

w popularnej serii). Nieprzygotowany czytelnik niczego z niej nie zrozumie, o ile w ogóle nie porzuci lektury po pierwszych dwu stronach. Ale matematykom, fizykom i innym użytkownikom matematyki polecam tę sympatyczną książeczkę, zwłaszcza jako kieszonkowego towarzysza w podróży.

*Michał Heller*

*PASCAL — UCZONY  
NIEKONWENCJONALNY*

◊ William R. Shea, *Designing Experiments and Games of Chance — The Unconventional Science of Blaise Pascal*, Science History Publication / USA, Watson Publishing International, Canton MA, 2003, ss. XII + 354.

Istnieją dwie metody wniknięcia w tajniki metody matematyczno-empirycznych nauk: samemu twórczo uprawiać jedną z takich nauk lub sięgnąć do historii nauk. Ta druga metoda może być o tyle skuteczniejsza, że nie ogranicza się do perspektywy jednego człowieka i pozwala uczyć się od ludzi największego formatu. Doskonałą okazją do tego ostatniego jest lektura nowej książki o Pascalu pióra znanego historyka nauki, Williama Shea. Nie jest to biografia w tradycyjnym znaczeniu tego słowa, ile raczej monografia poświęcona analizie naukowych

dokonań Pascala. Filozof nauki walczy o lepsze z historykiem nauki. Dzieje życia Pascala są ledwie zarysowane, i to głównie jako tło jego przemyśleń i naukowej działalności. Przez karty tej książki przewija się wiele postaci z ówczesnego świata nauki, z którymi Pascal utrzymywał kontakty, co niekiedy prowadziło do wręcz dramatycznych sytuacji. Oczywiście w książce nie mogła zostać pominięta religijna strona przemyśleń i doświadczeń Pascala. Zbyt silnie były one związane z całą jego życiową filozofią, do tego stopnia, że — jak wiadomo — Pascal w końcu całkiem zarzucił pracę naukową na rzecz poświęcenia się sprawom religijnym.

Shea koncentruje uwagę na trzech grupach naukowych dokonań Pascala: 1) prace doświadczalne związane z wykazaniem istnienia próżni i ciśnienia atmosferycznego, 2) ciąg prac dotyczących teorii gier hazardowych i 3) odkrycia związane z badaniem cykloidy. Wszystkie te trzy grupy prac zajmują ważne miejsce w historii nauki. Prace drugiej grupy dały początek rachunkowi prawdopodobieństwa, a prace trzeciej grupy stanowiły istotny wkład do stworzenia rachunku różniczkowego i całkowego. Leibniz przyznaje, że przyglądając się jednemu z rysunków cykloidy Pascala, doznał olśnienia, jak należy zapisać

ważny wzór całkowity. Shea ładnie to ujmuje: „[...] chociaż Pascal nie zdobył nowego matematycznego kontynentu, dojrzał go z daleka i — co ważniejsze — nauczył innych, w jakim kierunku należy patrzeć” (s. 338). Jest również rzeczą godną uwagi, jak znaczącą rolę w różnych pracach Pascala (zarówno z grupy 2, jak i 1) odegrał trójkąt arytmetyczny, zwany dziś trójkątem Pascala. Sam Pascal z ogromną powracal do wyczytywania z niego coraz to nowych prawidłowości liczbowych.

Z metodologicznego punktu widzenia najciekawsze były jednak dla mnie doświadczone prace Pascala dotyczące próżni i ciśnienia atmosferycznego. Zarówno przebieg samych doświadczeń, jak i potem dyskusje wokół nich są świadectwem ważnego procesu, jaki się wówczas dokonywał w dziejach nauki — zmiany stosunku badacza do świata podlegającego badaniu. I że dotyczyło to problemu próżni — nie było rzeczą marginalną. Nieistnienie próżni należało do podstawowych twierdzeń zarówno fizyki Arystotelesa, jak i Kartezjusza (zwalczających się wzajemnie). I w obu tych systemach wynikało z ich „pierwszych zasad”. Pascal nie odwoływał się do przesłanek filozoficznych, lecz zastanawiał się, w jaki sposób zaprojektować doświadczenie, by odpowiedziało na jego pytanie. I nie wierzył zbyt

łatwo wynikom doświadczeń. Projektował nowe, zmieniał warunki, ulepszał przyrządy, aby osiągać coraz większą pewność.

Shea interesująco porównuje podejścia Pascala i Kartezjusza. Obydwaj cenili sobie jasność widzenia rzeczy, ale rozumieli ją zupełnie inaczej. Dla Kartezjusza jest to intelektualny ogląd wolny od uprzedzeń; dla Pascala coś zbliżonego do zmysłowego patrzenia. Dla Kartezjusza (i całej dotychczasowej nauki) świat był przedmiotem krytycznej kontemplacji. Wazono rozmaite argumenty, ustawiano je przeciw sobie i dokonywano ocen, ale sama przyroda pozostawała przy tym bierna. Pascal, przeciwnie, wymuszał na przyrodzie informacje, których sam z góry nie posiadał.

Co więcej, dotychczasowa nauka była ze swej natury kosmologiczna. Najpierw trzeba było zbudować „fizykę świata” i dopiero w jej ramach rozwiązywać konkretne zagadnienia. Pascal w swoich badaniach nad próżnią odwoływał się do kosmologii tylko wtedy, gdy trzeba było dyskutować z Kartezjuszem lub jego zwolennikami. Nie trzeba również dodawać, że doświadczenia Pascala nie miały charakteru „pokazów”, jak to było w zwyczaju od starożytności i średniowiecza, lecz kończyły się uzyskaniem wyniku liczbowego, co potem umożliwiało analizę matema-

tyczną. A w tym ostatnim Pascal był mistrzem.

Znamienne pod tym względem są dyskusje Pascala z jezuitą, ojcem Etienne Noël, typowym przedstawicielem starej nauki. Wynik każdego nowego doświadczenia Pascala próbował on „neutralizować”, odwołując się do kolejnych oczywistości lub odpowiednio skonstruowanych definicji. Ojciec Noël także odwoływał się do doświadczeń, ale były to doświadczenia starego typu, polegające głównie na prostej obserwacji, np. iskrzenie, wywołane odpowiednim ruchem jedwabnej chusteczki do nosa, miało dowodzić, że powietrze pełne jest „ognistych cząstek” (co miało wyjaśniać pewne efekty w doświadczeniach Pascala z próżnią; por. s. 78).

W nocy, 23 listopada 1654 r., w wieku 32 lat, Pascal przeżył silne mistyczne doświadczenie, które dokonało zasadniczej przemiany w jego życiu, skierowując je całkowicie w stronę religii (choć i przedtem Pascal był religijnym człowiekiem). W omawianej książce nie mogło więc zabraknąć obszernych partii poświęconych poglądom Pascala na stosunki pomiędzy religią a nauką (w szczególności cały rozdział 8). Warto je przeczytać z uwagą, gdyż nie są to tylko rozważania abstrakcyjne, lecz świadectwo życia uczonego. Shea przedstawia ten aspekt

biografii Pascala jakby z dyskrecją, ale z głębokim rozumieniem. Pragnę zwrócić uwagę tylko na jedną sprawę z tym związaną. Bardzo często czyta się, nawet w bardziej ambitnych religijnych książkach, że Pascal był przedstawicielem religijnego sentymentalizmu, tzn. oddzielał sferę religii, której twierdzenia zaliczał do „prawd serca”, od sfery nauki, która ma się kierować wyłącznie racjami rozumowymi. Takie postawienie sprawy wynika z pobieżnej lektury Pascala. Istotnie, mówił on o „czuciu serca”, ale w zupełnie innym kontekście. Należy, jego zdaniem, odróżnić „zwykłe używanie rozumu”, które polega na dedukowaniu wniosków z przesłanek i wiedzę bezpośrednią (niekiedy nazywał ją „pierwszymi zasadami”), która dotyczy liczby, ruchu, przestrzeni i czasu. Wiedza ta, „pochodząca z serca”, jest „tak samo solidna jak wiedza pochodząca z rozumu”. Na przykład „serce czuje”, że są trzy przestrzenne wymiary i że ciąg liczb jest nieskończony. Tego rodzaju wiedza wcale nie jest gorsza od wiedzy rozumowej. Pascal woła: „Jakby rozum był tylko jedyną drogą do poznania! Na Boga, przeciwnie, obyśmy nigdy jej nie potrzebowali i wiedzieli wszystko poprzez instynkt i czucie!” (s. 215). A więc „serce” i „uczucie” znaczą u Pascala zupeł-

nie co innego niż w naszym potocznym języku.

*Michał Heller*

### Z POMOCĄ ANIOŁA

◇ Roland Omnes, *Quantum Philosophy: Understanding and Interpreting Contemporary Science* (Filozofia kwantowa: rozumienie i interpretacja współczesnej nauki), tłum. z języka francuskiego Arturo Sangalli, Princeton and Oxford: Princeton University Press, 1999, ss. 296.

Skonstruowany przez Edwina Schrödingera w latach trzydziestych ubiegłego stulecia słynny paradoks kota Schrödingera do dziś dnia stanowi przedmiot licznych kontrowersji nie tylko, jak by tego można było oczekiwać, fizyków oraz filozofów ale także ostatnio obrońców praw zwierząt. W niezwykle szerokiej literaturze, dotyczącej interpretacji mechaniki kwantowej pojawiła się bowiem dość niedawno propozycja aby przedmiot wspomnianego paradoksu — czyli pospolitego kota — zastąpić czymś bardziej humanitarnym. Ale czym? Chcąc uniknąć pracołłonnych poszukiwań oraz, co tu dużo ukrywać, pewnej istotnej wizytówki mechaniki kwantowej jaką stanowi

kot Schrödingera, warto podjąć się próby rozwiązania paradoksu. Istotnie, mniej sprzeciwu powinien wzbudzać kot żywy czy też najzwyczajniej martwy w stosunku do hipotetycznego stanu rozdarcia między życiem a śmiercią, w którym z pewnością bardzo cierpi.

Abstrahując jednak od tych groteskowych uwag, paradoks kota Schrödingera doczekał się ostatnio propozycji rozwiązania, która pojawiła się na kanwie interpretacyjnego nurtu mechaniki kwantowej, wykorzystującej koncepcję historii kwantowych oraz zjawiska dekoherencji. Jednym z ich głównych odkrywców oraz gorliwych propagatorów jest francuski fizyk-teoretyk, Roland Omnes. Podejmując się refleksji, dotyczącej jego książki, zatytułowanej *Quantum Philosophy: Understanding and Interpreting Contemporary Science*, należy jasno stwierdzić, iż Omnes to nie tylko wysokiej klasy fizyk i matematyk, ale także znaczący myśliciel i filozof. Pierwsze wydanie niniejszej książki pojawiło się w języku francuskim w roku 1994 pod nieco innym tytułem *Philosophie de la science contemporaine* (franc. Filozofia nauki współczesnej). Jak stwierdza jednak sam autor, wersja angielska w czasie samego tłumaczenia doczekała się pewnych ulepszeń i zmian, z samym tytułem włącznie, co stanowi do-