

1. Wstęp

Styczeń roku 2009. Firma Google opublikowała doroczny raport na temat zapytań najczęściej wpisywanych w wyszukiwarce tej firmy. Jedno z czołowych miejsc zajęła sekwencja: „czym jest życie”. „Dobra nasza!” – pomyślałem sobie. „Pomimo tylu książek napisanych na ten temat przez filozofów, teologów, biologów, matematyków, fizyków, ekonomistów i Bóg raczy wiedzieć kogo jeszcze, ludzie tego nie wiedzą! I ciągle poszukują odpowiedzi. Jest szansa na sukces, przecież książka, nad którą pracuję, jest właśnie odpowiedzią na tak zadane pytanie!”

Na czym to wszystko polega? – zastanawiamy się, gdy dowiadujemy się o wybuchu nowej wojny lub gdy ktoś skłamał nam w żywe oczy. Przed laty nurtowało mnie, dlaczego radio, prasa i telewizja w systemie komunistycznym kłamały jak najęte. Wszyscy o tym wiedzieli, pierwsi oczywiście ich autorzy, i choć kłamstwo jako takie piętnowano nawet w komunizmie, uznając je za zło – kłamano w mediach powszechnie! Najciekawsze było zaś to, że twórcy i głosiciele tych łągarstw czynili wszystko, by uchodzić za prawdomównych! Po przejściu do „prawdziwej demokracji”, zwanej u nas skrótowo kapitalizmem, miało być lepiej – media miały być niezależne i obiektywne. W istocie jest nieco lepiej – wtedy kłamano bezczelnie i wprost, a teraz kłamstwa w „czystej” postaci jest zdecydowanie mniej. Upowszechnia się natomiast metoda niedomówień, mijania się z prawdą i naginania rzeczywistości do jakichś dziwnych, być może odgórnych, a być może wewnętrznych zaleceń.

Sam siebie ciągle pytałem: „Dlaczego...?”. Dlaczego jedne kraje są bogate, a inne biedne? Dlaczego wojna jest tak brutalna? Dlaczego dziewczynki w większości bawią się lalkami, a chłopcy pistoletami? Dlaczego żaden jasnowidz nie wygrał w totolotka?, Dlaczego...? Dlaczego...? Poszukiwania odpowiedzi na te i im podobne pytania doprowadziły mnie do przekonania, że wszystkie zjawiska, o które pytam, muszą być żelazną konsekwencją natury ludzkiej... i natychmiast pojawiła się kolejna kwestia: „A czym ona jest, ta ludzka natura?”. Zastanawiając się z kolei nad tym, zauważyłem wiele podobieństw pomiędzy zachowaniami ludzkimi i zwierzęcymi i w końcu doszedłem do wniosku, że skoro dwa dodać dwa równa się cztery (to równanie oparte na obiektywnym prawie matematycznym), to entropia, Jan Paweł II, wolontariat, komuniści strzelający więźniom w tył głowy, Hitler, jałmużna, palenie na stosie, nerka, lew, komar i leniwa sąsiadka z drugiego piętra – **to wszystko musi się na czymś opierać, w tym wszystkim musi być jakaś logika**. Skoro miała miejsce Wielka Rewolucja Październikowa, a jednym z jej głównych elementów było ludobójstwo na wielką skalę, skoro miała miejsce Wielka Rewolucja Francuska, a jednym z jej głównych elementów było ludobójstwo na wielką skalę, znaczy to, że obie te rewolucje były zjawiskiem naturalnym! Takim jak na przykład spadanie jabłka z drzewa! Przecież wszystko to, co dzieje się wokół nas, **musi** wynikać z jakichś podstawowych zasad i praw! **Musi** zatem istnieć coś takiego jak... **fizyka życia!** Musi! Problem tylko w tym, że jeszcze jej nie znamy.

Oczywiście łatwo powiedzieć – fizyka życia... ale tak bardziej konkretnie, cóż to takiego?! Fizyka, jaką znamy, to nauka o istocie tego, co nas otacza. A życie? Ponieważ na razie (jest rok 2009) nie ma jego jednoznacznej definicji, przyjmijmy, że to my sami. Zatem – upraszczając, jak tylko się da – fizyka życia to nauka o zasadach i prawach, które doprowadziły do tego, że jesteśmy tym, kim jesteśmy, i że zachowujemy się tak, jak się zachowujemy. Samo życie jest niesamowicie skomplikowane, ale jak się wkrótce okaże, reguł, którym ono podlega, wcale nie jest aż tak wiele i, co więcej, można je pojąć.

Kiedyś zadano mi pytanie: „Czy fizyka życia jest czymś w rodzaju paranauki, czy też jest to nauka prawdziwa?”. Dziedziny wiedzy, podobnie jak ludzie, mają swój wiek dziecięcy, młodzieńczy, dojrzały, a czasem i starczy. Fizyka życia okres dziecięcy ma już dawno za sobą – jej prapoczątki sięgają szóstego stulecia przed naszą erą. Obecnie wchodzimy w jej lata młodzieńcze – jeszcze nie ma wyrafinowanych układów równań matematycznych, ale już możemy formułować prawa uogólnione i dawać stosunkowo dobre wytyczne.

Z kolei gdy pytano mnie, czy warto tracić czas na poznanie fizyki życia, odpowiadałem tak: „Korzyści z jej znajomości są dokładnie takie same jak w przypadku innych nauk: wiemy lepiej od innych, o co chodzi, czasem możemy na tym zarobić, a czasem uniknąć tego, by ktoś inny nabił nas w butelkę”.

1.1. Proszę się nie bać słowa „fizyka”

$E=mc^2$? Nie! Podwójnie nie! Po pierwsze fizyka życia nie jest tak prosta w zapisie. Po drugie jej zrozumienie nie jest tak trudne jak zrozumienie tego wzoru.

Życie jest konsekwencją praw natury! Żelazną konsekwencją. Ale dlaczego do tej pory nie napisano monografii na ten temat? No cóż, pewne rzeczy, choć później uważane za oczywiste, nie przychodzą łatwo. Problem zrozumienia życia wynika ze złożoności zagadnienia. Tematów do omówienia jest sporo i przeplatają się one nawzajem. Z tego też względu celowe jest zapoznanie się z ogólnym planem książki. Rozpocznijmy od dualizmu natury rzeczy, którego prapodstawą jest fakt grupowania się rozsypanych we wszechświecie cząstek. Jednak gdzieś w tym wszechświecie w wyniku grupowania pojawiają się strefy, w których oddziaływania grawitacyjne są na tyle małe, że cząstki znajdują się jakby w stanie zawieszenia. Stan ten przejawia się tym, że niektóre z nich w dalszym ciągu się grupują, lecz są też i takie, które grupować się „nie chcą”. W strefach tych ogromną rolę zaczynają odgrywać oddziaływania inne niż grawitacyjne. Drugim etapem będzie dokładne omówienie ewolucji biologicznej na podstawie jej najprostszego modelu – procesu doskonalenia ewolucyjnego. Następnie sformułujemy definicję życia, nieco odmienną od obecnych, i odkryjemy mechanizmy samodoskonalenia obiektów żywych. Oczywiście będziemy musieli również odpowiedzieć na pytanie, jak życie powstało, wyjaśnić zagadnienie śmierci i omówić powstanie organizmów wielokomórkowych. Po czym, znając już podstawy, przejdziemy do tematów o wiele nam bliższych, czyli współistnienia szczególnych obiektów żywych – nas samych. Dowiemy się, za pomocą jakich mechanizmów

oddziałujemy na siebie i jak funkcjonujemy w społeczeństwie, narodzie, biurze, fabryce i rodzinie.

Czy zrozumienie fizyki życia jest trudne? Skłamałbym, gdybym powiedział, że to bułka z masłem, ale poszczególne jej elementy nie wydają się specjalnie skomplikowane – do zrozumienia wystarczy wiedza z liceum i pasja dociekania. Natomiast liczba elementów i ich wzajemnych powiązań jest naprawdę spora. Większą trudność sprawi zatem połapanie się w ich gąszczu, a nie brak jakichś wyjątkowych uzdolnień. Znajomość elementów matematyki wyższej, takich jak na przykład rachunek różniczkowy, nie jest konieczna, natomiast na pewno przydadzą się wyobraźnia i pasja odkrywcy.

1.2. Dlaczego piszę?

Główną przyczyną powstania tej książki była wielka wewnętrzna chęć udzielenia odpowiedzi na pytania, które zadawałem sobie od zawsze: „Jak żyć? Jak wychowywać dzieci? Na kogo głosować? Dlaczego jest tak, jak jest, a nie tak, jak uważam, że być powinno?”. Wiem, że podobne pytania nurtują również wielu z nas i że są zadawane przez ludzkość od kilku tysięcy lat. Często się dziwimy: „Wielki biznesmen!? A w szkole był zwykłym przeciętniakiem. Jak taki nieuk zrobił taką karierę?” lub „Niemożliwe, była tak uzdolniona i nie może znaleźć pracy?” i od wieków szukamy na nie odpowiedzi. Wiem, że zabrzmiałoby to buńczucznie, ale udało się! Jeśli odpowiedź na każde tego typu pytanie uznać za element puzzli, to w mojej głowie ułożyły się one w jednolitą, spójną i klarowną całość – właśnie w fizykę życia, której jednym z celów jest udzielanie odpowiedzi na tego typu pytania.

Z powodów geopolitycznych tak się złożyło, że gdy miałem trzydzieści jeden lat mój stan posiadania wynosił zero – w praktyce nie miałem żadnej wartościowej rzeczy materialnej. Natomiast jeśli chodzi o stronę niematerialną, to z tą nie było aż tak źle: dobre wykształcenie politechniczne, znajomość trzech języków obcych, dziesięć lat aktywnej działalności alpinistycznej, hobby w postaci pisania programów komputerowych i zapał do pracy¹. Kilkanaście lat później prowadziłem niedużą firmę informatyczną. Zakładając ją – choć byłem, jak już wspomniałem, człowiekiem ubogim, lecz jednocześnie naładowanym entuzjazmem – miałem ogromną chęć zawojowania świata. Świącie wierzyłem, że stworzę wielkie globalne przedsiębiorstwo.

Jednak po piętnastu latach harówki firma nie była tak duża, jak sobie to pierwotnie zakładałem, ale... Ale to głównie dzięki niej stopniowo odkrywałem to coś, co później nazwałem fizyką życia. Z kolei to stopniowe odkrywanie pomagało mi w dalszym prowadzeniu mojego przedsiębiorstwa. Żywię głęboką nadzieję, że fizyka życia przyda się również Tobie, drogi Czytelniku.

¹ Konkretniej chęć do stania się bogatym przez wytwarzanie czegoś, co ludzie będą chętnie, w nieprzymuszony sposób kupowali.

1.3. Metodyka obserwacji

Każdy z nas może obserwować dowolne obiekty i zjawiska. Nikt tego nie zabrania. Możemy też wyciągać własne wnioski, opisywać reguły i odkrywać prawa rządzące obiektami i zjawiskami. Oczywiście inni z naszymi odkryciami mogą się zgodzić lub nie. Zgoda zależy między innymi od tego, czy odkrycia cudze pokrywają się z naszymi własnymi, od ich ciągłości i spójności logicznej oraz sprawdzalności w praktyce.

Obserwacja, jej prowadzenie, analiza oraz sprawdzenie doświadczalne to podstawa tworzenia różnorodnych nauk. Prowadząc obserwacje, należy zwrócić uwagę na to, by były one jak najbardziej obiektywne i niezależne, każda bowiem jest na swój sposób zanieczyszczona. Zanieczyszczeniu ulegają nie tylko obserwacje, lecz również ich interpretacja. Proszę przypomnieć sobie okrzyk dziecka „Przecież król jest nagi!” w chwili, kiedy tłum twierdził, że „jest odziany w przepiękne szaty”, o czym zresztą chyba i sam król był przekonany. Czym było spowodowane przekonanie każdej osoby z tłumu, że król jest ubrany, pomimo że faktycznie był nagi? Odpowiedź jest prosta: właśnie tymi zanieczyszczeniami obserwacji i złą interpretacją. W tym przypadku wyjaśnienia mogą być dwa: strach lub znana z psychologii, głęboko w nas siedząca, *zasada społecznego dowodu słuszności* [6, str. 110], czyli wiara i pełna akceptacja tego, co mówi większość lub uznany autorytet, pomimo że sami widzimy zupełnie co innego.

W obserwowaniu życia takich zanieczyszczeń jest mnóstwo. Pierwsze i najważniejsze to fakt, że my jako ludzie uważamy się za szczególnie wyjątkowych. W istocie nie jesteśmy niczym niezwykłym, prócz tego, że jesteśmy przypadkiem szczególnym – istotą żywą, jedną z wielu. Jednak i dzisiaj ogromna rzesza przedstawicieli naszego gatunku podważa pochodzenie człowieka od małpy. Nie mieści im się w głowie, że człowiek to w jakiś tam (zresztą trzeba przyznać, że dość karkołomny) sposób przekształcona małpa. Innych zanieczyszczeń wykrzywiających samą obserwację życia i późniejszą ich interpretację jest bardzo wiele. Są one spowodowane między innymi niewłaściwym poziomem intelektualnym, zbyt wąskim polem obserwacji, brakiem usposobienia do wyciągania wniosków, naleciałościami kulturowymi itp. W moich badaniach starałem się maksymalnie ograniczyć wpływ tego typu zanieczyszczeń i w tym celu skorzystałem z matematyki, która między innymi jest wykorzystywana przez fizyków do opisu zjawisk przyrodniczych. „Ponieważ życie jest zjawiskiem zdecydowanie przyrodniczym” – stwierdziłem – „matematyka powinna się jak najbardziej do jego opisu nadawać”.

Oczywiście kluczowymi pytaniami, na które fizyka życia musi w pierwszej kolejności udzielić odpowiedzi, są: „Jak życie powstało?” i „Czy można je badać za pomocą fizyki?”. Pierwszym krokiem, prowadzącym do odpowiedzi na nie, jest niebudzący niczyich wątpliwości fakt, że każdy obiekt żywy stanowi zbiór odpowiednio poukładanych pierwiastków chemicznych. Życie zatem nie wynika z tego, z czego jesteśmy stworzeni, bo tym czymś jest zbiór cząstek, lecz z tego, jak cząstki te są względem siebie poukładane i jak na siebie oddziałują. Problem zatem leży nie w materii, lecz w strukturze i oddziaływaniach! Natychmiast powstaje kolejne pytanie: „Jak to się stało, że niewyobrażalna dla ludzkiego umysłu liczba tych cząstek i atomów układa się w coś takiego jak ja czy Ty, drogi Czytelniku?”. Do odpowiedzi na to pytanie również

prowadzi myślenie matematyczne: obiekty żywe stanowią ciąg obiektów potomnych, a mówiąc precyzyjniej, ciąg zmieniających się obiektów potomnych. Skoro zatem człowiek to transformowana małpa, która z kolei jest transformowaną małpiatką, a małpiatka to transformowane coś tam – to „Co było na początku tej transformacji?” i „Jaki czynnik spowodował większą złożoność obiektów potomnych?”. Jak widać, nasze pierwsze, zasadnicze pytanie rodzi kolejne, ale już mniej zasadnicze. Pytania, które krok po kroku, doprowadzą nas do wytłumaczenia istoty życia.

1.4. Matematyka i fizyka

Czym jest matematyka? Okazuje się, że na razie nie ma definicji, która by wszystkim odpowiadała, podam zatem swoją własną, aby przynajmniej było wiadomo, co autor ma na myśli. Otóż matematyka to nauka o obiektach i ich właściwościach, o interakcjach (oddziaływaniu wzajemnym) pomiędzy nimi i o ich transformacjach (przekształcaniu).

W przypadku szczególnym, gdy obiektem są liczby, a interakcją dwa działania: dodawania i mnożenia, mamy do czynienia z arytmetyką. Jeśli obiektem są liczby uogólnione zapisywane w postaci liter, a działania pozostają te same, mówimy o algebrze, natomiast matematyka wyższa rozważa obiekty bardziej skomplikowane – funkcje. Znanych do tej pory działów matematyki jest wiele, chociażby wspomniane arytmetyka i algebra, czy idąc dalej, rachunek różniczkowy, teoria prawdopodobieństwa, geometria klasyczna, geometria analityczna itp. Obiekty są różne, ale podejście do badania ich i ich właściwości jest takie samo. Podejście logiczne, ścisłe, niedopuszczające wieloznaczności – mówiąc krótko matematyczne.

Matematyka to nauka czysta – wszystko odbywa się w przestrzeni abstrakcyjnej, gdzie nie ma miejsca na błoto i kurz. Wszystko w niej musi się zgadzać i wszystko się zgadza. Matematyk potrafi nawet udowodnić, że pewnych problemów rozwiązać się nie da, i na tym poprzestaje, gdyż jemu to w zupełności wystarcza. W matematyce określono pewną formę komunikacji, która jest rozumiana wszędzie i przez każdego. Język ten stanowi wspaniałe narzędzie opisu różnorodnych zjawisk. Jego podstawą jest jednoznaczność definicji. Matematycy, mówiąc „dwa dodać dwa, równa się...”, mają na myśli dokładnie to samo, bez względu na to, czy są matematykami z Korei, czy z Peru, czy są matematykami o przekonaniach komunistycznych, demokratycznych, czy faszystowskich. W innych dziedzinach trudno o tak doskonałą jednorodność. Weźmy na przykład pojęcie demokracji. Inaczej rozumieli je starożytni Ateńczycy, inaczej pojmują je Amerykanie, inaczej Rosjanie, a jeszcze inaczej Szwajcarzy. Zatem by sprostać wymogowi jednoznaczności, będę w miarę możliwości starał się za każdym razem podawać definicje używanych pojęć. Tak jak uczyniłem to przed chwilą w przypadku matematyki.

Matematyki łatwo się uczyć i łatwo jej uczyć – jest bowiem logiczna, wszędzie potrzebna i w gruncie rzeczy pierwsze jej etapy są dość proste, intuicyjne i oczywiste. Z tego względu, że jej stosowanie jest powszechne, wiele osób uważa ją za królową nauk. Moje oceny z matematyki, które zawsze były lepsze niż z pozostałych przedmiotów, powinny i u mnie wywoływać tego typu „królewskie” podejście. Jednak nie,

matematyka według mnie to narzędzie, znakomite, doskonałe, ale tylko narzędzie. Nauka przez duże „N” to fizyka! Nauka o przyrodzie w najszerszym tego słowa znaczeniu. Nauka badająca istotę rzeczy nas otaczających bez względu na to, jakie one są. Za Wikipedią możemy podać, że **przyroda** to obiekty, procesy i zjawiska. W tych pojęciach mieszczą się zarówno obiekty żywe, jak i nieożywione, w zasadzie wszystko: i pies, i człowiek, i kamień, i mgła, i kondensacja, i grawitacja, i parowanie, i..., a fizyka bada to wszystko, odkrywa właściwości, wzajemne oddziaływania, przyczyny i skutki. Zajmuje się tym samym co matematyka, lecz obiektami, które bada, są obiekty rzeczywiste, obiekty, które nas otaczają, a przy okazji, jej badania mają aspekt bardzo praktyczny.

Czy życie podlega prawom fizyki i czy da się je opisać językiem matematyki? Jestem o tym święcie przekonany. Skoro obiekty żywe zbudowane są z materii, muszą podlegać prawom fizyki, które przecież rządzą jej zachowaniem! Szkopuł tylko w tym, czy my te prawa już odkryliśmy? A nawet jeśli tak, to czy odpowiednio duża liczba ludzi je zna i ma świadomość ich działania? Nie wystarczy bowiem o czymś wiedzieć, trzeba również wiedzieć, jak to coś funkcjonuje. Przykładem mogą być trzy zasady dynamiki Newtona. Każdy, kto ma maturę, musi je znać, ponieważ uczył się o nich w szkole podstawowej, lecz niestety tylko nieliczni wiedzą, jaką rolę odegrały one w konstruowaniu maszyn latających.

Podsumowując: życie podlega prawom fizyki, a językiem fizyki jest matematyka – życie zatem należy badać metodami fizyko-matematycznymi! Trzeba jednak zdawać sobie sprawę z tego, że niektóre z tych praw nie zostały jeszcze odkryte i że wcale nie muszą być to prawa, które da się opisać zgrabnym, miłym dla oka równaniem matematycznym². Przede wszystkim należy badać właściwości obiektów żywych. Badać w sposób maksymalnie obiektywny, odrzucając wszelkie zanieczyszczenia obserwacji. Rzetelna bowiem obserwacja pozwoli na określenie ich właściwości, a znajomość właściwości – na odkrycie zależności i praw.

1.5. Trudności

Prawdopodobnie, szczególnie na początku, do moich tez będziesz podchodził, Czytelniku, z dużą rezerwą, zresztą jak zwykle w przypadku szerszej nieznanymi nowinek. Fizyka życia jest bowiem czymś nowym, czymś, co dopiero powstaje, a niektóre z jej pojęć i tez formułowane są po raz pierwszy. Oczywiście dyscyplinę naukową najłatwiej ocenia się wówczas, gdy jest już dojrzała i po wielokroć sprawdzona w praktyce. Z fizyką życia tak nie jest, ponieważ do końca nie wiemy, w którym punkcie czasowym swego rozwoju się znajduje.

² W przypadku wzorów, równań i teorii naukowych zachodzą podobne zjawiska jak w muzyce. Są bowiem melodie, które łatwo wpadają w ucho i z chęcią nucimy je sobie pod nosem. *Jednym z ważniejszych odkryć socjologii jest to, że ludzie skłonni są zgadzać się nie z dobrze wyważonymi, odpowiednio precyzyjnie przedstawionymi, choć złożonymi argumentami, lecz argumentami, które są proste i wypowiadane z wielkim przekonaniem* [7, str. 126].

By wyjaśnić, czym jest punkt czasowy w rozwoju dyscypliny naukowej, przyjrzymy się pewnemu fragmentowi z historii mechaniki. Już Arystoteles (ok. 350 r. p.n.e.) badał swobodny spadek ciał. Wynikiem jego obserwacji było stwierdzenie, że ciała o różnym ciężarze zrzucone z tej samej wysokości spadają niejednakowo – lżejsze wolniej, a cięższe szybciej. Pogląd, pomimo że błędny, jest nadal mocno zakorzeniony w naszej podświadomości. By się o tym przekonać, wystarczy zapytać dzieci, które jeszcze nie miały do czynienia z fizyką – zawsze odpowiadają, że kamień spada szybciej od podobnej wielkości kawałka drewna, i jest to dla nich zupełnie oczywiste. Prawdopodobnie właśnie to naturalne wewnętrzne przekonanie poparte autorytetem wielkiego uczonego spowodowało, że przez prawie dwa tysiące lat ludzie akceptowali tę błędną tezę! Dopiero około 1600 roku Galileusz (1564-1642) przeprowadził proste doświadczenie. Z krzywej wieży w Pizie zrzucił równocześnie dwa przedmioty o różnym ciężarze i zobaczył, że uderzyły one o bruk w tej samej chwili. Sam Galileusz nie wytłumaczył istoty tego zjawiska, ale wykorzystując swój dobry słuch muzyczny³, podał matematyczny opis ruchu spadających przedmiotów. Upłynęło kolejnych sto lat, nim Newton (1643-1727) odkrył i sformułował w postaci równań matematycznych swoje zasady. Potem poszło już gładko i w rezultacie latamy samolotami od około 1900 roku.

Gdy розміścimy punkty związane z odkrywaniem zasad dynamiki na osi czasu, okaże się, iż pierwszym z nich była obserwacja, że przedmioty spadają, dokonana przez Arystotelesa około 350 roku p.n.e. Drugim – dwie kwestie odkryte przez Galileusza około 1600 roku: poprawność obserwacji i skrupulatny zapis ruchu spadających ciał. Punktem trzecim umieszczonym przez Newtona około roku 1700 było wprowadzenie takich pojęć jak siła i masa oraz sformułowanie zasad dynamiki, wiążących za pomocą wzoru ich wzajemną zależność. Punktem czwartym, a w zasadzie właściwszym byłoby nazwanie go etapem, jest wykorzystanie tych praw w praktyce. Krótko mówiąc, rozwój konkretnych dyscyplin naukowych przebiega mniej więcej według następującego scenariusza: obserwacja, odkrycie zasady, opis matematyczny,

³ Jako ciekawą dygresję warto podać, w jaki sposób słuch muzyczny Galileusza przyczynił się do rozwoju mechaniki: *Galileusz zagubiony w krainie pozbawionej czasomierzy postanowił zrobić z pochylni swego rodzaju instrument muzyczny. W poprzek deski naciągnął kilka strun lutniowych. Teraz toczące się w dół kulki trącały je. Następnie Galileusz przesuwiał każdą ze strun w górę i w dół tak długo, aż uznał, że staczająca się po równi kula odmierza równy rytm. Gdy wreszcie struny były rozmieszczone prawidłowo, nucąc sobie marsza, na „raz” wypuszczał kule, która wybijała doskonały rytm, uderzając kolejnie struny co pół sekundy. Galileusz zmierzył odległość między nimi i – mirabile dictu! – okazało się, że rosły one zgodnie z postępem geometrycznym. Innymi słowy, odległość między punktem startu a drugą struną była cztery razy większa niż punktem startu a pierwszą struną. Odległość dzieląca trzecią strunę od punktu startu była dziewięć razy większa niż odcinek wyznaczony przez pierwszą strunę, czwarta natomiast była w odległości równej szesnastu odcinkom początkowym i tak dalej. A mimo to czas, jakiego kula potrzebowała na przebycie każdego z nich, wynosił zawsze pół sekundy. (Stosunek tych liczb: 1 do 4 do 9 do 16 można także wyrazić w postaci kwadratów kolejnych liczb naturalnych: 1² do 2² do 3² do 4² itd.). Ale co się stanie, jeśli unosząc nieco koniec deski sprawimy, że pochylnia będzie bardziej stroma? Galileusz wypróbował wiele kątów nachylenia: od łagodnego, przez dosyć stromy, aż do takiego, przy którym ruch był tak szybki, że jego „zegar” nie mógł już precyzyjnie odmierzać odległości. Za każdym razem stwierdzał tę samą zależność, tę samą sekwencję kwadratów kolejnych liczb naturalnych. Najważniejszą rzeczą w tym odkryciu było wskazanie, że spadające ciało nie tylko zwyczajnie sobie leci, ale robi to coraz szybciej i szybciej. Przyspiesza, a przyspieszenie to jest stałe [8, str. 68].*

zdefiniowanie pojęć, zbudowanie modelu, analiza tego modelu i praktyczne wykorzystanie otrzymanych wyników.

W fizyce życia naukowcom, zwłaszcza tym z pionu nauk przyrodniczych, będzie zapewne brakowało szczegółowych wzorów i układów równań. W istocie ich nie będzie, jednak i bez nich sporo się dowiemy i wiele się wyjaśni.

1.6. Zachęta

Jeśli przedstawione powyżej trudności nie zrażają Cię, drogi Czytelniku, a chciałbyś usłyszeć kilka słów zachęty, oto one:

- Na pewno znajdziesz w tej książce coś nowego.
- Na pewno nie jest to książka kolejnego wariata, który po raz kolejny pragnie odsonić prawdę absolutną.
- Bazuję na obserwacjach nie tylko swoich. Uwzględniam badania naukowe i obserwacje innych osób. W kolejnych rozdziałach okaże się, że w fizyce życia doskonale mieszczą się myśli i obserwacje świętych oraz takich nikczemników, jak komendant obozu śmierci.
- Wiele z tego, o czym piszę, stosowałem w praktyce, i to z niezłymi wynikami.
- Pomimo że poruszam temat ogromnie skomplikowany, to wszystko jest spójne i logiczne.

1.7. Dlaczego właśnie ja?

Dlaczego fizyki życia nie napisał profesor Oksfordu, Sorbony, MIT lub innej renomowanej uczelni? No cóż, odpowiem cytatem: *Mikrokostka umożliwiła zakodowanie całej jednostki centralnej komputera na krzemowej płytce nie większej niż paznokieć dużego palca. Jednakże kroku tego nie zrobiły duże korporacje, takie jak DEC czy IBM, dysponujące funduszami i specjalistami. Zrobili go przedsiębiorcy i hobbyści, mający szerokie horyzonty i marzenia...* [9, str. 60]. Poza tym czy jest jakaś uczelnia, która ma tak wyszukane laboratorium, w jakim ja miałem szczęście pracować? Żyłem w dwóch systemach: w polskiej odmianie radzieckiego socjalizmu i w polskim kapitalizmie, który po nim nastał w 1991 roku. Zwiedziłem kilka krajów, przy czym nie były to typowe, krótkie wizyty turystyczne zorganizowane przez biuro podróży. Mieszkałem w nich stosunkowo długo, przyglądając się życiu mieszkańców bardziej od podszewki niżli od strony witryn. Cztery lata spędziłem w Moskwie, w tamtych czasach stolicy Związku Socjalistycznych Republik Radzieckich. Moim przyjacielem był Rustem, z pochodzenia Tatar, z którym chodziłem do szkoły. Później, już jako inżynier, przez osiemnaście miesięcy pracowałem w jednym z najbogatszych krajów świata – Szwajcarii, u Klause – Niemca. To właśnie on wprowadził mnie w tajniki prowadzenia firmy. Podróżując po Francji, bardzo wiele nauczyłem się od członków licznej i wspaniałej rodziny Emila i Yvonne, a w Hiszpanii poszerzałem swoje horyzonty, rozmawiając z naukowcem Estebanem. On w logiczny sposób wytłumaczył mi, jak to się stało, że prezesem jednego z narodowych związków sportowych został bardzo dobry... kucharz. Z kolei na fakt, że Polinezyjczycy nie znają pojęcia czasu przyszłego, zwrócił mi uwagę Filip, Francuz mieszkający na Tahiti. Poza tym, i tu wracam do naukowców z renomowanych uczelni, nawet jeśli by mieli takie laboratoria, to na pewno za żadne skarby świata nie zgodziliby się w nich pracować na takich warunkach, na jakich mnie przyszło to robić: żadnej

stałej pensji, żadnych sponsorów, żadnych grantów, żadnych studentów do pomocy i żadnych innych tego typu ułatwień.

Freeslow to pseudonim, który najlepiej oddaje moją naturę. „Free” na język polski przekłada się „wolny”, znaczy „wolny jak ptak” – niezależny, natomiast „slow” to w języku angielskim również „wolny”, przy czym „wolny jak żółw” – nieszybki. Polskie słowo „wolny” kumuluje w sobie te dwa znaczenia. Zatem John Freeslow to w tłumaczeniu Jan Wolny. Dlaczego pseudonim angielski, a nie polski? No cóż, angielski był łaciną XX wieku i na razie nie widać, by coś w tej kwestii miało się zmienić.

1.8. Metodyka pisania

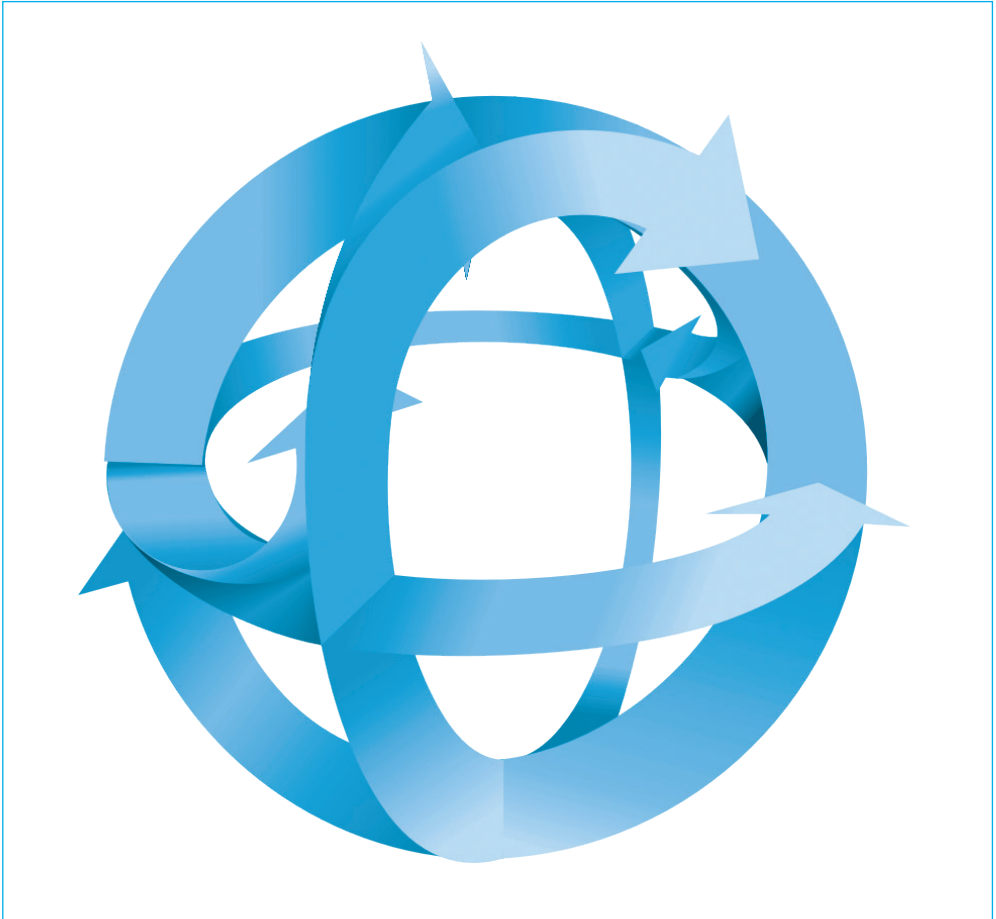
Już wiesz, Czytelniku, kto pisze. Teraz kilka słów o tym, jak będę pisał. Niestety nie mam wrodzonego daru przelewania myśli na papier – tak zwanego lekkiego pióra. W związku z tym pisanie przychodzi mi z trudem i wybaczyć, proszę, że nie będzie to książka napisana wartkim językiem literackim. Opisanie fizyki życia musi odbywać się za pomocą języka fizyko-matematycznego – nudnego już niejako z definicji, ale mam nadzieję, że moim dwóm „humanistycznym cieniem” – Pawłowi i Karolinie – udało się tchnąć weń nieco polotu.

Kilkakrotnie moi konsultanci zwracali uwagę na to, że zupełnie niepotrzebnie tłumaczę pewne oczywiste, przynajmniej z punktu widzenia ludzi wykształconych, kwestie. Niestety nie chciałem przystać na sugestie, by zrezygnować z definiowania pojęć podstawowych, takich na przykład jak funkcja matematyczna. Definicje i ich dokładne zrozumienie stanowią klucz do poznania. Dlatego proszę liczyć się z tym, że będę tłumaczył, i proszę się nie zniechęcać, jeśli będą to rzeczy oczywiste. Tłumaczone będzie wszystko to, co uważam za konieczne do wytłumaczenia, a definiowane wszystko to, co uważam za konieczne do zdefiniowania, ponieważ książka ta, przynajmniej w założeniu, ma stanowić monografię fizyki życia.

Dążenie do jednoznaczności definicji jest niezwykle twórcze, wiele tłumaczy i odsłania zupełnie nowe horyzonty! To mechanizm, który naprawdę działa! Jeśli, Czytelniku, nie jesteś o tym przekonany, to spróbuj w tej chwili zdefiniować następujące trzy pojęcia: „energia”, „życie” i „ewolucja”. Odłóż tę książkę i zacznij szperać we wszystkich dostępnych Ci materiałach. Szukaj aż do momentu, gdy już w pełni będziesz zadowolony ze swych definicji. Mogą być przepisane – ale to Ty musisz być ich zupełnie pewny! Spisz je na kartce zatytułowanej: „Moje definicje, które uważam za jednoznaczne, poprawne i w pełni zrozumiałe, opracowane dnia: ...”, po czym złóż pod nimi podpis, włóż do koperty, zaklej i schowaj. Wrócisz do nich po przeczytaniu „Fizyki życia” i na czerwono zmienisz to, co będziesz uważał za konieczne. Nie twierdząc, że podam ich ostateczne wersje, ale gwarantuję Ci, że Ty w swoich definicjach zmian dokonasz!

Poruszane tematy są ze sobą powiązane w dość skomplikowany sposób: każdy zależy od wielu innych, a każdy z tych innych zależy od kolejnych. Można by rzec: system naczyń połączonych, ale byłoby to zbyt proste. Tematy przenikają się

nawzajem, a przenikanie to można sobie wyobrazić jako kulę wiedzy – coś w rodzaju splątanego kłęбка drutu kolczastego. Fizyki życia, ze względu na to wzajemne przenikanie, nie sposób wyłożyć w sposób liniowy – temat po temacie – i często trzeba



Ryc. 1. Kula wiedzy.

wybiec naprzód lub wrócić do omówionego wcześniej materiału. Stąd proszę wybaczyć, że może przydarzyć się coś, co jeden z konsultantów wyraził następującymi słowami: „Do diabła, chyba to już gdzieś czytałem?”

Po tym wstępie zapraszam na wycieczkę po pasjonujących, choć krętych i splątanych ścieżkach fizyki życia.