

Sekret na wagę śmierci

Autor tekstu: **Krzysztof Szymborski**

Jeżeli w nauce istnieje system prywatnej własności, to rządzi się on osobliwymi prawami — w posiadanie dóbr najbardziej pożądaných wejść można jedynie dzieląc się swą własnością z innymi. Najwyższą dla uczonego nagrodą jest przecież (jeśli nie liczyć tzw. satysfakcji poznawczej) uznanie przez środowisko naukowe pierwszeństwa jego odkrycia. Podstawą zaś do tego jest, rzecz jasna, opublikowanie wyników badań i ujawnienie wszystkich ich istotnych szczegółów. Oczywiście zdarza się, że zasada jawności badań naukowych bywa naruszana. Żeby nie szukać daleko — praca doktorska Wernera von Brauna zamiast do wydawcy powędrowała do szafy pancernej... Nie jest on zresztą jakimś wyjątkiem, bo niemała w końcu liczba naukowców pracujących dla potrzeb wojska obyc się musi bez satysfakcji, jaką daje uczonemu publikacja wyników jego pracy. Sprawa sekretów naukowych ma jednak pewien szczególny aspekt. Zdarza się bowiem, że uczone, pracujący w całkowicie cywilnej dziedzinie badań, dowiaduje się czegoś, czego — jak sądzi — lepiej byłoby nie wiedzieć. Zdaje sobie na przykład sprawę, że militarne zastosowanie jego odkrycia mogłoby zagrozić istnieniu gatunku ludzkiego. Czy powinien wówczas zataić je i dobrowolnie zrezygnować ze sławy? Ten problem natury moralnej podnoszony jest często w dyskusjach na temat etyki uczonych. Pojawia się on, ilekroć jest mowa o ich odpowiedzialności za społeczne skutki rozwoju nauki. Dylemat, przed jakim staje uczone, dokonujący odkrycia o potencjalnie groźnych konsekwencjach, nie jest może źródłem codziennych trosk większości badaczy. Bywał jednak dylematem całkowicie realnym. Jak go rozwiązywano? Uniwersalnego rozwiązania nie ma i zapewne nigdy nie będzie. Jeśli pewne złowrogie prawdy zostały przez uczonych skutecznie ukryte, to siłą rzeczy nic na ich temat nie wiemy. Znamy natomiast przypadki, gdy próby zatajenia odkryć były — z moralnych pobudek — podejmowane, lecz nie okazały się w pełni skuteczne. Jedną z takich prób — zainicjowaną w latach 1939-1940 przez fizyka Leo Szilarda, a dotyczącą zjawiska rozszczepienia jądra atomowego — warto przypomnieć, nie jest bowiem wykluczone, że wywarła ona istotny wpływ na bieg historii.

W grudniu 1938 r. trzech europejscy fizycy, prowadzący badania każdy na własną rękę, odkryli, że jądra uranu (najcięższego ze znanych wówczas pierwiastków) pod wpływem bombardowania neutronami rozpadają się na pierwiastki umiejscowione blisko środka tablicy Mendelejewa. W trakcie tej reakcji wyzwala się znaczna ilość energii. Istnienie energii jądrowej znane było jednak wcześniej. Preparaty radowe małżonków Marii i Piotra Curie emanowały przecież ogromne ilości ciepła pochodzącego z rozpadu jąder. Pewien fizyk na kilka lat przed odkryciem rozszczepienia uranu przewidział nawet możliwość wyzwolenia energii jądrowej przez reakcję łańcuchową. Był nim Węgier, Leo Szilard.

Myśl o reakcji łańcuchowej zrodziła się w jego głowie już w 1933 r., kiedy na fali żydowskiej emigracji opuścił Berlin i znalazł się w Anglii. Nie była to żadna naukowa teoria poparta ścisłą argumentacją; Szilard rozumował po prostu tak: gdyby bombardując jądro jakiegoś pierwiastka cząstką (na przykład neutronem) spowodować, że stanie się ono promieniotwórcze i rozpadając się wyemituje dwie cząstki, to reakcja taka mogłaby rozwijać się lawinowo i prowadzić do uwolnienia ogromnej ilości energii. Było to f nad podziw trafne przypuszczenie — już w następnym roku Fryderyk Joliot i Irena Curie odkryli, że istotnie bombardowanie atomów cząstkami alfa może wywołać ich sztuczną promieniotwórczość.

Droga do bomby atomowej była jeszcze długa. Wielu fizyków, wśród nich sam Ernest Rutherford, wątpiło w jakiegokolwiek praktyczne znaczenie badań jądrowych. Szilard jednak od samego początku był świadom tego, że jeśli energia jądrowa atomu zostanie wyzwolona, to stać się może równie dobrze dobrodziejstwem, jak i groźbą dla ludzkości. Stanął więc wobec trudnego wyboru — z jednej strony postanowił poświęcić się poszukiwaniu takiego pierwiastka, który nadawałby się na substrat reakcji łańcuchowej, z drugiej zaś nie chciał dopuścić do swobodnego rozprzestrzenienia się informacji, które mogłyby posłużyć do stworzenia broni masowej zagłady. Próbując zachować kontrolę nad rozwojem sytuacji, patentował wyniki własnych badań i przekonał nawet władze brytyjskie, że opisy tych patentów powinny być tajne. Fizyką jądrową zajmowało się jednak wielu badaczy i Szilard wnet doszedł do wniosku, że chcąc zapobiec ewentualnej katastrofie, zawiązać trzeba coś w rodzaju konspiracji i przynajmniej ograniczyć zasięg potencjalnie groźnych informacji do wąskiego grona wtajemniczonych: fizyków działających w Anglii, Stanach Zjednoczonych i, ostatecznie, jeszcze

w jednym czy dwóch innych krajach. Z taką propozycją zwrócił się między innymi do dyrektora Clarendon Laboratory, F.A. Lindemanna (w czasie wojny uczonego ten został osobistym doradcą naukowym Churchilla).

W 1935 r. szansę powodzenia podobnej inicjatywy były jednak mizerne. Szilard zdawał sobie dobrze sprawę z tego, że — jak sam pisał — „podjęcie jakiegokolwiek akcji wydawać się będzie wielu ludziom zamiarem przedwczesnym tak długo, aż stanie się zbyt późno by ją podjąć”. Istotnie, propozycje jego spotkały się z chłodnym raczej przyjęciem ze strony czołowych brytyjskich fizyków. Przyczyn tej rezerwy było kilka. Przede wszystkim uważali oni, że wywołanie reakcji łańcuchowej jest zupełnie niemożliwe. Szilarda, który starał się patentować swoje pomysły (akurat nie były to te pomysły, które miały w przyszłości doprowadzić do budowy bomby atomowej — na nie wpadł kto inny), podejrzewano o interesowność; sam wreszcie pomysł, by dokonać zamachu na świętą zasadę jawności wyników badań, był głęboko sprzeczny z brytyjską tradycją naukową.

Wojna wydawała się nieuchronna i Szilard, przewidując jej rychły wybuch, opuścił Europę i przeniósł się do Stanów, gdzie kontynuował poszukiwania pierwiastka mogącego posłużyć jako nośnik reakcji łańcuchowej. W styczniu 1939 r. w Nowym Jorku dotarła do niego wiadomość, której wagę zrozumieć mógł lepiej niż kto inny — Otto Hahn, Fritz Strassmann, Otto Frisch i Lise Meitner odkryli zjawisko rozszczepienia jądra uranu. Hahn i Strassmann pracowali w rządzonych przez Hitlera Niemczech...

Szilard, choć nie miał w tym czasie stałej posady, był w kontakcie z grupą fizyków z Columbia University, wśród których znajdował się Enrico Fermi. Należał on do najświeższej fali przybyszy z Europy. Ze względu na żydowskie pochodzenie swej żony porzucić musiał Włochy. Do Nowego Jorku dotarł trzy tygodnie przed wieścią o odkryciu rozszczepienia jądra uranu. Fermi także zdawał sobie sprawę z implikacji tego odkrycia i ponoć dokonał od razu szacunkowych obliczeń, by zorientować się, jak wielką dziurę można by zrobić w Manhattanie za pomocą jednego kilograma uranu, gdyby udało się wywołać w nim reakcję łańcuchową (czy dlatego przyszły program budowy bomby atomowej ochrzczony został jako Manhattan Project?!). Wkrótce jednak Fermi doszedł do wniosku, że liczba neutronów, wyzwalających się z jądra w czasie rozszczepienia, jest zbyt mała, by podtrzymać reakcję łańcuchową. Kiedy Szilard zwrócił się do niego z propozycją, by dalsze prace nad rozszczepieniem uranu utrzymać w tajemnicy, Fermi odpowiedział krótko a dosadnie: „Bzdura!”

Do budowy bomby atomowej brakowało jeszcze kilku kroków, lecz oczywiście nikt nie wiedział, jak krótka jest ta droga. Kluczową informacją, jaką należało zdobyć, była właśnie owa liczba neutronów uwalnianych z rozszczepianego jądra. Owa cząstka, odkryta nie tak dawno, bo w 1932 r., przez Jamesa Chadwicka, była czynnikiem uruchamiającym reakcję rozszczepienia. Jądro uranu rozpadało się po jej wchłonięciu. Reakcja łańcuchowa, o której myślał Szilard, byłaby możliwa, gdyby w wyniku rozszczepienia pojawiał się więcej niż jeden neutron mogący spowodować następny akt rozpadu. W rzeczywistości pojawia się ich średnio dwa i pół, o czym dowiedziano się już wkrótce. Tymczasem jednak, a był to początek roku 1939, pomiędzy fizykami z rozmaitych ośrodków rozpoczął się wyścig, którego celem było pierwszeństwo odkrycia.

Szilard śledził rozwój wydarzeń z rosnącym niepokojem. Tym większym, że w końcu stycznia nadeszła nieco zagadkowa wiadomość z Paryża. Była to depesza, której nadawcą był Hans Halban, współpracownik Fryderyka Jolioty z Instytutu Radowego, adresatem zaś jego kolega, fizyk z Columbia University, George Placzek. Treść tej depeszy, która została omyłkowo otwarta przez sekretarkę w obecności Szilarda, była następująca: EKSPERYMENTY JOLIOTA TAJNE. Nad czym pracował Joliot, nie wiedział dokładnie nawet Placzek, który dopiero co powrócił z Paryża. Szilard jednak odgadł (trafnie, jak się okazało), że chodzi o rozszczepienie uranu, i zdecydował się wysłać do Paryża list.

Wokół owego listu i wymiany depesz pomiędzy Nowym Jorkiem a Paryżem, jaka później nastąpiła, wyrosła z czasem legenda, która nieco dwuznacznie i złośliwie przedstawiała reakcję Fryderyka Jolioty na propozycję Szilarda. Fakty przedstawiały się następująco: Szilard pisał w liście do Jolioty, że niektórzy fizycy w Nowym Jorku są zaalarmowani możliwością wykorzystania ewentualnej reakcji łańcuchowej (przypomnijmy, że liczba uwalnianych przy rozszczepieniu neutronów nie była jeszcze znana) do budowy bomb stanowiących niezwykle zagrożenie, szczególnie gdyby znalazły się w rękach pewnych rządów. Należałoby więc może podjąć kroki zmierzające do wstrzymania wszelkich publikacji na ten temat. W Nowym Jorku nie ma jeszcze w tej kwestii pełnej zgody, lecz gdyby ją osiągnięto — pisał Szilard — wówczas francuscy koledzy zostaną o tym zawiadomieni telegraficznie.

Na ten Ust Joliot nie odpowiedział. Miał wszelkie powody sądzić, że jest to osobista inicjatywa Szilarda, nie uzgodniona ze środowiskiem fizyków jądrowych. Tym bardziej że dwa dni później także Fermi napisał do niego donosząc, że pracuje - „jak zapewne wszyscy fizycy jądrowi w tym momencie” — nad wyjaśnieniem mechanizmu reakcji rozszczepienia, i prosząc o pewną prywatną przysługę, nie wspominając natomiast ani słowem o sprawie utajnienia badań nad uranem. Depesza zapowiedziana przez Szilarda nie nadchodziła zresztą i Francuzi po prostu uznali sprawę za niebyłą. W marcu 1939 r. w „Nature” ogłoszona została pierwsza praca Halbana, Joliot i Kowarskiego na temat rozszczepienia jądra uranu, zawierająca ważną informację: w czasie reakcji istotnie powstawały swobodne neutrony.

W tym samym czasie także i Amerykanie byli już w stanie potwierdzić tę wiadomość. W pracach na Columbia University, w których uczestniczył sam Szilard, brali udział także Fermi, Herbert Anderson i Walter Zinn. W dniu, w którym opis wyników ich eksperymentu (wykazali, że w trakcie rozpadu powstają mniej więcej dwa neutrony) był gotów, czyli 15 marca, wojska niemieckie dokonały inwazji Czechosłowacji. Nieuchronność konfliktu światowego stawała się coraz bardziej oczywista. Mimo to nazajutrz praca została wysłana celem publikacji w „Physical Review”. Szilard nie dawał jednak za wygraną. Trzy dni później znów w rozmowie z Fermim powrócił do sprawy tajności badań. Tym razem miał sojusznika w osobie innego węgierskiego uchodźcy, fizyka Edwarda Tellera (który zyskał sobie później sławę „ojca amerykańskiej bomby wodorowej”). Fermi początkowo na argumenty Szilarda i Tellera odpowiadał, że uważa publikację wyników badań za podstawowy obowiązek moralny uczonego. W końcu jednak uznał, że respektować należy wolę większości, i zgodził się na wstrzymanie druku wysłanej do „Physical Review” pracy na czas nieokreślony.

Sytuacja dojrzała więc, zdaniem Szilarda, do tego, by wysłać wreszcie zapowiedzianą depeszę do Joliot. Tymczasem jednak wcześniejsze ogłoszenie pracy Halbana, Joliot i Kowarskiego spowodowało zrozumiałe komplikacje. Fermi był zdania, że wobec tego nie ma sensu wstrzymywać publikacji w „Physical Review”. Szilard obstawał jednak przy swoim i ostatecznie postanowiono oddać decyzję w ręce George'a Pegrama, administracyjnego szefa całej grupy fizyków z Columbia University. Gdy Pegras zastanawiał się, co czynić, Szilard nie tracił czasu. Wśród fizyków należących do grona jego przyjaciół znajdował się Victor Weisskopf (także uchodźca ze środkowej Europy), który znał dobrze Halbana. Postanowiono więc, że depesza do Paryża wysłana zostanie na jego właśnie adres, podpisze ją zaś Weisskopf. Telegram nadano 31 marca.

Grupa nowojorska — donosił Weisskopf w tej słynnej depeszy — uzyskała istotne wyniki dotyczące emisji neutronów podczas rozszczepienia jądra uranu, jednakże z przyczyn, które wyjaśnione zostały w liście Szilarda, postanowiła zawiesić ich publikację. I dalej: WIADOMOŚĆ OD JOLIOTA CZY JEST SKŁONNY OPÓŹNIĆ PUBLIKACJĘ WYNIKÓW DO CZASU BLIŻSZEGO POROZUMIENIA MILE WIDZIANA STOP SUGERUJE SIĘ BY PRACĘ WYSYŁAĆ JAK ZWYKLE DO CZASOPISM LECZ WSTRZYMAĆ PUBLIKACJĘ AŻ BĘDZIE PEWNE ŻE GROŹNE KONSEKWENCJE NIEPRAWDOPODOBNE STOP WYNIKI PRZEKAŻE SIĘ W RĘKOPISACH WSPÓŁPRACUJĄCYM LABORATORIOM W AMERYCE, ANGLII, FRANCJI I DANII.

Jak twierdzą złośliwi, Joliot po otrzymaniu tego telegramu schował go do szuflady biurka, wysłał do „Nature” pracę przedstawiającą najnowsze wyniki grupy paryskiej, a następnie wyciągnął depeszę z szuflady i odpisał: „Bardzo mi przykro, ale Wasza propozycja nadeszła zbyt późno”. W rzeczywistości tok wypadków był inny i nie ma powodów, by podejrzewać Joliot o podobne naiwne wybiegi czy złą wolę. Dla uczonych o silnych zasadach moralnych, jakim był Fryderyk Joliot, decyzja nieujawniania wyników badań była wręcz drastyczna. Tym bardziej że miał on powody sądzić, iż szansa dochowania tajemnicy jest znikoma.

Stworzenie szczelnej zasłony nie dopuszczającej do publicznej wiadomości wyników badań, prowadzonych już — jak sądził Joliot i nie tylko on — we wszystkich laboratoriach świata zajmujących się fizyką jądrową, było przecież przedsięwzięciem beznadziejnie trudnym. Z drugiej strony świadomość, że hitlerowskie Niemcy mogłyby wyprzedzić kraje wolnego świata w wyścigu do bomby atomowej, sprzyjała w dużym stopniu inicjatywie Szilarda; Szilardowi i Weisskopfowi udało się także rozszerzyć sieć „konspiratorów” na Anglię (sprawie sprzyjali P.M.S. Blackett i John Cockcroft) i Danię (Niels Bohr w czasie wizyty w Ameryce także zgodził się współdziałać z Szilardem, Tellerem, Weisskopffem i Wignerem). Przeciw rzecznikom tajności badań nad rozszczepieniem uranu przemawiały jednak poza względami moralno-zwyczajowymi co najmniej dwie poważne okoliczności. Po pierwsze, rozszczepienie uranu było już sprawą publiczną, po drugie, nadal mało kto wierzył, że budowa jakiejś „bomby uranowej”

będzie w ogóle możliwa.

Sieć konspiracji miała zresztą niezbyt gęste oczka i „przecieki” następowały nie gdzie indziej jak w samej Ameryce, pod bokiem, rzecz można, Szilarda. Uranem zainteresował się między innymi Richard Roberts z Carnegie Institution w Waszyngtonie i pewne wyniki jego badań ogłoszone zostały już 24 lutego. W tej sytuacji Joliot i jego współpracownicy zdecydowali się, wbrew sugestiom Weisskopfa, ogłosić wyniki swych kolejnych badań. 5 kwietnia z Paryża wysłana zostaje depesza do Weisskopfa ze wzmianką o pracy Roberts’a, dwa dni później zaś do „Nature” wędrują najnowsze wyniki Francuzów. Z badań ich wynika, że liczba emitowanych w procesie rozszczepienia neutronów wynosi trzy do czterech.

Z takim trudem montowana sieć konspiracji pęka. Pegram dochodzi do wniosku, że utrzymanie tajemnicy jest niemożliwe, i poleca grupie Fermiego publikować zatrzymaną pracę. Wyniki Francuzów (niezupełnie ściśle) wskazują na możliwość przeprowadzenia reakcji łańcuchowej. Możliwość ta przestaje być tajemnicą fizyków. Zostają o niej powiadomione rządy walczących państw — w Niemczech Georg Joos pisze w tej sprawie list do Ministerstwa Oświaty, Paul Harteck i Wilhelm Groth zaś do Ministerstwa Wojny; George P. Thomson ostrzega rząd brytyjski o strategicznym znaczeniu prac nad rozszczepieniem uranu; w Związku Radzieckim list o podobnej treści wysyła do prezydium Akademii Nauk Kurczatow ze swymi współpracownikami... A więc całkowita klęska Szilarda w chwili, gdy znajdował się o krok od sukcesu? Historia ta ma ciąg dalszy, w którym bohater zyskuje częściową przynajmniej satysfakcję.

To, czego nie udało się dokonać garstce zapaleńców, urzeczywistniło się w kilku krajach po prostu pod presją politycznych wydarzeń. We wrześniu 1939 r. wybuchła wojna i w państwach w nią zaangażowanych — we Francji, Niemczech i Anglii — wszelkie badania dotyczące rozszczepienia uranu (i innych zagadnień mogących mieć militarne zastosowanie) okryte zostały pełną tajemnicą. Nie o to oczywiście Szilardowi chodziło... Stany Zjednoczone były jednak nadal, formalnie przynajmniej, państwem neutralnym i nie obowiązywały w nim żadne ograniczenia swobody publikacji wyników badań naukowych.

Szilard działał dalej i mając za sojusznika tym razem samego Alberta Einsteina spowodował powołanie do życia komitetu rządowego (w przyszłości przerodzi się on w Komisję Energii Atomowej), który zając miał się koordynacją badań — i ewentualnie rozważyć kwestię tajności. Jak większość tworów o charakterze biurokratycznym, komitet, kierowany przez Lymona J. Briggsa, nie wykazał jednak nadmiernej aktywności. Sprawę tajności badań nad uranem rząd amerykański pozostawił samym uczonym. Jeśli uznają to za niezbędne — stwierdził na jednym ze spotkań komitetu w końcu kwietnia 1940 r. admirał Harold Bowen — fizycy jądrowi mogą uzgodnić pomiędzy sobą, aby pewne informacje poddawać cenzurze.

Wszystko, co Szilard mógł na razie zrobić, to wstrzymać się z ogłoszeniem własnej pracy, w której na podstawie teoretycznych obliczeń dowodził, że możliwa jest budowa reaktora jądrowego. Tak też uczynił. Był luty 1940 r. W końcu kwietnia udało się Szilardowi przekonać doktoranta Fermiego, Herberta Andersena, że jego praca doktorska (już w korekcie) nie powinna być publikowana. Była to praca na temat „przekroju czynnego węgla na absorpcję neutronów”, ważna dlatego, iż wynikało z niej, że węgiel spełniać może w reaktorze jądrowym rolę tzw. moderatora. Fermi był wściekły. Tym razem jednak Pegram, który zmienił tymczasem zdanie, poparł Szilarda i publikacja pracy Andersona została wstrzymana.

Obie te decyzje miały, być może, istotny wpływ na bieg historii. Gdyby ukazała się praca Szilarda, bez wątpienia stałaby się bodźcem do pracy nad konstrukcją reaktorów jądrowych w wielu krajach świata (w tym także w Niemczech). Ogłoszenie pracy Andersona miałoby zapewne niemal natychmiastowy skutek; fizycy niemieccy pracujący nad budową bomby atomowej błędnie uznali węgiel za materiał nie nadający się do roli moderatora i zamiast niego używali niezwykle rzadkiej substancji, ciężkiej wody wytwarzanej przez zakłady Norsk Hydro w Norwegii (zniszczone w dalszej fazie wojny przez alianckich komandosów).

Szilardowi udało się ocenzurować jeszcze jedną informację o trudnej do przecenienia wadze. W końcu maja otrzymał on od Louisa Turnera z Princeton kopię artykułu, w którym Turner dowodził, że bombardując izotop U^{238} (wiadomo już było, że rozszczepieniu ulega U^{235}) neutronami w reaktorze, otrzyma się nowy pierwiastek, także najprawdopodobniej rozszczepialny. Istotnie, Turner miał rację; pierwiastek ten nazwano później plutonem. Praca Turnera — jak się miało wkrótce okazać — była najprostszym przepisem na budowę bomby atomowej. Takiej, jaka w sierpniu 1945 r. zniszczyła Nagasaki.

Turner wycofał, za namową Szilarda, swą pracę z redakcji „Physical Review”, Szilard zaś, bogatszy o nowy argument, ponownie — tym razem posługując się pośrednictwem Harolda

Ureya — podnosi kwestię tajności badań nad rozszczepieniem. Przychodzi mu z pomocą przypadek. Kolejny „przeciek” w „Physical Review” (dwaj fizycy z Berkeley donoszą o transmutacji uranu w neptun; nie wiedzą, że jest to pierwszy krok prowadzący do „wymyślonego” przez Turnera plutonu) wywołuje falę protestów, także w Anglii, gdzie schroniła się część fizyków paryskich. Sprawa dojrzewa wreszcie do rozstrzygnięcia. Na tym etapie decydującą rolę spełnia Gregory Breit, fizyk z uniwersytetu stanu Wisconsin, świeżo wybrany na członka Narodowej Akademii Nauk. W początkach czerwca udaje mu się przekonać kolegów z Narodowej Rady Badań o konieczności cenzurowania publikacji naukowych. W ciągu kilku tygodni, działając w porozumieniu z Fermim, Ureyem, Wignerem i innymi wybitnymi fizykami, Breit obejmuje całkowitą kontrolę nad publikacjami amerykańskich uczonych dotyczącymi reakcji rozszczepienia. Wojska hitlerowskie posuwają się tymczasem w głąb Francji, której klęska zdaje się już pewna.

Historia ta, która ostatecznie zakończyła się zrzuconiem bomb atomowych na Hiroszimę i Nagasaki, jest dość niezwykła przez to, że dziwnym zrzędzeniem losu jedno ze strategicznie najdonioślejszych odkryć „czystej” nauki zbiegło się w czasie z najbardziej krwawą ze wszystkich wojen. Uczonym, którzy poczuli się do moralnej odpowiedzialności za konsekwencje prowadzonych przez siebie badań, nie udało się zapobiec użyciu nowej śmiertelnej broni. Być może jednak intuicji i energii Szilarda zawdzięczamy, że pierwsza bomba atomowa nie wybuchła nad Moskwą lub Londynem...

*

Tekst pochodzi ze zbioru *Oblicza nauki* (Warszawa 1986). Publikacja w Racjonalistcie za zgodą Autora.

Krzysztof Szymborski

Historyk i popularyzator nauki. Urodzony we Lwowie, ukończył fizykę na Uniwersytecie Warszawskim. Posiada doktorat z historii fizyki. Do Stanów wyemigrował w 1981 r. Obecnie jest wykładowcą w [Skidmore College](#) w Saratoga Springs, w stanie Nowy Jork.

Jest autorem kilku książek popularnonaukowych (m.in. ["Na początku był ocean"](#), 1982, ["Oblicza nauki"](#), 1986, ["Poprawka z natury. Biologia, kultura, seks"](#), 1999). Współpracuje z "Wiedzą i Życie", miesięcznikiem "Charaktery", "Gazetą Wyborczą", "Polityką" i in.

Dziedziną jego najnowszych zainteresowań jest psychologia ewolucyjna, nauka i religia. Częstym wątkiem przewijającym się przez jego rozważania jest pytanie o wpływ kształtowanych przez ewolucję czynników biologicznych i psychologicznych na całą sferę ludzkiej kultury, a więc na nasze zachowania, inteligencję, życie uczuciowe i seksualne, a nawet oceny moralne.

[Pokaż inne teksty autora](#)



(Publikacja: 16-12-2004)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,3817) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,3817>)

Contents Copyright © 2000-2008 Mariusz Agnosiewicz

Programming Copyright © 2001-2008 Michał Przech

Autorem tej witryny jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.

Właścicielem witryny są Mariusz Agnosiewicz oraz Autor.

Żadna część niniejszych opracowań nie może być wykorzystywana w celach komercyjnych, bez uprzedniej pisemnej zgody Właściciela, który zastrzega sobie niniejszym wszelkie prawa, przewidziane

w przepisach szczególnych, oraz zgodnie z prawem cywilnym i handlowym, w szczególności z tytułu praw autorskich, wynalazczych, znaków towarowych

do tej witryny i jakiegokolwiek ich części.

Wszystkie strony tego serwisu, wliczając w to strukturę katalogów, skrypty oraz inne programy komputerowe, zostały wytworzone i są administrowane przez Autora.

Stanowią one wyłączną własność Właściciela. Właściciel zastrzega sobie prawo do okresowych modyfikacji zawartości tej witryny oraz opisu niniejszych Praw Autorskich bez uprzedniego powiadomienia. Jeżeli nie akceptujesz tej polityki możesz nie odwiedzać tej witryny i nie korzystać z jej zasobów.

Informacje zawarte na tej witrynie przeznaczone są do użytku prywatnego osób odwiedzających te strony. Można je pobierać, drukować i przeglądać jedynie w celach informacyjnych, bez czerpania z tego tytułu korzyści finansowych lub pobierania wynagrodzenia w dowolnej formie. Modyfikacja zawartości stron oraz skryptów jest zabroniona. Niniejszym udziela się zgody na swobodne kopiowanie dokumentów serwisu Racjonalista.pl tak w formie elektronicznej, jak i drukowanej, w celach innych niż handlowe, z zachowaniem tej informacji.

Plik PDF, który czytasz, może być rozpowszechniany jedynie w formie oryginalnej, w jakiej występuje na witrynie. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki zawiera.**

Treść tego zapisu stosuje się do wersji zarówno polsko jak i angielskojęzycznych serwisu pod domenami Racjonalista.pl, TheRationalist.eu.org oraz Neutrum.eu.org.

Wszelkie pytania prosimy kierować do redakcja@racjonalista.pl