangen”, t. 36, 1905, s. 331; tenże, *Zur Geschichte des Kompasses bei den Arabern*. „Berichte der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in Braunschweig”, 1907, s. 765.

<sup>48</sup> Por.: J. J. Hess, *Καλαμιτης, Magnetnadel*. W: *Festgabe Adolf Kaegi*. Frauenfeld 1919, s. 189. Hess także zestawia tu m.in. arabski *karamit* z włoskim *calamita*.

wość każdego kamienia magnesowego — gdy go potrząść o żelazo tak silnie, że zostawi na nim ryse, to wówczas owo żelazo ustawia się i zastyga w spokoju w kierunku *qibla*. Gdy później to osobiście sprawdziłem, tak właśnie było. Dlaczego tak się dzieje, wie jeden Bóg, a żadnemu mędrcomu nie udało się przenieknąć tajemnicy”<sup>49</sup>.

Oprócz stwierdzenia, że używano igły magnetycznej w kształcie ryby, co świadczyłoby o jej chińskim pochodzeniu, mamy tu cenną obserwację technologiczną, pozwalającą zorientować się, z jakiego rodzaju żelaza wykonywano igły i jak je magnesowano.

Z tego samego okresu pochodzi druga informacja, znana już Europejczykom od początku XIX w., mianowicie dzieło Bailaka al-Qabajaqi, napisane w 1282 r. i noszące tytuł *Kitab kanz al-tijar fi ma'rifat al-ahjar* (*Skarb kupców dotyczący znajomości kamienia*). Opowiada tu autor o podróży morskiej, którą odbył w latach 1242—1243 z Trypolisu w Syrii do Aleksandrii, kiedy to miał okazję zapoznać się z kompasem:

„Sternicy na morzach syryjskich podczas pochmurnej pogody lub nocą — gdy nie widać gwiazd, które są im przewodniczkami — aby zorientować się w głównych kierunkach, biorą naczynie napelnione wodą, które umieszczają we wnętrzu statku, w miejscu chronionym od wiatru. Następnie przekuwają igłą trzcinę lub klocek drewniany tak, że tworzy się krzyż, i kładą go na powierzchni wody w owym naczyniu, aby pływał. Biorą wtedy w dłoń kawałek kamienia magnesowego tak wielki, że wypełnia całą dłoń, lub nieco mniejszy, i zbliżają go do powierzchni wody, a potem zaczynają nim w prawo zataczać koła: wskutek tego również i igła zaczyna się obracać. Potem wycofują nagle rękę, a igła ustawia się w kierunku północ—południe [...]. Marynarze, którzy żeglują po Morzu Indyjskim, opowiadają, że tam zamiast przebitej igłą trzciny używa się ryby żelaznej z wydrążonym środkiem, tak urządzonej, że pływa po powierzchni wody, a głową i ogonem wskazuje kierunek północ—południe”<sup>50</sup>.

Tak więc bezporne świadectwa arabskie, świadczące o znajomości kompasu, są późniejsze od europejskich<sup>51</sup> o ok. pół wieku, co nie podtrzymuje tezy o przeniesieniu znajomości kompasu z Chin do Europy za pośrednictwem żeglarzy arabskich. Z tych samych względów trudno również podtrzymywać hipotezę, że kompas dotarł do Europy nie poprzez basen morza Śródziemnego, ale że przywieźli go z krajów arabskich Normanowie, którzy przebywali stępy nadwołżańskie w drodze do państwa kalifów, aby handlować bursztynem<sup>52</sup>.

Ponieważ brak źródeł nie pozwolił na udowodnienie najbardziej na-

<sup>49</sup> Według tłumaczenia niemieckiego, zamieszczonego w: A. Schück, *Der Kompass*. Hamburg 1911—1915, t. 2, s. 34.

<sup>50</sup> Według tekstu opublikowanego przez J. H. Klaprotha, *op. cit.*, s. 60.

<sup>51</sup> Najwcześniejsze udokumentowane wiadomości europejskie o kompasie pochodzą z dzieł: A. Neckam, *De naturis rerum* (por.: G. Sarton, *Introduction to the History of Science*. T. 2. Baltimore 1931, s. 385), napisane ok. 1190 r.; Guyot z Provins, *La Bible* (fragmenty dotyczące magnesu podane są przez J. H. Klaprotha, *op. cit.*, s. 41), napisane ok. 1205 r.; Jakub z Vitry, *Historiae Hierosolimitanae* (Hannover 1611, t. 2, s. 1106; fragmenty dotyczące kompasu podał stąd również J. H. Klaproth, *op. cit.*, s. 14), napisane ok. 1218 r. Historia kompasu europejskiego jest przedmiotem odrębnego artykułu autora niniejszej pracy; artykuł ten ukaże się w jednym z najbliższych numerów „Kwartalnika”.

<sup>52</sup> Por.: H. Winter, *Die Nautik der Wikinger und ihre Bedeutung für die Entwicklung der europäischen Seefahrt*. „Hansische Geschichtsblätter”, t. 62, 1937, s. 173; tenże, *Who Invented the Compass*. „Mariner's Mirror”, t. 23, 1937, s. 95.

rzucającej się hipotezy, że kompas z Chin przybył do Europy drogą morską (za czym przemawiać by mogło wiele względów, jak np.: duża ilość kontaktów, zainteresowanie wynalazkiem użytecznym dla każdego żeglarsza, a więc i dla kupca), zaczęto zastanawiać się, czy nie mogła istnieć inna droga. Jedyny szlak, który pozostał do rozważenia — to bezkresne stopy Eurazji, nie stanowiące — jak wykazały najazdy mongolskie — przeszkody zbyt trudnej do przebycia. Jednakże niski poziom kultury plemion stepowych w ciągu kilku wieków przed inwazją mongolską czyni pośrednictwo ich w przekazie użytkowanego naukowo wynalazku — kompasu — wręcz nieprawdopodobnym.

Biorąc to pod uwagę, J. Needham<sup>53</sup> wysuwa hipotezę, że igła magnetyczna była w pierwotnej postaci używana w Chinach do celów astrologiczno-wróżbiarskich i że w tej formie mogła być rozpowszechniona nawet wśród najbardziej prymitywnych plemion. Szczególną uwagę zwraca Needham na grę w szachy, która była związana od początku z symbolizmem astrologiczno-wróżbiarskim. Przez wprowadzenie do niej elementu walki, co nastąpiło prawdopodobnie w VI w., starano się m.in. upewnić o równowadze między wiecznie walczącymi ze sobą siłami wszechświata: *Yin* i *Yang*.

Te „obrazkowe szachy” wywodziły się bezpośrednio z techniki wróżbiarskiej, która wprowadziła na szachownicę małe figury, symbolizujące ciała niebieskie. Największą deską-szachownicą była tzw. *sze*, używana od IV—III w. p.n.e. Był to swoisty wykres kosmiczny z kwadratową płytą Ziemi, nad którą unosiła się obrotowa płyta nieba w kształcie dysku. Obie płyty pokryte były znakami astrologicznymi i wróżbiarskimi. Ustawiano na nich figury na wiele różnych sposobów.

W okrągłej płycie nieba deski *sze* widzi Needham protoplastę późniejszych zegarów słonecznych z kompasem. Wśród symbolicznych figur szczególnie ważna była figura przedstawiająca Wielką Niedźwiedzicę, która z czasem przybrała postać łyżki, a właściwie czerpaka do wody z wydłużoną rękojeścią. Pierwotnie model ten był wykonywany z drewna lub gliny, ale gdy poznano zadziwiające własności kamienia magnetycznego — o czym ma świadczyć tekst *Luen-Höng* — zaczęto czerpak wy-ciosywać właśnie z niego i wtedy obracał się na płycie, ustawiając się w kierunku północ-południe (por. ryc. 5). Z czasem, aby usunąć nadmierne tarcie obracającego się czerpaka o podstawę, bądź kładziono kawałek magnesu na klocek drewniany pływający po wodzie, bądź osadzano go, po odpowiednim wydrążeniu, na pionowym zaostrzonym kołku drewnianym. Niebawem zaś zastąpiono kamień magnetyczny żelazem ukształtowanym w postaci igły.

Zarysowana tutaj teoria, aczkolwiek bardzo interesująca, nie uniknęła jednak trudności właściwych teoriom przekazu drogą morską. Jak i tam — nie znaleziono dotychczas żadnych dowodów materialnych u pośredników. Można jedynie wskazać fakt, że w Europie kompasy mierniczych i astronomów wskazywały aż do XVII w. południe, podobnie, jak to miało miejsce w Chinach, w przeciwieństwie natomiast do kompasów morskich, które wskazywały północ.

Reasumując wypada stwierdzić, że mimo niewątpliwych osiągnięć — problem przekazu znajomości kompasu ze Wschodu do Europy pozostaje nadal otwarty.

<sup>53</sup> Por.: J. Needham, *op. cit.*, cz. 1, ss. 314 i nast. i ss. 262 i nast.

## ИЗОБРЕТЕНИЕ КОМПАСА В КИТАЕ И ПРОБЛЕМА ПРОНИКНОВЕНИЯ ЕГО В ЕВРОПУ

В предположениях о месте изобретения компаса берутся в расчет три зоны национальной культуры: китайская, европейская и арабская. Среди исследователей преобладает мнение, что арабская культура сыграла в этом деле лишь роль посредника между Китаем и Европой. Следовательно, в вопросе о месте изобретения компаса существуют в принципе две концепции. Одни исследователи утверждают, что компас был изобретен в Китае и что он проник в Европу то ли морским путем при посредстве арабских моряков, то ли по континенту, например, через степи Азии и Европы. Другие, ссылаясь на абсолютное отсутствие письменных источников по этому предмету, считают, что изобретение компаса было сделано почти одновременно, независимо друг от друга, в Китае и в Европе.

Первые документальные данные об истории китайского компаса появились в Европе в 17—18 вв. благодаря иезуитским миссионерам. Они создали основную для дальнейших исследований документацию предмета, но при этом сделали существенную ошибку, которую впоследствии повторяли за ними ученые (напр. еще лорд Кельвин). Их ошибка заключалась в том, что они считали т.н. тележку, указывающую юг, прибором, действующим по принципу действия компаса, и таким образом они неправильно передвинули время изобретения бусоли на эпоху легендарного императора Хуань Ти (2700 г. до н.э.) или князя Чжоу Кунга (1100 г. до н.э.). Между тем критический анализ оригинальных китайских текстов на рубеже 19—20 вв. и исследования модели такой тележки, воспроизведенной по этим текстам, показали, что она представляет собой типично механический прибор, не имеющий ничего общего с компасом.

Основываясь на достоверных письменных источниках, время использования в Китае свойств магнитной стрелки для определения направления пути следует отнести к 11 в. Однако некоторые ученые, используя источники по геомантии, пытаются доказать, что хотя свойства магнитной стрелки были использованы в Китае при морском судовождении довольно поздно, тем не менее уже в начале нашей эры магнитная стрелка применялась при гадании. В этом виде компас, возможно, распространился среди племен с примитивной культурой, обитавших на территории степей Азии и Европы, и таким путем проник в европейские страны. Исследованиями арабских источников установлено, что первые упоминания о компасе появились в арабских странах позже, чем в Европе, а поэтому трудно доказать, что он был привезен из Китая в Европу морским путем. Однако интересная гипотеза о том, что компас проник в Европу по континенту, также не избежала тех трудностей, на которые натолкнулась теория о привезении его морским путем, поскольку и тут не удалось найти вещественных источников у гипотетических посредников. В такой ситуации вся проблема по-прежнему остается открытым вопросом.

## THE INVENTION OF THE COMPASS IN CHINA AND THE PROBLEM OF TRANSFERRING IT TO EUROPE

Speaking about the invention of the compass one takes into consideration three culture areas: the Chinese, European and Arab ones. The role of the Arab culture is usually limited to an intermediary role between China and Europe. Therefore as far as the invention of the compass itself is concerned there are basically two conceptions. Some people agree that the compass is an original invention of the Chinese that next became a part of the possession of Europeans either by sea, through the Arab sailors or by land, for example through the Asiatic-European steppes. The others are of the opinion that the compass was invented at nearly the same time both in China and Europe, independently of each other. In this they refer to the complete lack of written sources.

The Europeans owe the first documented information on the history of the Chinese compass to the Jesuit missionaries from the 17th and 18th centuries. They created a documentation of this object which proved to be essential for further research, but while doing so they also committed a basic mistake which scientists later inherited from them, they thought the so called south-pointing carriage was an instrument that worked on the basis of a compass and as a result they were wrong to change the date of the invention of the compass to the times of the legendary emperor Huang Ti (2,700 b.c.) or of prince Chou Kung (1,100 b.c.). Only a critical analysis of the texts which was performed at the turn of the 20th century and reconstructing on that basis the south-pointing carriage allowed to prove that it was a typically mechanical construction that had nothing to do with the compass.

On the basis of undoubted texts, the time when the directive property of the magnetic needle was made use of in China should be transferred to the 11th century. But although some scientists making use of sources from the field of geomancy try to prove that although the exploitation of the directive property of the magnetic needle in sailing took place relatively late in China, already in the first centuries after Christ it was used in divination. In this shape the compass had also the possibility of becoming common among tribes that were on a comparatively low cultural level and that lived in the vast steppes of Euroasia and of reaching Europe this way. For as the examination of the Arab sources that have been performed up to now has proved, mentions about the compass are even somewhat late in comparison to Europe and it is difficult to prove that the compass was transferred by sea from China to Europe. However, the interesting hypothesis about the land conveyance of the compass did not avoid the difficulties that are attributed to the theory of sea conveyance. As in the first theory, material proof among the hypothetical mediators has not been found. In this situation the whole problem remains open.