

AD ASTRA

Program badań nad astropolityką
i prawem kosmicznym

Nr 2/2021

O istocie i granicach życia, ziemskiego i nie tylko.

ROZMOWA Z PROF. ZW. DR HAB. GRZEGORZEM WĘGRZYNYM

DOI: 10.53261/adastra20210201

prof. zw. dr hab. Grzegorz Węgrzyn

Kierownik Katedry Biologii Molekularnej Wydziału Biologii Uniwersytetu Gdańskiego;

Przewodniczący Rady Doskonałości Naukowej

<https://orcid.org/0000-0003-4042-7466>

Jakub H. Szlachetko: Szanowny Panie Profesorze, zacznijmy z „wysokiego C”. Bez wstępu czy wprowadzenia, pozwolę sobie konkretnie. Czym jest życie? I jaka jest istota życia. Skoro mamy rozmawiać o biologii i astrobiologii, to chyba nie sposób zacząć inaczej. Zróbmy ustalenia terminologiczne.

Grzegorz Węgrzyn: Po pierwsze należy od razu powiedzieć, że aktualnie nie ma definicji życia, która byłaby akceptowana przez wszystkich biologów. Zapewne dlatego, że życie jest tak różnorodne, iż przy próbie jego zdefiniowania zawsze pojawiają się jakieś wyjątki – tworów nie spełniających jednego lub kilku kryteriów definicji, a jednocześnie takich, co do których nie mamy wątpliwości, że są żywe. Można zatem dość przewrotnie powiedzieć, że biologowie badają życie, czyli coś, co nie jest nawet dobrze zdefiniowane... Najbardziej ogólna definicja życia mówi, że jest to „stan organizmu polegający na nieprzerwanym ciągu procesów umożliwiających reagowanie na bodźce i zwykle poruszanie się oraz odżywianie, wzrastanie i rozmnażanie”. Niemniej tak jak zaznaczyłem, jest wiele przykładów organizmów, które nie mają przynajmniej jednej z tych cech, a mimo to zaliczamy je do żywych.

To jest szeroka definicja życia. A gdzie w tym wszystkim możemy odnaleźć z jednej strony inteligencję (stosunkowo częsty przymiot, skoro posiadają ją także, choć w różnym stopniu, zwierzęta), zaś z drugiej strony świadomość (co jest zjawiskiem, jak doskonale wiemy, o wiele rzadszym). I gdzie w biologii czy astrobiologii miejsca dla inteligencji i świadomości? Czy potrafimy naukowo wyjaśnić te fenomeny?

Znowu zderzamy się z koniecznością zdefiniowania tych pojęć. Jeśli przyjąć powszechnie akceptowaną definicję inteligencji, że jest to: „zdolność rozumienia, uczenia się oraz wykorzystywania posiadanej wiedzy i umiejętności w różnych sytuacjach”, to jest oczywiste iż nie jest to cecha wyłącznie człowieka. Istnieją wyniki badań wskazujące, że uczyć się i wykorzystywać nabyte umiejętności potrafi chociażby dżdżownica, chociaż oczywiście w bardzo ograniczonym zakresie, ale przecież nie mówimy o poziomie inteligencji ale o jej istnieniu w przypadku danego

organizmu bądź nie. Jeszcze trudniej jest ze świadomością. Można ją zdefiniować jako „stan, w którym jednostka zdaje sobie sprawę ze zjawisk wewnętrznych oraz zjawisk zachodzących w środowisku zewnętrznym”, ale co to z kolei znaczy „zdaje sobie sprawę”? Niesłuchanie trudno jest badać zarówno inteligencję jak i świadomość, a w przypadku tej drugiej, powiedziałbym, że ekstremalnie trudno. Wchodzimy bowiem w sferę, gdzie stosując metody sprawdzalne, czyli naukowo obiektywne, nie jesteśmy w stanie dojść do żadnych jednoznacznych wniosków. A wtedy niezwykle łatwo jest przekroczyć granice prawdziwej, obiektywnej nauki i wkroczyć w obszar para- albo pseudo-nauki, gdzie posługuje się głównie niesprawdzonymi odczuciami, przeczuciami itd. Brakuje nam zatem narzędzi. Jeśli spotkalibyśmy nieznaną nam formę życia lub – bardziej ogólnie – istnienia w kosmosie, to nie mamy wiarygodnych metod aby określić czy jest ona inteligentna, a tym bardziej czy ma świadomość. Ale cóż tu mówić o istotach z kosmosu: nie możemy tego określić w stosunku do większości organizmów żyjących na Ziemi! Nie wiemy, które z nich mają świadomość, a które nie. Możemy co najwyżej snuć przypuszczenia na podstawie obserwacji ich zachowania, ale do jednoznacznych i uprawnionych naukowo wniosków jest od tego jeszcze bardzo, bardzo daleko.

Nie tak dawno temu przeczytałem interesującą, wręcz intrygującą książkę autorstwa James'a Trefil'a oraz Michael'a Summers'a pt.: „Życie wyobrażone”. Twórcy w sposób niezwykle kreatywny rozprawiali się z życiem pozaziemskim – szukając jego istoty i granic, potencjalnych siedlisk, a także sposobów funkcjonowania i wyglądu. Nie będą się wdawał w szczegóły – rekomenduję książkę wszystkim fascynatom tematu. Pośród wielu hipotez roboczych pojawiła się i taka, że życie na egzoplanetach może się pojawić, i prawdopodobnie się pojawia, a dodatkowo, że może korzystać z innego spektrum pierwiastków (np. zamiast węgla z krzemienia lub siarki), a ponadto rozwijać się w innych rodzajach cieszcy (np. nie w wodzie a w metanie). Co Pan Profesor na to?

Zasadniczo zgadzam się z tymi tezami. Potencjalnie inne pierwiastki niż węgiel mogą tworzyć związki, które swoją różnorodnością mogłyby stwarzać możliwości istnienia specyficznych form życia. Musimy sobie zdawać sprawę, że życie za Ziemi nie jest tworem „idealnym”, nie powstało jako najlepsza z możliwych form istnienia. Powstało w takich warunkach, jakie panowały na Ziemi miliardy lat temu i ewoluowało w zmieniających się warunkach, a ponieważ warunki te były bardzo różne w różnych rejonach naszej planety i w różnym czasie, stąd tak ogromna bioróżnorodność. Co więcej, pojawienie się pierwszych form życia – niekoniecznie optymalnych – i ich rozwój, a przede wszystkim przejście na kolejne poziomy organizacji, prawdopodobnie skutecznie przeciwdziało możliwości pojawiania się innych form życia. W przyrodzie istnienie ogromna konkurencja i jeśli już istniała nieco zaawansowana forma życia, zdolna do metabolizmu i wykorzystywania źródeł zewnętrznych do własnego rozwoju, to nowo powstające formy musiały przegrać konkurencję z już istniejącymi i być przez nie wyeliminowane. Musiałby się wydarzyć jakiś kataklizm, który zniszczyłby już istniejące organizmy aby zupełnie nowe formy życia mogły się rozwijać. Trochę tak, jak to się stało nie w początkach życia na Ziemi, ale znacznie później, gdy najprawdopodobniej w wyniku ogromnego kataklizmu wyginęły dinozaury, dzięki czemu naszą planetę mogły opanować ssaki, co w końcu doprowadziło do powstania człowieka. Być może gdyby pod koniec kredy nie wyginęły dinozaury, to właśnie

one dałyby początek cywilizacji? Przechodząc do życia na innych planetach – woda jest świetnym rozpuszczalnikiem w warunkach panujących na Ziemi oraz dla związków opartych na węglu. Jeśli wyobrazimy sobie, że na innych planetach panują zupełnie inne warunki temperatury, ciśnienia itd., to jest duże prawdopodobieństwo, że inne związki chemiczne i inne rozpuszczalniki byłyby znacznie efektywniejsze w tworzeniu pierwotnych form życia niż, odpowiednio, związki węglowe i woda.

Czy życie ziemskie po lekkim upgrad'zie – za pomocą inżynierii genetycznej czy wspomaganie technologicznego – może stać się także pozaziemskie i zafunkcjonować w pozaziemskim środowisku? Jakiś czas temu oglądałem film pt.: „Titan”. Grupa ekscentrycznych naukowców i wojskowych, jak to często w kinie SFI bywa, realizuje tajny program modyfikacji genetycznych człowieka – chce stworzyć swego „homo titanus”, człowieka o zdolnościach do życia w zupełnie innym środowisku. Film ukazuje cały proces transformacji, która przejawia się ostatecznie także fenotypowo. Czy taki scenariusz będzie możliwy także w realu? Nie obecnie, ale za kilka czy kilkanaście dekad. Czy to tylko ludzka wyobraźnia i fantasmagorie, które w sposób oczywisty naruszają znane nauce prawa natury?

Póki co, mimo ogromnego postępu naukowego i technologicznego, nasza wiedza jest w dalszym ciągu zbyt skromna aby móc „zaprogramować” genetycznie nowe, zupełnie niewystępujące w naturze cechy danego organizmu. Potrafimy przenosić geny z jednego organizmu do drugiego, a co za tym idzie, organizm „biorcy” genu może nabywać pewne cechy organizmu „dawcy” genu, ale w dalszym ciągu jest to manipulowanie już istniejącymi genami czy cechami. Próbuje się co prawda manipulować metabolizmem komórek, ale robimy to poprzez stymulację lub hamowanie aktywności poszczególnych, znanych genów. Nikomu jeszcze nie udało się stworzyć zupełnie sztucznego, nie istniejącego wcześniej – a mówiąc precyzyjnie: zupełnie nie podobnego do żadnego istniejącego wcześniej – genu, który kodowałby białko o niespotykanych do tej pory funkcjach. A mówimy tu przecież o pojedynczym białku, a nie o całym organizmie. Czy nasza wiedza będzie kiedyś na tyle głęboka, że coś takiego stanie się możliwe? Nie można tego wykluczyć, ale wydaje się, że nie będzie to prędko – raczej nie za naszego... no, powiedzmy nie za mojego (☺) życia... Musimy ponadto wziąć pod uwagę coś jeszcze bardzo ważnego. Mianowicie, nasz organizm jest wytworem ewolucji, która trwała na Ziemi kilka miliardów lat. Jesteśmy zatem dobrze przystosowani do życia w warunkach ziemskich. Z drugiej strony, nasz organizm jest bardzo skomplikowany i wszystkie układy, narządy, tkanki i komórki muszą ze sobą współpracować i współgrać abyśmy mogli sprawnie funkcjonować. Jeśli nawet będzie w stanie zmienić funkcjonowanie jednej tkanki albo jednego narządu, to jest bardzo prawdopodobne, że nie będzie on(a) efektywnie współpracować z resztą. To może powodować ogromne problemy dla działania całego organizmu. Nie mówiąc już o tym, że gdybyśmy nawet skonstruowali organizm przystosowany do jakichś warunków pozaziemskich, znacznie odbiegających od tych występujących na Ziemi, to z ogromnym prawdopodobieństwem taki organizm nie byłby w stanie funkcjonować w warunkach panujących na naszej planecie. To tak jakbyśmy ze strusia żyjącego na pustyni chcieli zrobić rybę i oczekiwali, że taki organizm będzie świetnie funkcjonować i na pustyni i w oceanie – nie da się, po prostu się nie da, gdyż cechy organizmu niezbędne w jednym środowisku będą nie tylko zbędne, ale wręcz uniemożliwiające funkcjonowanie w drugim.

Mam też taką gorzką refleksję, na podsumowaniu rozmowy, że ludzkość szukając pozaziemskiego życia kompletnie zapomina o tym, które ma w zasięgu ręki, które nie jest wyłącznie hipotezą badawczą, ale faktem biologicznym. W literaturze pisze się wręcz o „Szóstym Wielkim Wymieraniu” – tym razem nie z przyczyny katastrofy kosmicznej czy zmian klimatu, ale zbrodniczej (wobec ekosystemu) działalności człowieka. Czy „Homo sapiens” naprawdę zasługuje na ten jednak zobowiązujący tytuł?

To jest ogromny problem! W wyniku działalności człowieka już wyginęło mnóstwo gatunków organizmów, o wielu z nich prawdopodobnie nie zdążyliśmy się nawet dowiedzieć. Nie jest to jedynie problem zanieczyszczeń środowiska i nadmiernej jego eksploatacji, co powoduje dewastację i zanikanie naturalnych nisz ekologicznych dla bardzo wielu organizmów. Drugą rabunkową działalnością człowieka jest drastyczne wykorzystywanie zasobów przyrody, co powoduje znikanie z Ziemi kolejnych gatunków organizmów. Pod tym względem niechlubną rekordzistką jest syrena morska (*Hydrodamalis gigas*), gatunek ssaka, który został całkowicie wytępiony (z powodu masowych polowań dla mięsa, tłuszczu i skóry) w 27 lat od jego odkrycia, które miało miejsce w 1741 roku (ostatni przedstawiciel tego gatunku zginął w 1768 roku). To bardzo ponura strona działalności *Homo sapiens*. Czy zasługujemy na taką nazwę gatunkową? Zależy jak zdefiniujemy określenie „sapiens” czyli „rozumny”. Jeśli spojrzeć na osiągnięcia nauki i techniki, dokonane przez człowieka, to należy je zdecydowanie docenić i uszanować. Potrafimy przecież polecieć w kosmos czy leczyć choroby, których przyczyny można było poznać jedynie dysponując wysoką inteligencją. Z drugiej strony, obserwując działania ludzkości prowadzące do zagłady otaczającego nas świata, co – jeśli ten trend się nie zmieni – musi doprowadzić również do samozagłady, to... Można mieć co do określenia „rozumny” bardzo duże wątpliwości... Patrząc na tę sprawę biologicznie, to w zasadzie nie powinniśmy się pytać o „rozum” całego gatunku jako takiego (czyli o rozum *Homo sapiens*), ale o rozum czy inteligencję poszczególnych jego przedstawicieli, czy poszczególnych osób. A z tym oczywiście jest różnie i jest to cecha, którą gdybyśmy potrafili precyzyjnie zmierzyć, to okazałoby się, że w populacji występuje ona na niezmiernie różnym poziomie u poszczególnych jednostek, od bardzo niskiego do bardzo wysokiego, a w ujęciu populacyjnym układa się w typową krzywą Gausa. Cały problem polega na tym, aby kluczowe dla ludzkości decyzje były podejmowane przez tych drugich, a nie tych pierwszych z wymienionych w poprzednim zdaniu, co... ku zaskoczeniu i zdziwieniu rzadko ma miejsce... Ale szukanie przyczyn i wytłumaczenia tego niebywałego zjawiska, to już raczej pole do popisu dla socjologa lub psychologa niż dla biologa...

Dziękuję serdecznie za rozmowę!