

Mgnienie oka galaktycznego czasu

tekst: Kinga Bonenberg
Kinga Bonenberg, mgr socjologii UJ,
członek MASN Polska.

Słońce jako źródło światła znali i doceniali przedstawiciele wszystkich kultur i cywilizacji. Słońce, wraz z Księżycem należało do panteonu wszelkich znanych bóstw, uznawanych za najpotężniejsze. Dziś mało kto widzi w Słońcu bóstwo. Mimo odebrania nimbu boskości, nikt nie wątpi, iż jesteśmy jego poddanymi, to dzięki tej gwiazdzie w bezmiarach Kosmosu zaistnieć mogło życie i trwa nadal. To właśnie dzięki Słońcu a nie innym gwiazdom, planetom i galaktykom, otrzymujemy ciepło i tak potrzebne poczucie bezpieczeństwa w okrytych mrokiem otchłaniach Kosmosu.

Słońce jest niezbędne dla rozwoju, to za jego przyczyną możliwe są monsuny, rośliny przetwarzają promienie słoneczne w węglowodany, prądy oceaniczne mogą się przemieszczać, wschody Słońca są sygnałem przebudzenia, dzięki Słońcu następują zmiany pór roku, pojawia się zorza polarna. To w zależności od promieni słonecznych wprowadza się zmiany w systemie nawigacyjnym samolotów, od nich zależy stan międzykontynentalnych rurociągów naftowych, sieci elektrycznych, sztucznych satelitów. Słońce jest bezustannie obserwowane przez flotylle sond kosmicznych, stąd nasza wiedza o ciemnych plamach na jego powierzchni (większych od Ziemi), kłębach rozgrzanego gazu i potężnych eksplozjach.

Dziś wydaje się, iż nauka może pomóc nam zrozumieć: co to jest gwiazda. Niektórzy wręcz twierdzą, że ludzie są cząstkami gwiazdnej materii, która z niewiadomych powodów uległa ochłodzeniu, jesteśmy więc potomkami i częścią gwiazdy, która „zeszła na manowce”. Naukowcy są pewni, że Słońce jest przeciętną gwiazdą we Wszechświecie. Jest długowieczna, spokojna, ani za zimna, ani za ciepła, dlatego powstanie życie na Ziemi było możliwe. Tym co odróżnia naszą

gwiazdę od wielu innych jest fakt, iż nie ma ona towarzyski. Zresztą losy Słońca też niczym intrygującym się nie wyróżniają, stąd podejrzenia wielu, że Wszechświat tętni życiem, a żółte, karłowate gwiazdy służą za rodzaj kosmicznych inkubatorów.

Astronomowie zdają sobie sprawę, że Kosmos w większości jest zbudowany z pogrążonej w ciemnościach materii, nie emitującej światła. Wiemy, że Wszechświat to 70% tajemniczej ciemnej energii, 25% wciąż nie odkrytej ciemnej materii oraz 5% atomów. Jednak, gdy spoglądamy w głębię Kosmosu, widzimy światło gwiazd, dzięki którym stworzona została mapa Wszechświata i powstało życie. Pierwsze gwiazdy zaistniały dzięki oddzieleniu się ciemnej materii od materii zwykłej, niemniej jednak nie przypominały one dzisiejszych gwiazd, które – podobnie jak nasze Słońce – są potomkami gwiazd olbrzymów. Prymarne gwiazdy były wyjątkowo masywnymi i jasno świecącymi obiektami rozświetlającymi Wszechświat. Wiodły one wyjątkowo krótki żywot – kilka milionów lat, po których następowała wielka eksplozja. Najsłynniejszy przykład to eksplozja gwiazdy supernowej, która po wybuchu świeci z jasnością 10 miliardów gwiazd typu Słońce.

Na całym świecie stawiano kamienie i świątynie czczące Słońce. Jego wpływ na rozwój społeczeństw jest bezdyskusyjny. Od początku swego istnienia przedstawiciele każdej cywilizacji składali mu hołd, nie ma bowiem innego obiektu, który miałby tak wielki wkład w formujące się życie i kulturę. To Słońce stanowiło centrum i odwołanie egzystencji ludzi. Nie przetrwalibyśmy jako gatunek, gdyby nie udało nam się zgłębić rocznego rytmu Słońca. Wpływ naszej macierzystej gwiazdy, najsilniejszy w starożytnym Egipcie, jest też widoczny w zoroastryzmie, mitraizmie, religii rzymskiej, hinduizmie, buddyzmie, wierzeniach Azteków, Inków

i innych ludów Ameryki prekolumbijskiej, a także mitach i legendach każdej cywilizacji. Dzięki obserwacji Słońca powstał kalendarz, z którego korzystamy do dziś. Zaćmienia Słońca wszędzie uważano za zły omen i upomnienie z niebios. Słońce stanowiło stałe źródło natchnienia dla filozofów, poetów i naukowców od zarania dziejów. Twierdzi się nawet, iż aureola malowana nad głowami świętych, jest wynikiem obserwacji zaćmienia Słońca. Jednak dopiero w XV/XVI wieku, za sprawą Kopernika, umieszczono Słońce w należnym mu miejscu – w centrum Wszechświata.

Gwiazdy rodzą się wewnątrz rozproszonych w Kosmosie zimnych, ciemnych chmur, gazu i pyłu, zwanych ciemnymi mgławicami. Są to ciemne skupiska cząsteczek materii, pochłaniające całe promieniowanie widzialne gwiazd. Dawni astronomowie uważali je za dziury w niebie. Lecz nie wszystkie obłoki pyłu i gazu dają początek gwiazdom. Mogą one powstawać jedynie tam, gdzie chronione są przed silnym promieniowaniem ultrafioletowym, w zasięgu którego znajduje się cała Galaktyka. Ochronę zapewnia duża ilość pyłu, składającego się z ziarenek krzemianowych, stworzonych przez pokolenie gwiazd olbrzymów. W podobny sposób formowane są planety, a więc i Ziemia jest zwartą kulą gwiazdnego pyłu. Astronomowie są dziś w stanie określić przybliżony wiek Ziemi i Słońca na jakieś 4,7 mld lat, na podstawie określenia wieku meteorytów odnalezionych na powierzchni Ziemi. Twierdzą zatem, że przybliżony wiek Słońca równy jest jednej trzeciej wieku Wszechświata. Ponadto nasza gwiazda jest drugą generacją gwiazd, stworzoną z materii, która uległa rozproszeniu po śmierci gwiazd pierwotnych. Budulce naszego ciała, czyli węgiel, wapń oraz tlen, za pomocą którego oddychamy, zostały utworzone we wnętrzu gwiazd olbrzymów, następnie zaś wchłonięte przez Słońce i planety. Gwiazdy nigdy nie są jednakami, słynnym przykładem są Plejady, czyli Siedem Sióstr, widoczne na zimowym niebie. Jednak z upływem miliardów lat gwiazdy rozdzielają się i rozchodzą w różnych kierunkach.

Słońce ma janusowe oblicze, daje światło, ciepło i energię, ale jednocześnie bywa okrutne, zmieniając żyzne tereny w pustynie. Brak Słońca wywołuje zespół sezonowych zaburzeń afektywnych, czyli depresję, a także krzywicę kości. Jednakże jego nadmiar bywa równie groźny, zbyt duża ekspozycja na promienie słoneczne prowadzi do poparzeń, które w efekcie mogą przyczynić się do zmian DNA, a w konsekwencji do raka skóry. Duża ilość promieni UV powoduje uszkodzenia cząsteczek kwasu foliowego, co jest szczególnie niebezpieczne dla kobiet w ciąży, zaburza ponadto produkcję komórek spermy. Nigdy, bez względu na okoliczności, nie wolno spoglądać na Słońce bezpośrednio ani za pomocą przyrządów optycznych. Grozi to uszkodzeniem wzroku, a nawet trwałym kalectwem.

Aktywność słoneczna mierzona jest na podstawie obserwacji obecności plam słonecznych oraz liczby wystąpień zorzy polarnej. Co więcej, cykle występowania plam na Słońcu mają wpływ na fluktuacje ziemskiego pola magnetycznego. Zorza polarna łączona była ze śmiercią i narodzinami, kraje skandynawskie widziały w niej zmarłe dziewice. Jest kolebką smoków w legendach chińskich i europejskich, dla Inuitów była potężnym duchem, wspomagającym szamanów, ale czy wiemy jak ona powstaje? Przywykliśmy do zmiennej pogody, zależnej od stanu najniższych warstw atmosfery ziemskiej, nie jesteśmy natomiast świadomi istnienia innego rodzaju pogody – kosmicznej. Kształtuje ją oddziaływanie wiatru słonecznego na rozrzedzone zewnętrzne warstwy atmosfery i płaszcz magnetyczny, promieniowanie elektromagnetyczne Słońca oraz spektakularne chmury plazmy. Część naładowanych elektrycznie cząstek wiatru słonecznego dociera do górnych warstw atmosfery, przenikając w nią nad biegunami. Przekazują one część swej energii atomom i cząsteczkom tlenu i azotu, które wypromieniowują nadwyżki energii w postaci światła, tworząc na niebie mozaikę zmiennych kształtów i barw, mniej więcej 100 km ponad nami. To bajeczne widowisko nazywamy zorzą.


Żywność, paliwa kopalniane (węgiel kamienny, ropa naftowa) są produktami fotosyntezy, procesu zachodzącego przy współdziałaniu roślin zielonych oraz światła słonecznego. Jest ono dla życia na Ziemi niezbędne, produkuje żywność oraz tlen. Bez Słońca nie byłoby ewolucji, to ono dostarcza energii, która umiejętnie spożytkowana wytworzyła pierwsze formy życia, zapewnia im jednocześnie pokarm. Nie potrafimy jeszcze efektywnie wykorzystać energii słonecznej, nadal w przeważającym stopniu zależni jesteśmy od ropy naftowej, jej zasoby są jednak ograniczone. Wspomagamy się elektrowniami słonecznymi, wodnymi, wiatrowymi oraz systemami wykorzystującymi energię geotermalną i fal oceanicznych, lecz nie są one obecnie w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię ludzkości. Stąd idee fix fizyków od początku ery atomowej, by stworzyć kopię słonecznego pieca, czyli reakcję syntezy termojądrowej. Niestety, mimo prób, nadal nie potrafimy kontrolować tak potężnej energii.

Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatycznych (IPCC) uznał, iż przyczyną globalnego ocieplenia jest tylko i wyłącznie działalność człowieka. Chodzi o produkcję gazów cieplarnianych, która zatrzymuje ciepło, docierające ze Słońca. Nie są jednak w stanie wytłumaczyć zjawiska małej epoki lodowcowej (ok. 1300-1900 r. n.e., z okresem kulminacyjnym między 1550-1700 r. n.e.) oraz „średniowiecznego okresu ocieplenia” (800-1200 r. n.e.). Niektórzy naukowcy dowodzą, iż zmiana klimatu na Ziemi jest bezpośrednio zależna od zaburzeń słonecznych, spowodowanych występowaniem plam na Słońcu, powodujących zmiany jego jasności. Istnieje więc uzasadnione podejrzenie, łącznego wpływu działalności człowieka oraz zmian cyklu słonecznego (trwającego około 11 lat) na globalne ocieplenie, obserwowane współcześnie.

Wszystkie gwiazdy krążą wokół galaktycznego centrum. Te, które znajdują się bliżej jądra, krążą szybciej, nasza gwiazda oddalona od centrum o 24 tys. lat świetlnych, porusza się z prędkością 220 km/s, wykonując pełne okrążenie w ciągu 230 mln lat. Wędrując po swej orbicie, Słońce wykonuje ruch wahadłowy, wznosząc się powyżej lub opadając poniżej płaszczyzny Galaktyki, co oznacza, że co 35 mln lat Ziemia przecina płaszczyznę Galaktyki, co łączone jest z epizodami masowego wymierania na naszej planecie. Ponieważ, jak obliczono, przez najbliższe 100 tys. lat Ziemia przebywać będzie w pobliżu płaszczyzny Galaktyki, promieniowanie kosmiczne na jej terenie będzie rosnąć, wpływając prawdopodobnie na ziemski klimat.

Życie gwiazdy zależy od jej masy, im większa masa, tym krótszy żywot. Każda gwiazda ginie w wyniku braku wodoru, stanowiącego jej paliwo. Słońce wypaliło już połowę, znajdującego się w jego jądrze paliwa wodorowego, ale miną jeszcze setki milionów lat, zanim nasza gwiazda zacznie tracić stabilność. Ludzkość, jeśli przetrwa, stanie przed obliczem coraz bardziej nieprzyjaznego Słońca, będzie zmuszona zasiedlić inne planety Galaktyki. Ziemia, wraz ze wzrostem jasności Słońca, narażona będzie na podniesienie poziomu mórz, częste ulewę, spotęgowaną erozję, spadek ilości dwutlenku węgla, a w konsekwencji wymieranie roślin. Kolejnym etapem będzie nasilenie promieniowania UV niszczącego stratosferę, co prowadzi do wysychania oceanów. W konsekwencji, za około 7,5 mld lat, nasza planeta zmieni się w pustynię, następnie zaś pochłonięta zostanie przez rozszerzające się Słońce. Innym możliwym scenariuszem jest wzrost promienia orbity Ziemi, w wyniku słabnięcia sił grawitacyjnych umierającego Słońca. Pozwoli to ocalić naszą planetę. Niektórzy twierdzą wręcz, że przyszłe pokolenia będą dysponować odpowiednią technologią, umożliwiającą przesunięcie Ziemi na inną orbitę, co umożliwi ludzkości dłuższe trwanie.

Naukowcy potrafią dziś obliczyć ilość energii przekazywanej Ziemi przez Słońce – stałą słoneczną (1367 ± 4 waty na metr kwadratowy). Za pomocą tego parametru można także obliczyć ogólną ilość energii produkowaną przez Słońce, temperaturę Słońca (6000°C), wiek Słońca i Ziemi. Ponadto odkryto, że Słońce posiada mechanizmy samokontroli, które pozwalają na zachowanie stabilności przez miliardy lat, umożliwiając przemianę materii w światło.

Dane dotyczące Słońca i jego oddziaływania na naszą planetę są obecnie ogólnie dostępne w Internecie. Zapewniają to sztuczne satelity, systemy satelitarne, sondy oraz stacje kosmiczne. Nie ulega jednak wątpliwości, że przyjdzie taki czas, gdy gwiazdy zaczną umierać, pogrążając znaną nam Galaktykę w wiecznych ciemnościach. 

Na podstawie:

Whitehouse David, *Słońce*, Wydawnictwo Prószyński i S-ka, Warszawa 2007, s. 336.

Nowelizacja Ustawy o planowaniu przestrzennym

Jestem ekologiem amatorem, zaniepokojonym projektem, dot. nowelizacji Ustawy o planowaniu przestrzennym, krążącym w kuluarach sejmowych. Choć wydawać by się mogło, że sprawa projektu nowelizacji tej ustawy, zakładającej automatyczne przekształcanie na terenie miast Polski gruntów rolnych w działki budowlane, dotyczy rolnictwa i budownictwa, to jak najbardziej ma również wpływ na całokształt przyrody w kraju. Wg mnie, jeżeli nowelizacja zostanie uchwalona, umożliwi to „wolną amerykankę” inwestorów w gospodarce gruntami i budownictwie, co pociągnie za sobą całkowite zabetonowanie resztek zieleni na terenie miast i ich obrzeżach. Tłumaczenie, że uporządkuje to planowanie przestrzenne jest złudne, tzn. uporządkuje w ten sposób, że tereny rolne zostaną prawnie, bez przeszkód zurbanizowane. Świadczy to o silnym nacisku lobby deweloperskiego i jest wynikiem niekontrolowanego boomu budowlanego. Choć projekt nowelizacji dotyczy gruntów rolnych, a nie np. parków czy lasów, to należy wziąć pod uwagę fakt, iż wiele terenów rolniczych na terenie miast jest terenami atrakcyjnymi krajobrazowo i przyrodniczo. Często tereny te stanowią swoiste enklawy zieleni na terenie zurbanizowanym lub na terenach leśnych, znajdujących się w obrębie granic administracyjnych miast, tak jak np. na terenie Trójmiasta, gdzie mieszkam. Nowelizacja w przedstawionym kształcie jest, moim zdaniem, rozwiązaniem złym. Przyjęcie nowelizacji odwróci charakter miast do góry nogami i na zawsze lub przynajmniej na bardzo długi okres odmieni ich wizerunek. Wielu z nas nie pozna swoich miejsc, a to wcale nie musi być przyjemne przebudzenie. Może warto by było nagłośnić tę sprawę i się jej przyjrzeć, póki nie jest za późno?

Paweł Krzyżanowski
ul. Łowicka 10
81-813 Sopot
tel. 058 5512038, 0606 962053
6.7.2007