

Matematyka kluczem życia

12 października 2007

W miarę jak nasza wiedza poszerza się i widzimy coraz więcej w otaczającym nas świecie nasuwają się nam myśli fantastyczne i mistyczne. Któż nie słyszał opowieści naukowców o bezmiarze wszechświata, być może i całego kosmosu (innych wymiarów), których rozległość jest niemożliwa do ujrzenia przez ludzkie oko, a tym bardziej do ogarnięcia przez rozum. Pytania, które stawiamy sobie na przedzie tyczą się naszego istnienia. Nie tylko mówiąc o pochodzeniu, jednak pytając czy jesteśmy jedyni? Zawężając się tylko do drogi mlecznej, spróbujemy odpowiedzieć na to pytanie przy pomocy matematyki.

W latach 50-tych dwudziestego wieku Frank Drake stał się twórcą projektu Ozma, zajmującego się poszukiwaniami cywilizacji pozaziemskich przy wykorzystywaniu radioteleskopów poszukujących sygnałów radiowych wysłanych przez inne rozwinięte cywilizacje w naszej galaktyce. Początkowo ciężko było zdobyć fundusze na realizację przedsięwzięcia, a gdy ruszyło od razu udało się zlokalizować sygnał pozaziemskiego pochodzenia, którego źródła do dziś nie wyjaśniono. Być może był to błąd wynikły na początku, ze względu na małe doświadczenie badaczy. Obecnie następcą projektu Ozma jest projekt SETI (ang. Search for Extraterrestrial Intelligence), początkowo finansowany przez rząd USA, później przez prywatnych sponsorów istnieje do dziś. Naukowcy uczestniczący w projekcie pracują przy radioteleskopach przeczesując niebo w poszukiwaniu obcych. Projekt został rozreklamowany między innymi przez film science-fiction „Kontakt” z Jodie Foster.

Powstał także projekt SETI@Home skierowany do internatów, każdy może zainstalować na swoim komputerze program ściągający dane nagrane w Arecibo w Puerto Rico, największym obserwatorium radioastronomicznym na świecie znanym z filmu „Goldeneye”. Program wykorzystuje wolną moc obliczeniową komputerów, przez co przeszukuje porcje danych w poszukiwaniu

sygnałów, następnie odsyła je do centrali, która znajduje się przy Uniwersytecie w Berkeley w Kalifornii. Więcej informacji na temat projektu można znaleźć na www.setiathome.pl

W 1961 roku w Greek Bank Frank Drake zwołał konferencję dla naukowców zajmujących się możliwością występowania życia pozaziemskiego. Głównym celem tego spotkania były rozważania na temat takiej możliwości. Naukowcy zastanawiając się nad wszystkimi możliwymi czynnikami opracowali wzór na prawdopodobieństwo występowania innych cywilizacji w Drodze Mlecznej. Dane, którymi dysponowała nauka nie była tak dokładne jak dziś, dlatego w serwisie zamieściliśmy skrypt z późniejszą wersją wzoru na prawdopodobieństwo.

W konferencji brały udział takie osobistości nauki jak Frank Drake, J. Peter Pearman, Carl Sagan, Giuseppe Cocconi, Philip Morrison, Barney Oliver, Theodore Hesburgh, Malvin Calvin, John C. Lilly, Otto Struve. – byli to astrofizycy, astronomowie, eksperci od egzobiologii, lekarz i teolog.

W trakcie rozmów opracowali poniższy wzór:

$$N = R \cdot fp \cdot ne \cdot fl \cdot fi \cdot fc \cdot L$$

Poniżej zamieszczamy objaśnienie wzoru:

N – Liczba wykrywalnych cywilizacji w przestrzeni kosmicznej.

R – Tempo formowania się gwiazd.

fp – Ułamek gwiazd mających planety.

ne – Liczba planet nadających się do życia.

fl – Ułamek planet na których rozwinęło się życie.

fi – Ułamek planet gdzie rozwinęło się inteligentne życie.

fc – Ułamek planet zamieszkałych przez cywilizacje zdolne do komunikacji międzygwiazdowej.

L – Czas w którym cywilizacje są wykrywalne.

Równanie, które Frank Drake ułożył zaraz przed konferencją nazwano później równaniem Drake'a. Autor początkowo nie znał wartości, które można tutaj podstawić – ustalono je dopiero na konferencji dzięki wspólnym rozważaniom dotyczącym każdego czynnika z osobna.

Zgromadzeni natychmiast podali wartość R, czyli tempo formowania się gwiazd w galaktyce. Obliczono wartość dla gwiazd typu naszego Słońca, dzieląc ich liczbę w galaktyce – 10mld – przez średni czas życia każdej z nich, czyli również około 10 miliardów. Ustalono, że przynajmniej jedna gwiazda rodzi się rocznie w każdej galaktyce. Tak więc $R=1$.

Ile z tych gwiazd ma planety? Gwiazdy typu Słońca rzadko rodzą się same, gwiazdy o średnicy Słońca często wykluwają się z obłoków gazu i pyłu jako gwiazdy podwójne, dlatego można założyć, że połowa z nich ma planety – wyjaśnił Otto Struve. Nie jesteśmy pewni, może jedna na pięć gwiazd ma planety. Ustalono, iż jedna piąta gwiazd typu naszego Słońca ma układy planetarne (w latach dziewięćdziesiątych odkryto, iż układy planetarne są bardzo popularne w naszej galaktyce).

Ile z tych planet nadaje się do wytworzenia życia, przyjęto wartość jeden biorąc pod uwagę, że w Układzie Słonecznym znajdują się aż trzy planety znajdujące się w odpowiedniej odległości od gwiazdy (Wenus, Ziemia, Mars), w strefie tej może wykształcić się życie. (Mars i Wenus nie nadają się do tego ze względu na skład atmosferyczny, jednak planeta z atmosferą podobną do Ziemskiej nadawałaby się do podtrzymania życia). Wiemy, że na Marsie istniało kiedyś życie. Nasz układ planetarny jest bardzo typowy pod względem ilości planet, zależy tylko, na których orbitach znalazłyby się niektóre z nich. Jedne mogłyby być za daleko lub za blisko gwiazdy i nie trafiłyby na „strefę życia”. Carl Sagan stwierdził, że takich planet może być nawet do pięciu, należy również zwrócić uwagę na możliwość przystosowania planety poprzez jej transformację,

efekt cieplarniany. Wartość nie znajdowała się w przedziale między jeden a pięć.

Mamy liczbę planet nadających się do zamieszkania, ale na ilu z nich w ogóle wykształciło się życie? Sagan i Calvin obstawali przy twierdzeniu, iż planeta nadaje się do podtrzymania życia, to pojawi się prędzej czy później. Sagan energicznie dowodził, że przy obfitości pierwiastków występujących w kosmosie planety z taką atmosferą, jaka istniała na młodej Ziemi, powinny być rozpowszechnione, gdyż źródła energii w postaci błyskawic i światła ultrafioletowego są równie liczne. Argumentował, że życie na Ziemi pojawiło się wyjątkowo szybko – najszybciej, jak to było możliwe – co w sposób oczywisty świadczy o łatwości jego powstawania. Oczekiwanie, że dysponując dowolnie długim czasem, życie pojawi się po prostu na mocy praw fizyki i chemii. Myślenie Sagana jest uzasadnione, oczywiste, że pierwsze organizmy byłyby bardzo prymitywne tak jak we wczesnych stadiach rozwoju Ziemi, jednak z czasem ewoluowałyby do bardziej rozwiniętych. Różniłyby się od nas w każdym etapie rozwoju, jednak składałyby się z tej samej materii. Tam gdzie życie mogło się pojawić zapewne się pojawiło. Ustalono wartość fl równą jeden.

Kolejnym problemem dla uczestników konferencji było określenie wartości dla inteligentnego życia, nikt nie był pewien, co do prawdopodobieństwa jego występowania. Wśród uczestników wywyższył się John Lilly, który opowiadał o delfinach butlonosych, które są na drugim miejscu pod względem inteligencji. Po szczegółowych opisach mózgu oraz klasyfikacji zachowań tych zwierząt przyznano mu rację, iż na Ziemi mógł powstać jeszcze jeden inteligentny gatunek w postaci delfinów. Delfiny uczą się bardzo szybko, a ich mózg w pewnych częściach jest bardziej rozbudowany od ludzkiego. Jest możliwe przyuczenie ich do ratowania ludzi (W Iraku spotkaliśmy się z delfinami odnajdującymi miny morskie). Powrócono jednak na ziemię, przyznając że są to inteligentne stworzenia, nie interesują się jednak astronomią. Nie interesują się

gwiazdami, a nawet gdyby były to przeszkoda jest w ich budowie fizycznej, gdyż nie zdołałyby wytworzyć narzędzi, teleskopów przy pomocy płetw. W poważnej dyskusji uznano, że ewolucja faworyzuje inteligentne istoty, biorąc dla przykładu ludzi i delfiny. Inteligencja zapewnia większą możliwość dla przetrwania gatunku, dlatego na niektórych planetach mogło wytworzyć się kilka gatunków inteligentnych. Ostatecznie uznano wartość tego czynnika za jeden.

Po pierwszym dniu konferencji okazało się, że komitet Nagrody Nobla w Sztokholmie przyznał Calvinowi tę nagrodę z dziedziny chemii. Rano oblano to uroczyscie szampanem i powrócono do dalszej pracy, przerywanej telefonami dziennikarzy.

Przyszedł czas na określenie wartości, dla cywilizacji, które rozwinęły się na tyle, by komunikować się z innymi. Była to największa niewiadoma ze wszystkich dotąd omawianych. Morrison stwierdził, że na Ziemi cywilizacje rozwinęły się w 3 odizolowanych miejscach – Chinach, na Bliskim Wschodzie i obu Amerykach. Założył, że podobny scenariusz może odnosić się do całego kosmosu, co doprowadziłoby do powstania wielu cywilizacji bez ich wzajemnej wiedzy o sobie. Być może istnieje też cała społeczność cywilizacji kontaktujących się ze sobą, zawsze chętna do przyjęcia nowych. Lilly stwierdził, że w pewien sposób jest w stanie kontaktować się z delfinami, jednak jak trafić do cywilizacji z końca galaktyki – za pewne muszą to być fale elektromagnetyczne. Rozważając wszelkie możliwości oraz biorąc pod uwagę zdolność naszej cywilizacji do komunikowania się ustalono dla tej wartości od dziesięciu do dwudziestu procent.

Ostatnia niewiadoma, czyli L, jest najbardziej związana z naszym własnym losem. Wiele cywilizacji mogło wytworzyć technologię umożliwiającą ich wykrycie, jednak mogły się same unicestwić w wojnach atomowych lub zostały unicestwione przez inne katastrofy, jak na przykład zderzenie z asteroidą. Jako Ziemiańskie mamy środki do unicestwienia nas samych jednym uderzeniem, a wytworzyliśmy je mniej więcej w tym samym czasie,

kiedy staliśmy się cywilizacją wykrywalną. Jeżeli zdolność do samozniszczenia jest atrybutem innych cywilizacji, jakie jest prawdopodobieństwo ich odkrycia? Nasza cywilizacja jest zdolna do komunikacji od niespełna stu lat, dlatego uznano, iż okres ten może być bardzo krótki – poniżej tysiąca lat, lub bardzo długi, dochodzący nawet do setek milionów lat.

Do tej pory wszystkie wartości były równe jeden lub skracaly się wzajemnie, doszliśmy więc do uproszczonej wersji równania.

$N=L$

Oszacowano, iż w naszej galaktyce znajduje się od tysiąca do stu milionów rozwiniętych cywilizacji pozaziemskich. (Wartość ta zmieniała się przez lata, ale wciąż jesteśmy w granicach największego prawdopodobieństwa).

Z punktu widzenia dzisiejszej nauki jak i ateizmu, jesteśmy tylko małym nic nie znaczącym pyłkiem gdzieś na krańcu naszej galaktyki, która jest małą prowincją wszechświata, chociaż to i tak zbyt bałwochwalcze określenie. Niestety pozostaje nam szukać odpowiedzi, gdyż tylko ta jest w stanie zmienić bieg ludzkości, która całą swoją historię ma zamazaną krwią. Należy inwestować w rozwój nauki, gdyż da nam bezpieczeństwo, uratuje nasze życie i pozwoli poznać świat, który jest przyćmiony bałwochwalstwem człowieka od zarania dziejów. W chwili obecnej, przybliżoną odpowiedź na pytanie czy nie jesteśmy sami daje nam matematyka.

Autor: Przemysław Pielą

Źródło: [Ateista](#)

LITERATURA

Frank Drake, Dava Sobel: „Czy jest tam kto? Nauka w poszukiwaniu cywilizacji pozaziemskich”, Prószyński i S-ka, Warszawa 1996