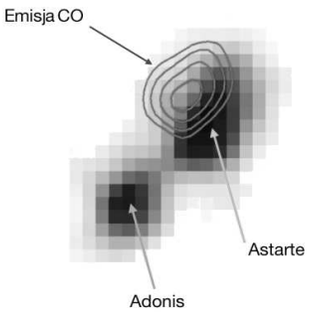


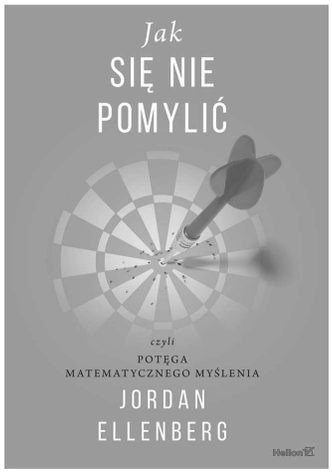
Astarte – wiek 3 miliardy lat, 40 razy cięższa od Drogi Mlecznej,
Adonis – wiek 3 miliardy lat, 10 razy cięższa od Drogi Mlecznej

Ultramasywna Astarte została zaobserwowana za pomocą interferometru *Atacama Large Millimeter Array* (ALMA), który rejestruje zimny pył i emisję ze wzbudzonych cząsteczek w ośrodku międzygwiazdowym. Dzięki obserwacjom ALMA wykryto emisję pochodzącą od tlenku węgla (CO) z obłoków molekularnych Astarte. Umożliwiło to oszacowanie masy wodoru w tej galaktyce. Okazało się, że poziom zawartości gazu w Astarte jest znacznie niższy niż w typowych galaktykach gwiazdotwórczych obserwowanych w okresie Kosmicznego Południa. Podstawowe parametry fizyczne tego interesującego układu: ilość obecnych w nich gwiazd i tempo powstawania nowych, są równie ciekawe. Okazało się, że tempo powstawania gwiazd w Astarte jest znacznie wyższe, niż można wyjaśnić na podstawie jej zapasów wodoru. Jeśli Astarte nadal będzie tworzyć gwiazdy w tym tempie, to wyczerpie cały swój gaz w ciągu najbliższych 220 milionów lat. Okres 220 milionów lat dla galaktyki to bardzo niewiele w porównaniu do zwykłych skal czasowych, z jakimi mamy do czynienia w przypadku procesów zachodzących w galaktykach. Adonis jest również nietypowy: tworzy zbyt wiele gwiazd w stosunku do swojej masy – taki proces nazywamy silnym wybuchem gwiazdotwórczym.

Jednym z najważniejszych wniosków z tych obserwacji jest to, że ultramasywna Astarte, 40 razy bardziej masywna niż nasza o wiele starsza, ale wciąż młodo wyglądająca Droga Mleczna, umiera; Astarte nadal zmienia swój wodór w gwiazdy, kontynuując proces rozpoczęty w trakcie wybuchu aktywności gwiazdotwórczej, jaki przechodzi właśnie jej sąsiad Adonis. Wynik ten motywuje do jeszcze dokładniejszych badań nad ewolucją galaktyk.

Jak się nie pomylić, czyli potęga matematycznego myślenia

Jak się nie pomylić? Zapewne wszyscy zgadliśmy odpowiedź – należy sięgnąć po zdrowy rozsądek wzmocniony krytycznym myśleniem matematycznym. Ale i to nie zawsze wystarcza, o czym opowiada w swojej książce Jordan Ellenberg. Autor prowadzi nas od starożytnych początków matematyki przez perypetie pionierów teorii prawdopodobieństwa w XVII wieku aż po kryzys replikacji we współczesnych naukach eksperymentalnych.



Atutem książki jest jej aktualność. Na co dzień jesteśmy bombardowani danymi liczbowymi, które pomimo swojej pozornej *ścisłości* (a może nawet dzięki niej) są w stanie wprowadzić nas w błąd. Ellenberg sięga po medialnie znane przykłady błędów w nauce i publicystyce, a następnie w prosty sposób pokazuje, jak się nie dać zwieść na manowce. Oprócz wnioskowania statystycznego znalazło się też miejsce na wycieczki w stronę filozofii matematyki, geometrii rzutowej, teorii informacji czy teorii liczb.

Przed jedną rzeczą muszę tylko przestrzec. O ile żywy język oryginału został dobrze oddany w polskim tłumaczeniu, to matematyczna precyzja autora niestety nie. W kwestiach rozróżnienia między sumą a iloczynem, ciągiem a szeregiem, cyfrą a liczbą Czytelnik musi więc miejscami liczyć sam na siebie.

A na koniec reklama: w maju ukazała się nowa książka Ellenberga pt. *Shape* o geometrii ukrytej w problemach, w których byśmy się tego nie spodziewali. Jako geometra algebraiczny (człowiek widzący geometrię nawet w równaniach diofantycznych) autor z pewnością ma tu dużo do powiedzenia.

M. M.