

s. X: słowo „filament” należy tłumaczyć jako włókno, a nie żarnik;

s. 3112: wyładowanie żarowe → wyładowanie jarzeniowe;

s. 348: plazmy wzbudzonej indukcyjnie → sprzężonej indukcyjnie;

s. 357: systemy → układy;

s. 363: po przyspieszeniu przez potencjał → po przyspieszeniu przez różnicę potencjałów;

s. 367: potencjał elektryczny → pole elektryczne: s. 36~.11: energii translacyjnej → energii kinetycznej; s. 3612: potencjał → napięcie;

s. 40, rys. 2.7: aq → au (na osi rzędnych);

s. 408: kątową częstością → częstością kątową;

s. 418: wykreślić drugą część zdania ("i jony oscylują na chybił trafił"), jony bowiem zachowują się deterministycznie!

s. 434: kontrola komputerowa → sterowanie komputerowe;

s. 4922: objawia się przez zanik prądów → objawia się zanikiem prądów;

s. 50, rys. 2.14: brak punktu lutowniczego na prawej płytce przekaźnika;

s. 5110: wykreślić drugą część zdania („tak że przy bywają one do detektora w dużo krótszym czasie”), gdyż jest nieprawdziwe; szkoda, że Autorzy nie zacytowali prac Mamyryna – wynalazcy reflektora jonów, w których można znaleźć opis ilościowy ruchu jonów;

s. 5218: druga część zdania winna brzmieć: albo też jednocześnie skupiane w płaszczyźnie ogniskowej, gdzie są wykrywane przez detektor szeregowy (ang. array);

s. 5316: mikrodensytmu → mikrofotometru (także w podpisie rys. 2.16);

s. 554: Pompy, zasilania... → Pompy, układy zasilania prądem elektrycznym i zawory zostały osłonięte demontowalnymi panelami metalowymi;

s. 736: większe cząstki → cząstki o większej masie;

s. 7321: cząsteczka deprotonowana (pozbawiona protonu) → cząsteczka pozbawiona protonu;

s. 77: jest nie ostateczna temperatura, lecz szybkość ogrzewania → nie jest końcowa temperatura, lecz. . .

s. 7912: ze wzrostem siły pola → ... natężenia pola; siłę pola (F) → natężenie pola (tutaj został błędnie przetłumaczony termin field strength);

s. 797: jest zmienna → zależy od kształtu powierzchni;

s. 238, rys. 8.8: miejsce przyłożenia napięcia → miejsce przyłożenia potencjału;

s. 274: tytuł rozdz. 9 zbyt ogólnie sformułowany, bowiem omawia się w nim różne procesy formowania jonów; bardziej odpowiedni byłby tytuł "Teoria widm mas";

s. 273 (i dalsze), rys. 9.2 (i dalsze) z krzywymi energii potencjalnej: cząsteczki mają za wysoko wyrysowany zerowy poziom oscylacyjny; jego odległość od dna studni. winna wynosić połowę odległości między sąsiednimi poziomami;

s. 4298: różnicowym skaningu kalorymetrycznym → różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC);

s. 4301,8: "efekt skórny" → efekt naskórkowy. Wyżej wymienione błędy i usterki (z pewnością nie wszystkie) nie są zbyt liczne, jeśli zważymy, że dzieło liczy 465 + 10 stron druku. Książka jest wydana starannie i estetycznie. Jest oprawiona w miękkie foliowane okładki, które niestety zdradzają chęć do rozwarstwiania się.

W podsumowaniu należy stwierdzić, że przetłumaczenie książki *Spektrometria mas* autorstwa Johnstone'a i Rose'a wraz z niedawno wydaną przez WNT książką de Hoffmana i in. w pełni zaspokoi krajowe potrzeby chemików organiczków. Jednakże chemicy organiczni nie są wyłącznymi użytkownikami spektrometrów mas. Są też w Polsce analitycy użytkujący spektrometry mas w geochemii izotopów, geochronologii, analizie elementarnej itp. Postuluję zatem przetłumaczenie także jakiejś książki na temat spektrometrii mas związków nieorganicznych, np. autorstwa J.R. Laetera (Wiley, 21001).

Stanisław Nałaz
Instytut Fizyki UMCS
Lublin

Modelowanie rzeczywistości

Iwo i Iwona Białynicki-Birula: *Modelowanie rzeczywistości: od gry w życie Conwaya przez żuka Mandelbrota do maszyny Turinga*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2002, s. 136.

Książka opatrzona w winiecie autorskiej nazwiskiem Białynicki-Birula (tym razem ojcu - naukowcowi towarzyszy jako współautorka córka - jeszcze studentka) narzuca skojarzenie z fizyką i to raczej z jej "wysoką" odmianą - fizyką teoretyczną. Tymczasem jest to zapis edukacyjnego, a przy tym popularyzatorskiego przedsięwzięcia skierowanego pierwotnie do studentów nauk społecznych, biologicznych i medycznych, a w aktualnej formie adresowanego również do uczniów szkół średnich zainteresowanych naukami ścisłymi.

Upowszechnienie komputerów umożliwia swoją ucieczkę przed złożonością aparatu matematycznego stosowanego w opisie nawet najprostszych zagadnień z zakresu zarówno fizyki, jak i tzw. życia codziennego, a także przed złożonością samej otaczającej nas rzeczywistości, do której pojmowania wydaje się niezbędny naukowy profesjonalizm *a priori* niedostępny dla "maluczkich". Dlatego każda publikacja uświadomiamąca możliwość w pełni realistycznej gry z rzeczywistością przez umiejętne uproszczenia w doborze środków niezbędnych do opisu badanych zjawisk jest potrzebna. Możliwość tworzenia, a następnie weryfikacji "w działaniu", niezależnie od naiwności przyjętych uproszczeń, matematycznych modeli otaczającego nas świata w połączeniu z dostatecznie nieskomplikowanym komputerowym wspomaganiami (i wizualizacją) jest przełomem koncepcyjnym w percepcji wciąż dla wielu magicznych przejawów funkcjonowania przyrody i szerzej Wszechświata.

Recenzowana książka sytuuje się, biorąc pod uwagę poziom trudności dla nieprzygotowanego matematycznie

czytelnika, pomiędzy dostępnym w księgarniach świetnym, popularnym opracowaniem Iana Stewarta *Czy Bóg gra w kości* i dwutomowym traktatem *Granice chaosu. Fraktale* H.-O. Peitgena, H. Jurgensa i D. Saupego.

Z krótkiej charakterystyki problematyki poruszanej w książce, jaką można znaleźć na jej okładce, wynika że "dzięki *Modelowaniu rzeczywistości* lepiej zrozumiemy sposób, w jaki uczeni próbują opisywać świat, nie tylko fizyczny, ale także biologiczny czy nawet świat zachowań społecznych". Wydaje mi się swoistym paradoksem, że Autorzy w samym tekście książki odżegnują się od związków ze światem fizycznym, pisząc, że książka ma "poszerzyć horyzonty i dostarczyć praktycznych informacji na temat wykorzystania metod modelowania matematycznego". Myślę, że tu akurat polemika jest na miejscu - z mojego punktu widzenia fizyka jest sztuką tworzenia modeli zjawisk (można je nazywać matematycznymi, bo językiem fizyki jest matematyka), a jeśli zna się jej podstawy, łatwiej przejść do nieco górnolotnego "modelowania rzeczywistości", co też fizycy czynią np. na styku fizyki statystycznej z biologią czy - trochę nieoczekiwanie - z ekonomią lub socjologią.

Można zapytać, po co wielokrotnie mówić o modelowaniu matematycznym, jeśli osnową argumentacji Autorów są symulacje komputerowe - chleb powszedni współczesnej fizyki, zarówno doświadczalnej, jak i teoretycznej (notabene, dołączone do książki "blisko 30 specjalnie napisanych programów komputerowych" to w istocie 26 programów - przyczynek do pojęcia "przybliżenie rzeczywistości"). To badania nieliniowych układów dynamicznych, a w dalszej kolejności tzw. układów złożonych, słabo poddających się tradycyjnemu redukcjonizmowi, zarówno przez matematyków, jak i fizyków (nie licząc meteorologów - patrz E. Lorenz) doprowadziło do erupcji technik "modelowania rzeczywistości" we współczesnej nauce.

Książka - według przedmowy Autorów - ma charakter po części encyklopedyczny. Istotnie, poszczególne rozdziały tworzą zamknięte tematycznie całości, wprowadzające niezbędne pojęcia i zaopatrzone w interesujące na ogół przypisy. Wspomniany encyklopedyzm został nieco zachwiany przez bardzo selektywny dobór tematów i sposób ich prezentacji. Małe tematyczne zapożyczenia ze wspomnianych książek Stewarta (drugie wydanie) oraz Peitgena ze współautorami mogłoby znacznie wzbogacić ofertę. Zależy to jednak od preferencji Autorów.

Na przykład, rozdział o automacie komórkowym (gra w życie) Conwaya mógłby być poszerzony o spektakularne zachowania "grającej w życie inaczej" tzw. mrówki Langtona, a także opatrzone uwagą o modelach dynamicznych opisujących współzależność populacyjną w relacji "drapieżnik-ofiara" - to gra o życie i przeżycie. Rozdział "Orzeł czy reszka" mógłby wykorzystać klasyczne ćwiczenia Fellera w rzucaniu monetą w ramach grup studentów (*Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa*, t. 1), rozdział "Płatek śniegu" skorzystałby na dodaniu

kilku szkiców autentycznych płatków śniegu, szczególnie w świetle długiego przypisu na temat W.A. Bentleya (s. 52). Inspiracją do rozdziału "Motyl Lorenza" w większym stopniu niż odwzorowanie logistyczne powinien być sam model E. Lorenza i elementarne przykłady nieregularnej dynamiki konwekcji (np. siła wiatru), demonstrowane w podręcznikach dynamiki nieliniowej (Attlee Jackson). W rozdziale ósmym ("Fraktale: Cantor i Mandelbrot") dyskusja trójkąta Sierpińskiego powinna zawierać uwagę, że jest on atraktorem także dla punktów spoza trójkąta. Potencjalnie bardzo ciekawy rozdział "Przypadkowe jednostki" sprawia zawód, bo nośny tytuł nie kryje opisu znaczących poznawczo modeli (a jest ich wiele w literaturze fizycznej), ograniczając się w praktyce do modelu epidemiologicznego. Podobną uwagę mam do dyskursywnego rozdziału o sztucznej inteligencji (rozdz. 16), którego przesłaniem jest stwierdzenie, że praktycznie jedynym znaczącym zagadnieniem badawczym w opisie układów złożonych pozostał problem świadomości. Być może, ale ani kwantowo-grawitacyjna geneza świadomości z dzieł Rogera Penrose'a, ani "zautomatyzowana" (od automatu komórkowego) wielokilogramowa ("waga" dzieła) wersja "teorii wszystkiego" Stevena Wolframa nie rozstrzygają, czy układy złożone da się zredukować do pierwotnych "elementów". Hipoteza zgodności (ang. concilience, tłumaczone (?) przez Krzysztofa Szymborskiego jako "konsilencja") E.O. Wilsona wciąż jest wyzwaniem.

Na zakończenie tego omówienia chciałbym się odnieść do sugerowanych samodzielnych ćwiczeń przy komputerze, z wykorzystaniem 26 programów dostępnych w sieci (dwa adresy stron internetowych). Sądzę, że powinny one być bardziej przyjazne dla "nieoświeconego" użytkownika oprogramowania Microsoftu. Każdy z nich powinien zawierać choćby skrótową instrukcję postępowania uzupełnioną o elementarny przykład i dostępną przez klawisz pomocy. Tymczasem albo takiej pomocy w ogóle nie ma, albo pod hasłem "help" (powszechność języka angielskiego nie uzasadnia całkowitego pominięcia polskojęzyczności użytkowników) ukrywa się informacja o prawach autorskich.

W wielu programach brakuje opisu osi układu współrzędnych (domyślny ?), a programy z figurami fraktalnymi (w tym płatek śniegu) powinny dopuszczać bogatszą ofertę wizualizacyjną i możliwość powiększania wybranych fragmentów. Program komiwojażerski (Euler) powinien zawierać ostrzeżenie dla użytkowników platformy Windows: zbyt duża liczba węzłów grafu prowadzi do długich obliczeń i grozi zawieszeniem programu.

Wydanie książki jest staranne, a cena przystępna, za co należy wyrazić uznanie wydawnictwu Prószyński i S-ka.

Piotr Garbaczewski
Instytut Fizyki UZ
Zielona Góra