

# **Andrzej Zimniak "Eksperyment z hibernacją"**

# Andrzej Zimniak "Eksperyment z hibernacją"



W literaturze *science fiction* problem dalekich podróży kosmicznych rozwiązuje się najczęściej na dwa sposoby: poddając załogę anabiozie przez hibernację - wtedy podróż może trwać choćby tysiąc lat, albo wybierając drogę przez nad(pod)przestrzeń - w takim przypadku podróż trwa tyle ile zechce autor, który jednak najpierw musi trochę poszerzyć kanon obowiązujących praw fizycznych. Pewien amerykański nastolatek dokonał interesującego eksperymentu na pierwszy sposób, podróżując z Kalifornii na Hawaje.

Wyglądało to tak - jak donosiły media - że ów młody człowiek w wyniku rodzinnej sprzeczki obraził się i wyruszył na pobliskie lotnisko w San Jose w Kalifornii, gdzie zdołał przekraść się do samolotu i ukryć w komorze podwozia. Pamiętajmy, że komora podwozia nie jest hermetyzowana jak luk bagażowy, i panują w niej warunki (chodzi o ciśnienie i temperaturę) z grubsza takie, jak na zewnątrz. Samolot wystartował, wzniósł się na wysokość prawie 12 kilometrów i obrał kurs na Hawaje. Lot trwał, bagatela, ponad 5 godzin, a temperatura w komorze spadła do minus 62 stopni. Nie mówiąc już o tym, że ciśnienie było znacznie niższe niż na Mount Evereście, gdzie bez maski tlenowej ani rusz. O dziwo, nasz młodzieniec nie tylko przeżył, ale bez jakiegokolwiek reanimacji ocknął się zaraz po lądowaniu, a potem o własnych siłach wy dostał się z kryjówki i ruszył w świat, tylko lekko się zataczając. Najprawdopodobniej stracił przytomność zaraz po starcie i całą podróż spędził w głębokim anabiotycznym śnie. Lekarze, którzy zabrali się za pasażera na gapę zaraz po policjantach, ze zdumieniem stwierdzili, że jest zupełnie zdrow, i oglądali go trochę jak przybysza z innego świata. My, fantaści, wiemy swoje - to był krzemohominid pochodzący z podmorskich miast jednego z księżyców Jowisza, który przyswoił chłopaka na śniadanie, aby potem bezbłędnie przybrać jego powłokę cielesną. Jak wszystkim wiadomo, takie krzemiaki przy temperaturze bliskiej zera bezwzględnej czują tylko lekkie szczypanie w uszy.

Co wiemy, to nasze, ale załóżmy przez chwilę, że był to jednak młody człowiek z krwi i kości. Jeśli tak, to jakim prawem przeżył? W mojej lodówce w zamrażalniku jest minus 18, i jak wrzucę tam ochłap mięcha, zamarza migiem, a po godzinie można nim rozbijać łby wrogów. Czyli u tego gościa krew i limfa nie zamarzły? A może zamarzły i potem stopniały?

Na wstępie wyjaśnijmy kilka spraw. Gdy płyny ustrojowe zamarzają, powstająca struktura krystaliczna nieodwracalnie niszczy tkanki i organy, dosłownie rozrywa je na strzępy. Przyczynia się do tego także to zjawisko, że lód ma większą objętość od wody, z której powstał. Po takim procesie rozmrożony organizm bardziej przypomina befsztyk niż coś żywego. Za to w niskiej temperaturze niemal ustaje działanie układu nerwowego, mózg „usypia” i nie potrzebuje tlenu, a więc nie

obumiera nawet przy zatrzymaniu oddychania. Znane są przypadki, że ludzi po kilku godzinach wyciągano spod lodu i z powodzeniem reanimowano - ci ludzie często odzyskiwali pełną sprawność fizyczną i umysłową. Warto w tym miejscu przypomnieć, że ustanie oddychania zaledwie na 6 minut w normalnych warunkach już powoduje degradację szarych komórek i - w najlepszym razie - pozostawia trwale upośledzenie umysłowe.

Według statystyk, ryzykantów podróżujących w samolotowych komorach podwozia było na przestrzeni dziejów koło setki, a jedna czwarta z nich przeżyła. Wbrew pozorom to dużo, to bardzo dużo. Zmarli prawdopodobnie ci, którzy już przedtem cierpieli na schorzenia układu oddechowego lub krążenia, albo byli mało odporni na niskie ciśnienie tlenu - w tym ostatnim przypadku wrażliwość osobnicza jest bardzo różna, o czym świadczą przygody himalaistów. Stąd wniosek, że zdrowy, odporny człowiek w wielu przypadkach przeżyje taki eksperyment. Jak to jest możliwe? Nawet jeśli uznamy, że temperatura podana była w skali Fahrenheita, popularnej w USA, i tak z przeliczeń wychodzi minus 52 stopnie Celsjusza. Nieźle. Może jednak zimno w komorze podwozia nie jest aż takie, jakie panuje na zewnątrz? Jak wspomniałem, komora nie jest hermetyzowana i izolowana cieplnie, więc podczas długiego lotu tak czy inaczej warunki będą skrajnie niekorzystne - znalazłem doniesienia, że temperatura spada tam do minus 40°C. Dwa razy zimniej niż w zamrażarce!

Nasuwa się kilka spostrzeżeń i wniosków.

1. U podróżnika na Hawaje raczej nie zaobserwowano odmrożeń, bo w relacjach podawano, że jego stan jest ogólnie dobry. Może to świadczyć o nietypowym mechanizmie szybkiego schładzania na raz całego organizmu przy wyłączonych niektórych funkcjach układu nerwowego.
2. Interesujący jest brak zjawiska krystalizacji płynów ustrojowych, a właściwie zawartej w nich wody. Z fizykochemii roztworów wynika, że roztwór krystalizuje (krzepnie) w niższej temperaturze niż czysta woda. Jednak nie są to dużo niższe temperatury, w minus 40 stopniach powinna już powstać twarda lodowa bryła.
3. Warto zastanowić się, czym różnią się warunki panujące w samolocie od tych na powierzchni ziemi. Podróżując drogą lotniczą odczuwamy stałe wibracje o różnych częstościach i amplitudach. Tego rodzaju oddziaływania zwykle prowokują krystalizację, np. gdy wstrząśniemy roztworem przechłodzonym (woda powoli schłodzona np. do minus 5 stopni), krzepnięcie może być gwałtowne, nastąpi coś w rodzaju eksplozji. Ale stałe wibracje o specyficznych częstościach mogą mieć inny wpływ, np. rozbijają tworzące się mikrokryształy.
4. Samolot porusza się. Zasadniczo nie powinno to mieć wpływu na fizykochemię roztworów, ale... Weźmy pod uwagę, że maszyna porusza się dość szybko w ziemskim polu magnetycznym, a cząsteczki wody można porównać do miniaturyowych magnesików. Ponadto, na wysokości przelotowej od jonosfery i tzw. wiatru kosmicznego (cząstki wyrzucane przez Słońce) nie izoluje samolotu 10-kilometrowa warstwa najgęstszej atmosfery, która znajduje się niżej.

Nie wiadomo, jaki wpływ na krzepnięcie płynów fizjologicznych mają wyżej wymienione czynniki, ale na pewno warto się im bliżej przyjrzeć. Nie natknąłem się na artykuły na te tematy, co wszakże nie oznacza, że żadne badania nie są prowadzone. Jednak z pewnością wiele pytań wymaga odpowiedzi.

Co wynika z powyższych rozważań, oprócz wskazań do lepszej kontroli na lotniskach? Chyba coś pozytywnego - jesteśmy o krok bliżej do efektywnej i bezpiecznej hibernacji. Gdy znajdziemy taki sposób, loty załogowe w obrębie Układu Słonecznego znajdą się w zasięgu możliwości dzisiejszej technologii. Taki lot może trwać i 10 lat, a w jego trakcie astronauta nie będą musieli jeść, pić, wydalać, oddychać. Nie zdążą się ponudzić ani popaść w depresję, a także nie skoczą sobie do oczu.

Paradoksalnie, dzięki lotniczym pasażerom na gapę kosmos zbliżył się trochę do Ziemi.

*Andrzej Zimniak*