

Jerzy Łazor

Mikołaj Kopernik jako ekonomista

*Choć nieskończona jest ilość plag,
które zazwyczaj powodują upadek
królestw, księstw i rzeczypospolitych,
to (moim zdaniem) najgorsze są cztery:
niezgodą, śmiertelność, jałowość ziemi
i podły pieniądz. Trzy pierwsze są tak
oczywiste, że wszyscy dobrze wiedzą,
iż tak właśnie jest; ale czwartą,
która dotyczy pieniądza, uznają tylko
nieliczni, i to najmądrzejsi, ponieważ
doprowadza do upadku
reczypospolitych nie od razu
i nie za pomocą jednego ciosu,
ale stopniowo i jakby skrycie.*

Tak zaczyna się najważniejszy tekst ekonomiczny Mikołaja Kopernika *Zasady bicia monety* (*Monetae cudendae ratio*). Pisany etapami między 1517 a 1526 rokiem, zawiera nie tylko dobitnie sformułowane prawo o złym pieniądzu wypierającym dobry (prawo Kopernika-Greshama), ale też wykład przyczyn istnienia pieniądza, źródła jego wartości oraz wpływu na gospodarkę. Kopernik wszystko to opisał za pomocą precyzyjnych pojęć, szeroko ilustrując przykładami zmian w systemie monetarnym Prus Królewskich, od 1466 roku podległych Polsce.

Skąd u fromborskiego astronoma, znanego przecież głównie z teorii heliocentrycznej, zainteresowanie pieniądzem? To sytuacja ojczystej prowincji, zalewanej zepsutymi monetami, skłoniła go do zajęcia się tym tematem: *Biada wam jednak Prusy, które za złe rządy rzeczypospolitej płacicie karę w postaci, niestety, swej zguby* [w oryginale słowo *republicae* jest napisana małą literą – aut.]. W pierwszych dekadach XVI o reformę zepsutego pieniądza



Monety z czasów
Zygmunta Starego: denar
elbląski, denar gdański,
grosz pruski i szeląg pruski,
fot. Wojciech Kalwat

zabiegały pruskie miasta, w zmianę sytuacji angażował się też przełożony Kopernika biskup warmiński Fabian Łuzjański. To prawdopodobnie na jego życzenie Kopernik rozpoczął badania w nowej dziedzinie.

DO CZEGO SŁUŻY PIENIĄDZ

Znajomość spraw monetarnych nie wynikała tylko z naukowego zainteresowania tematem. Kopernik pełnił różne funkcje ekonomiczne w kapitule warmińskiej, m.in. administrował dobrami kapitulnymi w latach 1516–1521. Widział, jaki wpływ na gospodarkę biskupstwa miał „psuty” pieniądz. Tematy pieniężne były też bliskie warstwie zaможnych kupców, z której się wywodził. Członkowie jego rodziny sami angażowali się w próby reform, Kopernik musiał więc od młodości stykać się z tymi sprawami.

Zanim zajmiemy się prawidłowościami opisanymi przez Kopernika, zobaczmy, jakich używał pojęć. W tych czasach w Europie funkcjonował



Mikołaj Kopernik (powyżej) i Thomas Gresham, brytyjski ekonomista, który także sformułował prawo o tym, że zły pieniądź wypiera z rynku dobry. Dziś nazywa się ono prawem Kopernika-Greshama



wyłącznie pieniądź kruszcowy, bity ze złota i srebra. Dlatego punktem wyjścia jest dla Kopernika definicja monety, którą rozumie jako *złoto lub srebro z wytłoczonym znakiem*. Dowodzi, że choć można by używać samego kruszcu, standaryzacja wartości monet ułatwia wymianę – nie trzeba nosić ze sobą wagi ani umieć oceniać jakości stopu. Takie wyjaśnienie, po co istnieją monety, przypomina klasyczną historię powstawania pieniądza, opowiedzianą przez ojca nowoczesnej ekonomii Adama Smitha. Tłumaczył on za-

stąpienie czystego kruszcu monetami właśnie wygodą.

Astronom z Fromborka postrzegał wartość tak zdefiniowanego pieniądza subtelnie. Zależała ona od ilości zawartego w niej kruszcu, ale jednocześnie była to wartość nominalna, nadana przez władcę. Te dwie wartości (które po łacinie Kopernik określał jako *valor* i *estimatio*) powinny być do siebie zbliżone, ale nominalna wyższa od realnej o koszt wybicia monety. To nowoczesne stanowisko. Kopernik odrzucał możliwość czerpania przez władcę dochodów z wypuszczania pieniądza o mniejszej ilości złota, niż wynosi jego wartość nominalna. Innymi słowy – emisja pieniądza nie może stanowić rodzaju podatku nakładanego przez władcę na poddanych. Nowoczesne jest też żądanie ograniczenia liczby podmiotów, które mogą emitować monetę – ideałem dla Kopernika była tylko jedna mennica, dająca gwarancję właściwej ilości i wartości

monet. Przypomina to współczesne rozwiązania – z bankiem centralnym jako jedynym uprawnionym do emisji pieniądza. Dziś od takiego banku żąda się niezależności od rządu – dla Kopernika gwarancją była (względnie) niezmienna wartość kruszcu, władca miał jedynie nie zmniejszać jego ilości w monecie.

Takie stanowisko Kopernik wywodził z podstawowej dla niego funkcji pieniądza, jaką jest bycie miarą wartości: *to zaś, co ma być miarą, musi zawsze zachowywać trwałą i ustaloną wielkość*. Zła miara, jak fałszywe odważniki w sklepie, prowadzi do wielokrotnego okradania kupujących i sprzedających.

PRAWO KOPERNIKA-GRESHAMA

Psucie miary wartości, czyli emitowanie monet o mniejszej zawartości kruszcu, powoduje wzrost

cen: *Stąd owa powszechna i nieustająca skarga, że złoto, srebro, chleb, wynagrodzenie służby, wyroby rzemieślników i wszystko, czego ludzie potrzebują, przekracza zwykłą cenę*. Kraje, których do dotyka, napada lenistwo, gnuśność i niedbała bezczynność, zaniedbuje się zarówno uprawianie sztuk, jak i wrodzone talenty, ginie nawet obfitość rzeczy. Z czasem niemożliwe się staje także kupowanie towarów za granicą, bo nikt nie chce przyjmować tak zepsutej waluty. Z kolei w krajach o zdrowej monecie *rozkwitają sztuki i rzemiosła, a także panuje obfitość wszystkiego*.

W dalszej części traktatu Kopernik przedstawił plan naprawy sytuacji w Prusach. Rozwiązanie widział we wprowadzeniu nowych monet o większej zawartości kruszcu niż dotychczasowe, w zawarciu unii monetarnej między Rzeczpospolitą a Prusami Królewskimi oraz zaniechaniu dalszego psucia monety, czyli wyrzeczeniu się zmiany jej wartości przez władców.

W tym punkcie dochodzimy do jednego z kluczowych elementów koncepcji Kopernika. Istotny był dla niego nie tylko stop nowych monet czy ich waga, ale też moment ich emisji: *nieodpowiednie jest wprowadzać monetę nową i dobrą, kiedy w obiegu pozostaje nadal stara gorsza – o ileż tu bardziej pobydżono, kiedy do dawnej lepszej monety, pozostawionej w obiegu, wprowadzono nową gorszą, która nie tylko zaraziła dawną, ale że tak powiem, z obiegu ją wypędziła*.

W ten sposób Kopernik sformułował prawo głoszące, że zły pieniądź wypiera z rynku dobry. Jak je rozumieć? Kiedy na rynku funkcjonuje jednocześnie pieniądź lepszy (zawierający więcej kruszcu) i gorszy (zawierający go mniej) i mają one tę samą wartość nominalną, nie opłaca się używać lepszego pieniądza. Lepiej płacić gorszym, a lepszy zachować albo przetopić na gorszy, uzyskując jego większą ilość.

30 lat później podobnie (choć mniej precyzyjnie) pisał Thomas Gresham, założyciel londyńskiej giełdy. Ponieważ rozprawa Kopernika długo pozostawała nieopublikowana (nie była to zresztą praca przeznaczona do druku, lecz raczej narzędzie w pracy nad reformą monetarną Prus), w XIX wieku prawo to nazwano nazwiskiem Greshama. W praktyce tę prawidłowość znano wcześniej. Już w starożytnych Atenach Arystofanes pisał w *Żabach* (405 rok p.n.e.):

To podobnie jak z monetą! Któż jest w obiegu? Czy ta stara, szczerozłota i o pełnym dźwięku, Której wartość czuje każdy, kto ją zważy w ręku, Grek na równi z barbarzyńcą?... Nikt monety takiej Nie używa. Kurs ma tylko kotlinka, miedziaki. Dziś lub wczoraj sztancowane – najlichszej roboty. (przeł. Artur Sandauer)

O ile więc warto dostrzegać wkład Kopernika w sformułowanie tego prawa, o tyle nie ma co kruszyć kopii o to, że w nauce funkcjonuje ono pod nazwiskiem Greshama – fromborski astronom nie był tu pierwszy.

TYSIĄC ZŁOTYCH NA TYSIĄCLECIE

Na fali popaździernikowej odwilży władze PRL postanowiły zmienić wymowę propagandową grafik na banknotach. Na awersach nie umieszczano już anonimowych wizerunków przedstawicieli ludu pracującego, a w rozpisany w 1959 roku konkursie jednym z tematów był Mikołaj Kopernik. Lau-

reatami zostali Julian Pałka i Henryk Tomaszewski, a ich wspólny projekt skierowano do produkcji w 1965 roku. Rok później, w czasie obchodów 1000-lecia chrztu Polski, banknot o nominalie 1000 zł wprowadzono do obiegu. Jak na owe czasy ten banknot Narodowego Banku Polskiego był nowatorski

zarówno pod względem zabezpieczeń, kolorystyki, jak i formatu. Polacy nie od razu go zaakceptowali – niektórym kojarzył się z nalepką na butelkę z piwem. Ciekawe, jak zareagowałby nasi rodacy, gdyby wyemitowano inne projekty, choćby te prezentowane poniżej, autorstwa Zbigniewa Kai? **B.B.**



KOPERNIK – HISTORYK GOSPODARKI

Czasami Kopernikowi przypisuje się też sformułowanie ilościowej teorii pieniądza głoszącej, że nadmierny wzrost ilości pieniądza w obiegu powoduje spadek jego wartości. Rzeczywiście, pisał on: *[Moneta – JŁ] traci wartość najczęściej z powodu zbyt wielkiej ilości, mianowicie jeśli taka ilość srebra zostanie w postaci monet wypuszczona, że samo srebro bardziej jest przez ludzi pożądane niż pieniądz*. Trochę później zaś dodał, że w Prusach na przyszłość trzeba się strzec nadmiaru pieniądza.

Sprawa nie jest jednak oczywista. Kopernik nie twierdził, że sama ilość pieniądza (dziś mówilibyśmy o podaży) powoduje inflację. Dla niego moneta to przede wszystkim kruszec. Wybite dużej ilości monet spowodowałoby zmniejszenie podaży srebra i przez to zwiększenie wartości kruszcu w stosunku do wartości monety. Innymi słowy, Kopernik widział związek między ilością monet a cenami, ale rozumiał go inaczej niż ilościowa teoria pieniądza. Choć Kopernik zdawał sobie sprawę, że potrzebna jest odpowiednia *mnogość* monet uzasadniająca dodawanie miedzi do srebra w monetach (bo pozwala to na wybite ich większej ilości przy ograniczonych zasobach), pieniądz nie stanowił jeszcze dla niego towaru, na który zgłaszano popyt. Można więc mówić o postawieniu przez Kopernika fundamentów pod jedno z kluczowych praw dotyczących pieniądza, choć do dokończenia gmachu potrzebni byli późniejsi ekonomiści.

Jakie więc jest znaczenie Kopernika w historii myśli ekonomicznej? *Zasady bicia monety*, choć

powstałe w ramach bieżącej polityki, to niemal pełna teoria pieniądza. Kopernik wytłumaczył jego pochodzenie, funkcję, konsekwencje zmian oraz sugerował, jaką politykę monetarną należy prowadzić. Poza sformulowaniem prawa Greshama oraz wieloma innymi intuicjami największe wrażenie robi wykorzystanie przez Kopernika nowoczesnych metod badawczych. Czytał stare dokumenty, zbierał materiał historyczny (co oprócz ekonomisty czyni z niego historyka gospodarki), śledził, jak zmieniał się pieniądz, i na podstawie badań formułował oryginalne myśli i ogólne zasady. Choć *Zasady bicia monety* powstały w ramach bieżącej polityki (i wykorzystywano je w dyskusji o pruskiej reformie monetarnej), stanowiły one pełną teorię pieniądza. ■

JERZY ŁAZOR, adiunkt w Szkole Głównej Handlowej w Warszawie

Banknoty o nominalie 1000 zł z okresu PRL projektów Juliana Pałki i Henryka Tomaszewskiego (na górze) oraz Andrzeja Heidricha (na dole)



NOWA MONETA Z KOPERNIKIEM

W kwietniu tego roku Narodowy Bank Polski planuje emisję monety kolekcjonerskiej Wielcy polscy ekonomiści – Mikołaj Kopernik. Będzie to pierwsza moneta z nowej serii poświęconej polskim ekonomistom.

Jarosław Włodarczyk

Mikołaj Kopernik

Zamknąć nowy wszechświat w księdze

Warszawa: pomnik
Mikołaja Kopernika,
fot. Wojciech Kalwat



W 1491 roku osiemnastoletni Mikołaj Kopernik postanowił podjąć studia na Wydziale Sztuk Wyzwolonych Akademii Krakowskiej. W ówczesnej Europie było to jedno z najlepszych miejsc, w których można było zgłębiać tajniki astronomii matematycznej i jej filozoficznych podstaw. Mikołaj uczęszczał na wykłady z geometrii Euklidesa i tradycyjnej geocentrycznej astronomii Klaudiusza Ptolemeusza, przysłuchiwał się dysputom, podczas których próbowano rozstrzygnąć, czy matematyczne modele wszechświata pozostają w zgodzie z podstawowymi założeniami arystotelesowskiej fizyki kosmosu.

Niezależnie od tego, jak dobrze Kopernik opowiadał naukę o budowie wszechświata i jego ruchach, nie zakończył studiów żadnym formalnym egzaminem. W 1495 roku opuścił Kraków, a rok później znalazł się w Italii.

Przygotowując się do przyszłej kariery u boku wuja Łukasza Watzenrodego, biskupa warmińskiego, w latach 1496–1500 Kopernik studiował w Bolonii prawo kanoniczne. Nie porzucił jednak zainteresowań astronomicznych. Wiemy, że wkrótce po przybyciu do tego miasta zaprzyjaźnił się z profesorem astronomii Domenico Marią Novarą, u którego zresztą wynajmował pokoje. Z Bolonii też pochodzi pierwsza zanotowana obserwacja astronomiczna Kopernika: zakrycie Aldebarana, najjaśniejszej gwiazdy gwiazdozbioru Byka, przez Księżyc 9 marca 1497 roku. Tymczasem na Warmii wuj dbał o właściwy rozwój kościelnej kariery siostrzeńca. W 1497 roku Mikołaj objął (zaocznie) kanonię we Fromborku. Stał się jednym z 16 kanoników warmińskich – ta funkcja zabezpieczała go materialnie na resztę życia.

Latem 1500 roku Kopernik zakończył studia prawnicze, ale i tym razem nie złożył końcowych egzaminów. Udał się do Rzymu, gdzie znów prowadził obserwacje astronomiczne i być może podjął praktykę prawniczą przy kurii rzymskiej. W 1501 roku przybył do Polski i pojawił się we Fromborku. Jednak nie na długo. Od kapituły warmińskiej otrzymał zgodę na powrót do Włoch; wyjechał do Padwy, gdzie w latach 1501–1503 studiował medycynę. Także tu nie zrobił dyplomu, ale 31 maja 1503 roku, przed ostatecznym opuszczeniem Italii, otrzymał doktorat z prawa kanonicznego w Ferrarze. Jesienią 1503 roku powrócił do Lidzbarka Warmińskiego na dwór bp. Watzenrodego.

KOPERNIK JAKO TŁUMACZ

Odtąd życie astronoma, z niedługimi przerwami, płynęło na Warmii. Służył kolejnym biskupom (wuj Łukasz zmarł w 1512 roku) i kanonikom swoją medyczną wiedzą, administrował dobrami kapituły (osadzał np. nowych dzierżawców na zniszczonych wojną z zakonem krzyżackim gospodarstwach). Na przełomie lat 1520 i 1521, podczas ostatniej wojny z Krzyżakami, Kopernik uczestniczył w organizacji obrony Olsztyna. W latach 1517–1522 przygotował kolejne wersje traktatu o biciu monety.

Przez cały ten czas nie zaniechał twórczej pracy, nie tylko zresztą naukowej. W 1508 roku ukończył tłumaczenie *Listów obyczajowych, sielskich i miłosnych* Teofilakta Symokatty, pisarza z Bizancjum, żyjącego na przełomie VI i VII wieku. Kopernik chciał przybliżyć łacińskiej Europie to dydaktyczne dziełko, mające na celu pokazanie na kilkudziesięciu przykładach, co jest dobre, a co

złe w postępkach ludzi. W jednym z listów Erotylos zwracał się do Hypsypli: *Nawet palmy wzbierają miłością i żeńska do męskiej dąży miłością wygięta kochankę swoją włosami oplata* (tłum. Jan Parandowski). *Listy* w przekładzie Kopernika zostały wydrukowane w 1509 roku w Krakowie, był to książkowy debiut astronoma.

Wstęp do *Listów* napisał przyjaciel Kopernika Wawrzyniec Korwin. Znajdziemy tam taką opinię o kanoniku z Fromborka: *On rozważa szybki ruch Księżyca i zmienne ruchy jego brata* [Słońca – JW], *jak również drogi gwiazd, wspaniałe dzieło wszechmocnego, i wie, jak objaśnić ukryte przyczyny zjawisk na podstawie nadzwyczajnych zasad*. Korwin napisał to w 1508 roku, zatem możliwe, że w tym czasie Kopernik miał już naszkicowane ogólne podstawy astronomii heliocentrycznej – owe „nadzwyczajne zasady”. Jednak zarówno moment odkrycia prawdziwej budowy Układu Słonecznego, jak i rozwój tego pomysłu aż do opracowanych matematycznie modeli ruchów planet są nieznane.

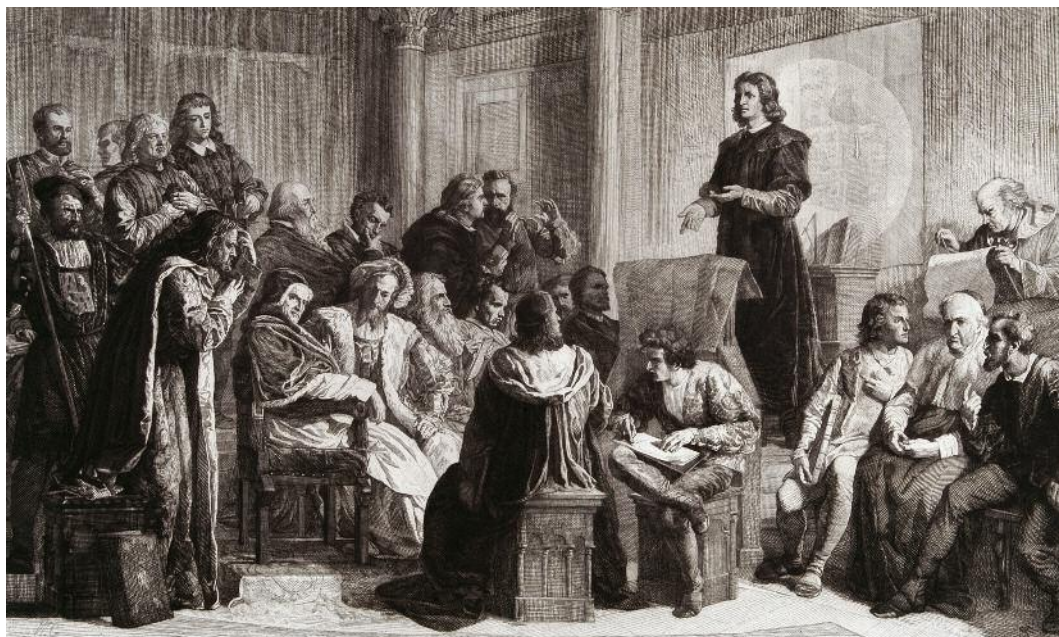
OBSERWATOR NIEBA

Najsłynniejszy obraz Kopernika namalowany przez Jana Matejkę przedstawia astronoma na szerokim krużganku wokół wieży obronnej w północno-zachodnim rogu murów chroniących katedrę we Fromborku. Dziś ten obiekt jest nazywany Wieżą Kopernika, bo rzeczywiście należała ona do uczoności. Było tam jednak nie obserwatorium, lecz tymczasowe mieszkanie na wypadek, gdyby zaszła potrzeba schronienia się w warowni w czasie wojny. Na co dzień Kopernik mieszkał w kanonii zewnętrznej – domu niedaleko zachodniej flanki katedralnych obwarowań, na sąsiednim wzgórzu, niemal dokładnie naprzeciwko wieży.

Astronom nabył kanonię zapewne w 1513 roku; w dokumentach kapituły zachował się następujący zapis: *Doktor Mikołaj zakupił 800 sztuk cegieł i jedną beczkę wapna białego z cegielni i wapiarni należącej do katedry warmińskiej i wpłacił należność do kasy budowlanej katedry*. Część cegieł i wapna poszła na wybudowanie w ogrodzie kanonii starannie wypoziomowanego tarasu, z którego można było wygodnie prowadzić obserwacje astronomiczne.

Najbardziej wyrafinowanym z instrumentów Kopernika było astrolabium: zestaw sześciu pierścieni, odpowiadających najważniejszym kołom na sferze niebieskiej, takim jak południk, równik czy ekliptyka. Astrolabium pierścieniowe służyło do pomiaru odległości kątowych między ciałami niebieskimi, co pozwalało uzyskać dane konieczne do obliczenia parametrów teorii, jak również sprawdzić jej zgodność z naturą.





Kopernik wykłada astronomię w Rzymie, rycina Henryka Redlicha, fot. Muzeum Okręgowe w Toruniu

OBSERWACJE, MATEMATYKA I REFORMA KALENDARZA

U podstaw systemu Kopernika nie leżały wyniki obserwacji astronomicznych, choćby najdokładniejsze, lecz rozmyślania nad harmonią kosmosu, wewnętrzną spójnością systemu świata. Zgłębiając astronomię geocentryczną, Kopernik uznał, że opisuje ona budowę świata za pomocą dość przypadkowej zbieraliny hipotez. Miał wielki szacunek dla kunsztu najznakomitszych przedstawicieli dawnej astronomii, ale jednocześnie utrzymywał: *przytrafiło im się to samo co komuś, kto by to stąd to zowąd wziął ręce, nogi, głowę i inne części ciała i namalował je, co prawda, bardzo dobrze, ale tak, że w odniesieniu do jednego i tego samego ciała nie odpowiadałyby sobie nawzajem i powstałyby z nich raczej jakiś dziwoląg niż obraz człowieka* (przeł. M. Brożek). Kopernik poszukiwał najprostszych rozwiązań, które w logiczny sposób wyjaśniałyby wszystkie obserwowane ruchy planet. Ostatecznie doszedł do wniosku, że warunek ten spełnia system, w którego środku znajduje się Słońce, a planety krążą wokół niego w kolejności, o której decyduje tempo ich biegu: od najszybszego Merkurego przez Wenus, Ziemię, Marsa, Jowisza aż po najwolniejszego Saturna.

A zatem najważniejsze odkrycie Kopernika polegało na zrozumieniu, że ład świata został zapisany w formie systemu heliocentrycznego. Reszta sprowadzała się do takiego posłużenia się matematyką i obserwacjami, by ten ład uchwycić jak najprecyzyjniej: określić rozmiary planetarnych orbit i ich położenie w przestrzeni. Rzecz wymagająca doskonałej znajomości geometrii i wielu godzin obserwacji oraz czasochłonnych obliczeń, ale mimo wszystko drugorzędna.

Co nie oznacza, że prosta. Kopernik musiał się wspiąć na wyżyny renesansowej matematyki, by

dopracować szczegóły maszynierii świata heliocentrycznego. Historycy nauki odkryli całkiem niedawno, że w kilku miejscach astronom posłużył się rozwiązaniami geometrycznymi, które wcześniej wymyślili średniowieczni uczeni islamscy, a których nie znali Europejczycy. A przynajmniej – wszystko na to wskazuje – wiedzieli o nich niewiele. Kopernik z całą pewnością nie znał języka arabskiego, więc studiowanie rękopisów arabskich astronomów raczej nie wcho-

dzi w grę. Czy ktoś go wtajemniczył w te rozwiązania? Jeśli tak, to gdzie i kiedy? Listownie, w ramach wymiany pomysłów między uczonymi z różnych zakątków świata? A może Kopernik doszedł do tego samodzielnie?

W tamtych czasach Kościół katolicki próbował przeprowadzić reformę kalendarza (odziedziczonego jeszcze po Juliuszu Cezarze), aby zapobiec rozchodzeniu się świąt kościelnych, zwłaszcza Wielkanocy, z porami roku. Już podczas soboru laterańskiego V (1512–1517) Paweł z Middelburga, biskup Fossombrone, zaprosił Kopernika do prac nad reformą kalendarza juliańskiego. Niestety, nie znamy odpowiedzi astronoma, ale od tamtego czasu echa pracy warmińskiego uczonego musiały docierać do Rzymu. W 1535 roku kardynał Mikołaj Schönberg zachęcał listownie astronoma, by podzielił się ze światem swoim odkryciem: *Dowiedziałem się [...], żeś ty na temat całego tego systemu astronomicznego napisał dzieło i obliczone w cyfrach ruchy planet ułożyłeś w tablice, czym budzisz u wszystkich nadzwyczajny podziw* (przeł. A. Birkenmajer).

O OBROTACH

Niedługo później odmianę w życiu Kopernika przyniosła nieoczekiwana wizyta. W maju 1539 roku do Fromborka przybył z Wittenbergi młody matematyk Jerzy Joachim Retyk. To on sprawił, że dzieło życia polskiego astronoma, traktat *O obrotach* w sześciu księgach, doczekało się druku. Wcześniej, bo w 1540 roku w Gdańsku i w 1541 roku w Bazylei, ukazała się *Relacja pierwsza z ksiąg O obrotach Mikołaja Kopernika* – pierwsze wprowadzenie do astronomii heliocentrycznej, które Retyk spisał pod okiem Kopernika w Lubawie i Fromborku.

Jedyna, ale za to epokowa, rewolucja naukowa czasów renesansu dokonała się w astronomii za sprawą Mikołaja Kopernika, który w 1543 roku, niedługo przed śmiercią, zdecydował się wydać traktat *De revolutionibus orbium coelestium* (pol. *O obrotach sfer niebieskich*). Za jego sprawą ptolemejski geocentryczny model budowy wszechświata zastąpiła teoria heliocentryczna, ale także – co nie mniej ważne – podważona została arystotelesowska i sankcjonowana przez Kościół wizja kosmosu, która przeciwstawiała sferę ziemską sferze niebieskiej i w powszechnej świadomości uchodziła za oczywistość. W systemie fromborskiego astronoma tracili rację bytu skomplikowane obliczenia kół

i epicyklów, po których planety miały okrążyć Ziemię, a które musieli przeprowadzać poprzednicy Kopernika. Natura okazała się układem prostym i przejrzystym. Paradoksem teorii kopernikańskiej był natomiast fakt, iż zaprzeczala ona codziennemu doświadczeniu zmysłowemu, które – jak się okazało – musi zostać poddane analizie.

Rewolucyjność poglądów uczonego spowodowała, że jego traktat początkowo nie był zauważony lub stawał się przedmiotem drwin. Dla Lutra Kopernik był *blaznem chcącym cały kunst astronomii obalić*. Nawet wielki włoski uczony Galileusz długo wahał się uznać publicznie słuszność systemu heliocentrycznego.

W 1597 roku w liście do Jana Keplera pisał: *odstraszony losem samego Kopernika, naszego Mistrza, który jeśli zdobył sobie nieśmiertelną sławę u niewielu, stał się jednak w oczach wielu [...] przedmiotem kpin*. O szoku, jakim była teoria heliocentryczna, świadczyć może fakt, iż jeszcze u schyłku XVI wieku wybitny duński astronom Tycho de Brahe chciał pogodzić oba systemy, wysuwając tezę, że planety krążą wokół Słońca, ono zaś wokół Ziemi. To, że dzieło Kopernika dopiero w 1616 roku znalazło się na indeksie ksiąg zakazanych przez Kościół katolicki, dowodzi, jak powoli docierała do współczesnych nowa teoria budowy wszechświata.

Michał Kopczyński

Wciąż bez odpowiedzi pozostaje pytanie, jak długo powstawało dzieło *O obrotach* i czy przed wizytą Retyka we Fromborku Kopernik zamierzał je oddać do druku. Przede wszystkim nie wiemy, kiedy astronom rozpoczął pisanie traktatu. Kopernik w żaden sposób nie zdradził, kiedy odkrył kosmologię heliocentryczną. Jej pierwszy zarys sformułował w kilkunastostronicowej rękopiśmiennej rozprawce zatytułowanej *Zarys podstaw astronomii*. Wiemy, że musiał ją napisać przed 1514 rokiem, gdyż w sporządzonym w tym roku katalogu biblioteki krakowskiego uczonego Macieja z Miechowa znajduje się pozycja: *Rękopis na sześciu kartach o teorii utrzymującej, że Ziemia się porusza, Słońce zaś pozostaje nieruchome*. W *Zarysie* zaś czytamy: *spróbuję krótko przedstawić, jak można w systematyczny sposób zachować jednostajność ruchów. Jednakże postanowiłem dla zwięzłości pominąć w tym zarysie dowody matematyczne, zachowując je dla większego dzieła*.

Można na tej podstawie zakładać, że pisanie „większego dzieła” Kopernik rozpoczął ok. 1515 roku. Taki pogląd, wspierany analizą rękopisu *O obrotach*, głosili polscy badacze Ludwik i Aleksander Birkenmajerowie. Jednocześnie uznawali oni, że dzieło zostało ukończone w 1541 roku. Niektórzy historycy nauki uważają jednak, że pisanie *O obrotach* Kopernik musiał rozpocząć po roku 1525. Dodajmy, że ostatnia wykorzystana przez niego obserwacja astronomiczna pochodzi z 12 marca 1529 roku. Tak czy owak, pisanie *O obrotach*, niezależnie od

tego, czy trwało kilka, kilkanaście czy kilkadziesiąt lat, nie odbywało się liniowo. Wcześniejsze partie książki były przerabiane i zastępowane nowymi wersjami. Jeden z takich przypadków wiąże się z fragmentem księgi pierwszej, poświęconym geometrii płaskiej i sferycznej. Kiedy bowiem do Fromborka przywędrował Retyk, przywiózł ze sobą wykład trygonometrii Johanna Regiomontana, opublikowany w 1533 roku. Kopernik wykorzystał to dzieło do wprowadzenia uzupełnień w swoich fragmentach dotyczących geometrii i całość przepisał na nowo.

UPOWSZECHNIANIE TEORII HELIOCENTRYCZNEJ

Czy jednak Kopernik zdecydowałby się na druk *O obrotach*, gdyby nie odwiedził go Retyk? Przecież przez większą część życia wzbraniał się

De revolutionibus
Mikołaja Kopernika,
fot. Muzeum Okręgowe
w Toruniu





Aleksander Lesser,
*Śmierć Mikołaja
Kopernika*

przed wydaniem tego dzieła, obawiając się wyszydzenia przez tych, którzy, według jego własnych słów, *tępy mają umysł i płaczą się między prawdziwymi uczonymi jak trutnie między pszczołami*. A jednak posłał je do druku. Przy tym wybór oficyny Petreiusa był jak najbardziej uzasadniony. Ów dom wydawniczy był znany z edycji dzieł naukowych i umiał je rozprowadzać po całej Europie.

Skład *O obrotach* rozpoczął się zapewne w maju 1542 roku. O tym, kiedy druk się zakończył, możemy wnioskować na podstawie daty, którą Retyk zapisał na książce przesłanej dziekanowi Uniwersytetu w Wittenberdze: 20 kwietnia 1543 roku. Egzemplarz ten zawiera też ślady ingerencji norymberskiego wydawcy, sprzecznych z zamierzeniami Retyka, a zapewne także Kopernika. Tytuł pierwszego wydania *O obrotach* brzmi: *De revolutionibus orbium coelestium* (*O obrotach sfer niebieskich*); Retyk przekreślił na czerwono *orbium coelestium*, czyli „sfer niebieskich”, wykreślił też anonimową przedmowę, dodaną bez wiedzy autora i jego ucznia przez teologa Andreasa Osiandra. Zamiast niej był przewidziany poemat greką, skomponowany przez kolegę Retyka, filologa klasycznego Joachima Camerariusza. I poemat ten, mający formę platoń-

skiego dialogu, Camerariusz wpisał na stronie przedtytułowej dziekańskiego egzemplarza.

Dziś znamy niemal 280 zachowanych egzemplarzy norymberskiego wydania *O obrotach* oraz ponad 320 egzemplarzy wydania drugiego, które ukazało się w 1566 roku w Bazylei. I choć nie mamy pewności, jaki był nakład każdego z wydań, uważa się, że pierwsze zostało wydrukowane w 500, zaś drugie w 500–600 egzemplarzach. Dużo to czy mało? Dwa inne niezwykle ważne dla nauki nowożytnej tytuły – *Sidereus nuncius* (1610) Galileusza i *Principia* Newtona (1687) – ukazały się w nakładach odpowiednio 400 i 300–400 egzemplarzy.

Na podstawie zapisków w niektórych zachowanych egzemplarzach *O obrotach* możemy się przekonać, że traktat ten był dość

drogą książką, kosztował 1–2 floreny. Dla porównania: gdy Retyk został profesorem na Uniwersytecie w Lipsku, otrzymywał pensję w wysokości 140 florenów rocznie.

Pierwsze wydanie *O obrotach* jest dziś niezwykle cennym woluminem. Bywa kradzione z bibliotek, pojawia się nieoczekiwanie na aukcjach. Czasami właściciele dzieła Kopernika wyzybywali się cennych egzemplarzy, nie znając ich wartości. Tak było w przypadku wspomnianej kopii przesłanej przez Retyka w kwietniu 1543 roku do Wittenbergi (znane są zaledwie dwa egzemplarze *De revolutionibus* z odręcznym wpisem poematu Camerariusza). Książka ta pokazała się w latach pięćdziesiątych XX wieku w Londynie, sprzedana za 400 funtów. Jednak już w 1974 roku ten egzemplarz uzyskał na aukcji Sotheby's cenę 44 tys. funtów, bijąc ówczesny rekord w kategorii starodruków naukowych. Kolejny rekord został ustanowiony 9 listopada 1989 roku – 473 tys. dolarów. Dziś kompletne egzemplarze pierwszego wydania mogą osiągać ceny od 1 do 2 mln dolarów. ■

JAROSŁAW WŁODARCZYK, astronom i historyk nauki, profesor w Instytucie Historii Nauki Polskiej Akademii Nauk

NAGRODY!

Wejdź na stronę www.mowiawieki.pl
i weź udział w konkursie związanym
z cyklem „Polskie osiągnięcia
naukowo-techniczne”

Projekt realizowany
z Narodowym Bankiem Polskim
w ramach programu edukacji ekonomicznej

NBP

Narodowy Bank Polski