

Matematyka w twórczości Stanisława Lema

Wiadomo, Lem zjadł encyklopedie, wystarczy potrząsnąć nim, żeby się zamrowiło od logarytmów i formuł...¹

Potrząsanie Lemem

Stanisław Lem, jako pisarz i myśliciel, przynależy do świata humanistyki. Humanista jednak z Lema jak na nasze czasy nietypowy: świetna znajomość filozofii i literatury idzie u niego w parze z wszechstronnym wykształceniem matematycznym i przyrodniczym. W epoce renesansu humanistami nazywano uniwersalnych mędrców ogarniających całość dostępnej wiedzy, od filologii po fizykę. Niestety, słowo to mocno zdewaluowało się. Dziś nikogo nie szokuje, kiedy osoba z doktoratem nauk humanistycznych przyznaje się do elementarnej niewiedzy w zakresie nauk ścisłych, np. nie wie, co to sinus. Lem czerpie z tych ostatnich nieustającą inspirację, zarówno do poważnej refleksji nad człowiekiem i światem, jak i do humorystycznej groteski. Jego twórczość rzadko bywała analizowana pod tym kątem. Wśród krytyków literackich nie ma nazbyt wielu miłośników biologii, fizyki, matematyki...

Spróbujmy zatem poszukać w książkach Lema matematyki. W autobiograficznym *Wysokim zamku* autor twierdzi, co prawda, jakoby królowa nauk była zawsze jego piętą achillesową², ale osobiście mocno podejrzewam go o fałszywą skromność. Przypuszczam, że podzieli ze mną to podejrzenie każdy, kto przeczytał *Głos Pana* czy *Summę technologią*. Nawiasem mówiąc, warto odnotować, że matematyki nauczał Lema przez pewien czas Roman Ingarden, wybitny filozof.

Matematyka pojawia się w Lemowej prozie na bardzo różnych poziomach. Czasem jakiś kosmonauta musi coś obliczyć za sterami rakiety, a pisarz nie widzi powodów, żeby ten naturalny fakt przemilczeć („Na elipsie poprawka do orbity trwałej z okresem obrotu 4 godziny 26 minut”³). Czasem matematyka po prostu ubarwia narrację: „Major [...] odrzucił niedopalek, który zakreślił geometrycznie ścisłą, różową parabolę i znikł”⁴. Albo zabawny opis dylematów młodego amatora chałwy: „Nękał mnie też problem trudny, z pogranicza geometrii brył i algebry — co się lepiej oplaca, jedna paczka po 20 czy dwie po 10 groszy? Perfidny Kawuras utrudniał rozwiązanie, nadając paczkom kształty nieporównywalne”⁵. Podobne poczucie humoru prezentują także liczni bohaterowie. Pilot Pirx zapytany, ile ma lat, odpowiada: „Sto jedenaście. W układzie dwójkowym”⁶. (Czyżby tylko siedem?...) Takich smaczków znalazłoby się oczywiście znacznie

¹ *Apokryfy*, s. 11. [Wydania cytowanych prac Lema w bibliografii — przyp. red.]

² *Wysoki zamek*, s. 111.

³ *Opowieści o pilocie Pirxie*.

⁴ *Zagadka (opowiadania)*, t. I, s. 66.

⁵ *Wysoki zamek*, s. 83.

⁶ *Opowieści o pilocie Pirxie*, s. 134.

więcej. Nie na nich jednak skupię uwagę. Zobaczmy na początek, jak bawi się Lem matematyką, konstruując swoje fantastyczne fabuły.

Pierwiastek ze smoka

W swoich groteskowych utworach (przede wszystkim w *Cyberiadzie*, ale i w książkach o przygodach Ijona Tichego) Lem nierzadko materializuje matematyczne byty i pojęcia. Nie chodzi tu bynajmniej o powoływanie do rzeczywistości jakichś światów czy przestrzeni alternatywnych dla naszej pocziwej czasoprzestrzeni — o tym później. Lem uzyskuje kapitalne efekty komiczne np. wykonując działania arytmetyczne na stworzeniach jak najbardziej cielesnych. Zagadka: czy można podnieść siebie do kwadratu? Oczywiście tak, przez samojedztwo przecież! Mieszkańcy planety Encji darzyli boską czcią kurdla (\approx smoka), który sam się zeżarł od ogona, a zatem został bóstwem do potęgi...⁷.

Najwięcej opowieści, w których autor ściąga matematykę z platońskich zaświatów na Ziemię (czy jakąś inną planetę), znajdzie Czytelnik w *Cyberiadzie*. W technologicznych bajkach matematyka bywa w sposób jak najbardziej realny osnową fabuły. W *Bajce o maszynie cyfrowej, co ze smokiem walczyła* tytułowy Wielki Hetman Cyfrowy broni państwa króla Poleandra przed elektrosmokiem. Maszyna proponuje najeźdźcy układ: smok otrzyma tron, jeśli wykona trzy proste działania. Smok bez trudu podzielił się przez samego siebie (w elektrosmoku mieści się tylko jeden elektrosmok). Wprawdzie można by się zastanawiać, czy wyrażenie

smok : smok

nie powinno skracać się do jedności, likwidując potwora, ale uwierzmy narratorowi bajki. Elektryczny zwierz zdołał także wyciągnąć z siebie pierwiastek (choć „trzeszczał, dygotał, a nawet zgrzytał”). Po trzecie maszyna kazała smokowi odjąć się od siebie... Naturalnie

smok - smok = 0 (brak smoka)

i tym sposobem kraj został ocalony⁸.

Swoją drogą ciekawe, jak często w Lemowych bajaniach występują smoki. I jak często skojarzone są z matematyką. W innym opowiadaniu genialny Kerebron wyklada Ogólną Teorię Smoków, wykrywając aż trzy ich rodzaje, mianowicie smoki zerowe, urojone i ujemne. Oczywiście, żadne z tych monstrów nie istnieje, każde z nich nie istnieje jednak zupełnie inaczej. Co ciekawe, jeśli pomnożymy przez siebie dwa smoki ujemne, powstanie dodatni „niedosmok w ilości około 0,6”... I wszystko byłoby dobrze, gdyby nie stworzono następnie smokologii probabilistycznej i nie wynaleziono wzmacniacza prawdopodobieństwa. Całkiem nieprawdopodobne dotąd potwory wskutek błędów badaczy zwirowały się w znacznej liczbie i rozbiegły po świecie. Było z nimi kłopotów co niemiara, kto ciekaw, niech przeczyta⁹.

⁷ *Wizja lokalna*, s. 82.

⁸ *Cyberiada*, s. 67.

⁹ *Cyberiada*, s. 247.

Teraz będzie przydługi cytat, ale grzechem, myślę, byłoby nie przytoczyć prawdziwej perełki Lemowego dowcipu. Wynaleziony przez Trurla Elektrybałt deklamuje wiersz o miłości i śmierci:

Nieśmiały cybernetyk potężne ekstrema
Poznawał, kiedy grupy unimodularne
Cyberiady całkował w popołudnie parne,
Nie wiedząc, czy jest miłość, czy jeszcze jej nie ma?

Precz mi, precz, Laplasjany z wieczora do ranka,
I wersory wektorów z ranka do wieczora!
Bliżej, przeciwobrazy! Bliżej, bo już pora
Zredukować kochankę do objęć kochanka!

On drżenia współmetryczne, które jęk jednoczy,
Zmieni w grupy obrotów i sprzężenia zwrotne,
A takie kaskadowe, a takie zawrotne,
Że zwarciem zagrażają, idąc z oczu w oczy!

Ty, klaso transfinałna! Ty, silna wielkości!
Nieprzywiedlne *continuum*! Praukładzie biały!
Christoffela ze Stoksem oddam na wiek cały
Za pierwszą i ostatnią pochodną miłości.

Twych skalarnych przestrzeni wielolistne głębie
Ukaż uwikłanemu w Teoremat Ciała,
Cyberiado cyprysów, bimodalnie cała
W gradientach rozmnożonych na loty gołębie!

O, nie dożył rozkoszy, kto tak bez siwizny
Ani w przestrzeni Weyla, ani Brouwera
Studium topologiczne uściskiem otwiera
Badając Möbiusowi nie znane krzywizny!

O, wielopowłokowa uczuć komitanto,
Wiele trzeba cię cenić, ten się dowie tylko,
Kto takich parametrów przeczuwając fantom,
Ginie w nanosekundach, płonąc każdą chwilką!

Jak punkt, wchodzący w układ holonomiczności,
Pozbawiany współrzędnych zera asymptotą,
Tak w ostatniej projekcji ostatnią pieszczotą
Żegnany — cybernetyk umiera z miłości.¹⁰

Lem chyba jako pierwszy pisał o „tych sprawach”, używając języka wyższej matematyki. I to wcale pieprznie — przypuszczam, że np. grupy unimodularne pojawiają się w drugim wersie nie tylko dla śmiesznego rymu, ale i ze względu na poniekąd symetryczny charakter tych grup. Można do nich zabierać się i z prawej, i lewej strony. Natrafimy na to samo (w końcu chodzi o to, że istnieje obustronnie niezmiennicza miara Haara...).

¹⁰ *Cyberiada*, s. 210.

Cóż zatem cało... całkował ów nieśmiały cybernetyk? Jakież to Möbiusowi nie znane krzywizny?

Cyberjada jest przede wszystkim arcydziełem inteligentnego humoru, choć nie wyzbytym z pewnością pierwiastka intelektualnego. Korzeni jej baroku słownego możemy szukać z jednej strony w sarmackiej gawędzie *à la* imć Pasek, z drugiej — w terminologii nauk ścisłych. Dorobek tychże jest zaś dla Lema skarbnicą pomysłów na równi z tradycją literacką. Nie chcę nadmiernie upraszczać, ale zaryzykuję wniosek, że inspiracje matematyczne, a także fizyczne czy cybernetyczne, są tu podporządkowane żywiołowi zabawy. Oczywiście, można czytać *Smoki prawdopodobieństwa* jako satyrę na uczonych, którzy z pełną powagą badają nie tylko byty nie istniejące realnie (jak liczby), ale i jakby „mniej niż nie istniejące” (np. liczby urojone). Myślę, że niejednen z nas buntował się, gdy powiedziano mu, że można jednak wyciągnąć pierwiastek z liczby ujemnej... Przypuszczam jednak, że zbyt głęboko szanuje i rozumie Lem matematykę, żeby pozwalać sobie na takie „zdroworozsądkowe” kpiny. Natomiast już najzupełniej serio królowa nauk pojawia się w kontekście rozważań o możliwościach porozumienia z innymi cywilizacjami rozumnymi.

Kontakt

Problematyka kontaktu z Obcymi frapowała Lema chyba od zawsze. Poświęcił jej przecież już swą pierwszą powieść, dziś zapomnianego nieco *Człowieka z Marsa*. Lem nigdy nie wykluczał, że w jakimś zakątku uniwersum może istnieć inne inteligentne życie. W pisarstwie Lema można prześledzić ciekawą ewolucję poglądów na temat szans „dogadania się” z ewentualnymi Braćmi w Rozumie.

Co do tego ma matematyka? We wczesnym okresie swojej twórczości pisarz zdawał się wierzyć, że to właśnie na jej gruncie uda nam się znaleźć wspólny język. Obcy zapewne radykalnie różnią się od nas biologicznie i kulturowo. Muszą zatem posługiwać się wieloma pojęciami nieprzekładalnymi na nasze, kompletnie dla nas, ludzi, niezrozumiałymi. Ale prawdy matematyki są przecież idealnie uniwersalne i niezależne od etnicznego podłoża. Wychodząc z tego założenia, profesor Widdletton demonstruje gościowi z Marsa proste figury geometryczne i równania. Niestety, agresywny przybysz brutalnie przerywa konwersację i do kontaktu nie dochodzi¹¹. Więcej szczęścia mają bohaterowie *Edenu*. Sześciu dzielnych kosmonautów odkrywa na planecie Eden inteligentną cywilizację dubeltów i udaje im się przynajmniej częściowo porozumieć z przedstawicielem miejscowych. Kontakt zaczyna się znów od matematyki, od uzgodnienia jej symboli. Potem rozmówcy przechodzą do teorii materii, atomistyki, energetyki itd. Ostatecznie są w stanie dowiedzieć się ciekawych rzeczy nawet o systemie politycznym dubeltów¹². Ukończony w 1958 *Eden* to także jeszcze wczesny Lem. Z optymistyczną wizją matematyki zasypującej międzycywilizacyjne przepaści pisarz rozprawia się w późniejszym o 10 lat *Głosie Pana*.

O ile *Człowiek z Marsa* i *Eden* mieszczą się jeszcze w ramach tradycyjnej fantastyki naukowej, *Głos Pana* jest już raczej filozoficznym esejem. Odebranie przez Ziemię listu zapisanego w pewnym paśmie promieniowania kosmicznego stanowi tylko pretekst

¹¹ *Człowiek z Marsa*, s. 102.

¹² *Eden*, s. 220, 231.

do ogólniejszych refleksji nad złem, granicami ludzkiego poznania i naszą pozycją we Wszechświecie. Rzecz warta zaznaczenia, bo narratorem powieści, tym który te rozważania snuje, uczynił Lem matematyka.

Relacja profesora Hogartha jest historią fiaska. Gwiazdowy list napisany został w kodzie binarnym (zerojedynekowym). Sztab uczonych, który próbuje go rozszyfrować, spodziewa się oczywiście jako treści matematyki. „Geometrią Euklidesa miały się przez próżnię pozdrawiać cywilizacje”¹³, ironizuje narrator. Niestety, gdy głębiej wmyśleć się w problem, okazuje się, że największa siła matematyki jako posłania — całkowita niezależność od jakiegokolwiek biologii i kultury — obraca się przeciwko niej samej. Matematyką można przekazać tylko, że się jest, że się istnieje, nic więcej. *Głos Pana* dobitnie daje wyraz sceptycyzmowi dojrzałego Lema w sprawie możliwości kontaktu. Niewiele tu już pozostało z naiwnego nieco optymizmu dawniejszych utworów.

Lem raz jeszcze poruszy marginesowo problem „kontakt a matematyka” w *Wizji lokalnej* — żeby go wyśmiać. „Słyszałeś ktoś w ogóle o jakiejś geometrii czy matematyce w stosunkach politycznych? A przecież kontakty z Innymi niepolitycznego charakteru mieć nie mogą!”¹⁴ Od pokazywania kólek i trójkątów ważniejsze jest przecież jakie można z Obcymi robić interesy, wywodzi pracownik Ministerstwa Spraw Zaziemskich (MSZ)...

Szaleństwo z metodą

Inna sprawa, że teoretycznie można stworzyć nieskończoną ilość matematyk i geometrii, wychodząc od różnych aksjomatów. Byłoby zaiste niesamowite, gdyby Inni po pierwsze istnieli, po drugie mieli tę samą aksjomatykę, co my. Euklides urodził się najprawdopodobniej tylko raz, na Ziemi. Pogląd Lema na istotę matematyki zawiera się w starej historyjce o Szalonym Krawcu.

„Wyobraźmy sobie krawca, który szyje wszelkie możliwe ubrania”, proponuje Lem. Krawiec ów nie interesuje się światem ani zaludniającymi go bytami. Szyje, sam nie wiedząc dla kogo. Troszczy się tylko o jedno — chce być konsekwentny. Przyjmuje pewne założenia i stara się ich jak najściślej przestrzegać. Krawiec nie dopuszcza, żeby z jego założeń wynikła sprzeczność. Jeśli zaopatrzy jakąś część garderoby w nogawki czy rękawy, to nie obcina ich potem. W końcu to mają być ubrania, a nie przypadkowo pozszywane szmaty¹⁵.

Zdaniem Lema, matematyka działa jak ten krawiec. „Matematycy doskonale wiedzą, że nie wiedzą, co robią”, jak pisał Bertrand Russell. Budują doskonale ścisłe, niesprzeczne struktury, które nie odpowiadają niczemu realnemu. Ale w tym szaleństwie jest metoda.

Zatem w odwiecznym sporze — czy matematycy tworzą, czy odkrywają swoje twierdzenia? — Lem wybiera pierwszą opcję. W niedawno opublikowanym *Okamgnieniu* pisze otwarcie: „jestem konstruktywistą”¹⁶. Konstruktywizm nie przypisuje matematycznym modelom realnego bytu. Krawiec konstruuje po prostu to, co w oparciu o wybrane

¹³ *Głos Pana*, s. 139.

¹⁴ *Wizja lokalna*, s. 50.

¹⁵ *Summa technologiae*, t. I, s. 219.

¹⁶ *Okamgnienie*, s. 132.

założenia (aksjomaty) skonstruować się daje. Krytykowany przez Lema platonizm głosi natomiast, że prawdy matematyczne istnieją niejako przedustawnie, a my je tylko lepiej lub gorzej odnajdujemy. Platoników krytykuje Lem zresztą ostrożnie, przyznając otwarcie, że brak mu w tej dziedzinie kompetencji i jego deklarację traktować należy jako swoiste wyznanie wiary. Zauważmy, że metafora Szalonego Krawca do platonizmu się nie stosuje.

Czy Pan Bóg jest złośliwy?

Można by spytać, co nasz krawiec robi z uszytymi przez siebie ubraniami. Otóż nic. Odnosi je do magazynu i rzadko potem wraca do nich. Są jednak tacy, którzy przetrząsają ten ogromny skład.

Od czasów Galileusza fizycy szukają „pustych ubrań”, w które mogliby wpasować poszczególne „kawalki świata”. Przykład Lema: rachunek macierzy pozostawał matematyczną sztuką dla sztuki, dopóki Heisenberg nie zastosował go w mechanice kwantowej. Teoria krzywizny Riemanna i geometrie nieeuklidesowe były ciekawymi konstrukcjami myślowymi, ale popularność zdobyły dopiero gdy zastosowano je w teorii względności. Co ciekawe, niekiedy i nasz krawiec pyta „Czego klient sobie życzy?”. Zarówno teoria logarytmów, jak i cały rachunek różniczkowy powstały na swojego rodzaju zamówienie społeczne: ze strony uczonych, którzy potrzebowali precyzyjnych technik obliczeniowych. Płody umysłu Szalonego Krawca okazują się nader dobrze skrojone. Matematyka pozwala nam przewidywać zajście określonych zjawisk fizycznych z dużą dokładnością.

Czy to znaczy, że Natura jest matematyczna? Wydaje się, że wierzyła w to fizyka klasyczna. Wyobrażano sobie, że możliwe jest stworzenie modelu przewidującego nie tylko wynik doświadczenia, ale także wszystkie jego stany pośrednie. Model taki pozwalałby na każdym etapie przekształceń matematycznych znaleźć materialny odpowiednik danego matematycznego symbolu.

Fizyków uważających, że każdy element rzeczywistości ma swojego matematycznego „sobowtóra” w teorii fizycznej nie ma dziś zbyt wielu. Dla zilustrowania współczesnego rozumienia relacji między matematyką a światem realnym proponuje Lem kolejne dwie metafory:

Jeśli wypalimy z dwururki do ptaka i faktycznie go ustrzelimy, to osiągniemy pewien zamierzony efekt. Tory kuli i ptaka nie będą jednak izomorficzne („sobowtórów”), one zejdą się tylko w pewnym końcowym punkcie. Podobnie wygląda relacja między określonym zjawiskiem a modelem. Zmatematyzowana teoria pozwala przewidzieć stan końcowy zjawiska. Ale między symbolami matematycznymi a elementami rzeczywistości nie zachodzi jednoznaczna przyporządkowalność na każdym etapie.

Druga metafora: matematyka jest jak drabina, dzięki której można wejść na górę (czyli opisać świat), choć wcale góry nie przypomina. Nie można też wskazać elementów góry odpowiadających poszczególnym szczeblom drabiny¹⁷.

A jaki pogląd wyznaje sam Lem? W *Sumie technologicznej* podkreśla, że możliwość matematycznego odwzorowywania Natury nie implikuje wcale jej matematyczności¹⁸.

¹⁷ *Summa technologiae*, t. I, s. 223.

¹⁸ *Summa technologiae*, t. II, s. 20.

Nie przyjmuje więc tego założenia. Lem jest tutaj ostrożny, podobnie jak w sporze konstruktywizmu z platonizmem. Ostatecznie przekonanie o matematyczności Natury wciąż ma poważnych zwolenników. Podziela je np. Roger Penrose, jeden z najwybitniejszych fizyków teoretycznych naszych czasów. Podzielał je najprawdopodobniej i Einstein, bo tak chyba można zinterpretować jego słynne powiedzenie „Pan Bóg jest wyrafinowany, ale nie złośliwy”. „Kosmos to labirynt zbudowany z labiryntów. W każdym otwiera się następny. Tam dokąd nie umiemy wejść sami, dostajemy się matematyką. Sporządzamy z niej wózki do poruszania się w nieludzkich obszarach świata.”¹⁹ Istnienie zakamarków, w które nie potrafimy wjechać nawet na tych wózkach, byłoby dużym nietaktem ze strony Stwórcy.

Z biegiem lat pesymizm Lema co do możliwości pojmania Natury w matematyczne sieci wyraźnie się pogłębia. Inna sprawa, że dzisiejsza nauka zna coraz więcej zjawisk, których modelować nie potrafi. Na poważny szwank naraża naszą logikę choćby kwantowa teoria materii. Elektron zachowuje się raz jak cząstka, raz jak fala. A przecież „powinien” być albo jednym, albo drugim... Lem skłania się ku pogładowi, że matematyka tkwi nie w Naturze, ale w oku badacza. Dobieramy się do świata narzędziami matematycznymi, toteż matematyczne osiągamy rezultaty. Jakiej używa się sieci, takie ryby się łowi. Matematyka byłaby dla nas czymś w rodzaju białej laski ślepeca. Macając i ostukując swoje otoczenie poznajemy je — w jakimś przybliżeniu. Poznajemy zaledwie ułamek tego, jaki świat „jest naprawdę”²⁰. Matematyka miała być sposobem na wyjście poza nasze zwierzęce (ukształtowane przez ewolucję) zmysły i przekroczenie naturalnych ograniczeń ludzkiego umysłu. Matematyka jest jednak również tego umysłu wytworem. Czy umysł może przeskoczyć sam siebie?

Skoro „matematyczny ład świata to nasza modlitwa do piramidy chaosu”²¹, pozostaje tylko jeden sposób, żeby ten chaos oswoić:

Statystyka — racjonalny surogat demonologii²²

Lem napisał dwa niby-kryminały, *Śledztwo* i *Katar*. Kryminał — wiadomo, kluczową postacią jest sprawca. Poznajemy go zawsze na samym końcu (najlepiej na ostatniej stronie). A Sherlock Holmes lub jakieś jego kolejne wcielenie demonstruje nam logiczną konstrukcję, z której w sposób niezbity wynika kto, jak, gdzie, kiedy i dlaczego. Ale co zrobić, gdy zawodzi dedukcja? Gdy mamy zbrodnię, a sprawcy ani śladu, choć przecież wydaje się, że sprawca musi być?

Przed takim problemem stają bohaterowie Lema. Porucznik Gregory prowadzi śledztwo w sprawie serii tajemniczych zaginięć zwłok. Szuka naturalnie winnego, szuka osobowej przyczyny. Wszystko wskazuje jednak na to, że winnego po prostu nie ma... W dochodzenie włącza się matematyk. Doktor Sciss przeprowadza analizę statystyczną kolejnych wypadków i zauważa interesujące regularności. Np. „iloczyn z czasu, jaki upłynął między dwoma wypadkami, i odległości dzielącej dwa kolejne miejsca zniknięcia ciała od centrum, staje się wielkością stałą — gdy pomnożyć go przez różnicę panującej w

¹⁹ *Fiasko*, s. 142.

²⁰ *Tajemnica chińskiego pokoju*, s. 71.

²¹ *Śledztwo*, s. 190.

²² *Głos Pana*, s. 18.

obu razach temperatury...”²³. Choć dla policjantów (i czytelników) brzmi to rzecz jasna absurdalnie, Sciss potrafi tą metodą przewidzieć w dobrym przybliżeniu miejsce i czas następných takich zdarzeń. Zauważmy, że matematyk wskazuje wyłącznie statystyczne współwystępowanie pewnych zdarzeń, niczego nie przesądza w sprawie przyczyn. Policjant natomiast domaga się fizycznego sprawcy. Czyżby przestępcą był psychopata z przedziwnymi skłonnościami do matematyki, każdorazowo wyliczający odpowiednie parametry?

Matematyczna doskonałość serii sugeruje, że sprawca nie istnieje. Powtarzająca się prawidłowość zdaje się być jak bezosobowe prawo natury. Zrozpaczony Gregory jest niemal gotów uwierzyć w duchy. Namiastką rozwiązania pozostaje statystyka. Z rozkładu prawdopodobieństwa (krzywa Gaussa) wynika, że nie ma zdarzeń niemożliwych, są tylko mniej i bardziej prawdopodobne. Nie można zatem wykluczyć takiej konfiguracji losowych wydarzeń, takiego splotu przypadków, który spowoduje, że najzupełniej martwy nieboszczyk poruszy się w kostnicy.

Śledztwo pozostawia pewien niedosyt. Czytelnik chciałby jednak dowiedzieć się kto lub co spowodowało cały ten ambaras. *Katar*, określany przez samego autora jako ulepszona wersja *Śledztwa*²⁴, potrzebę pointy zaspokaja całkowicie. Przyczyną kilkunastu dziwnych zgonów jest właśnie nieprawdopodobna z pozoru koincydencja wielu przypadkowych czynników, takich jak zaczątki łysiny, pogryzanie migdałów i katar sienny... Niemożliwe? Z rozkładu wynika, że jeśli damy stu małpom maszyny do pisania i pozwolimy im odpowiednio długo walić w klawisze, to któraś z nich w końcu, przez przypadek, wystuka *Hamleta*... Któraś musi, a raczej, jak mówią probabiliści, prawdopodobieństwo, że jej się to uda, jest równe 1.

A więc świat nie jest matematyczny, tylko statystyczny. W znacznym stopniu rządzi nim przypadek. Prawdopodobieństwo spontanicznego powstania życia było mniej niż znikome. Przypadek biogenezy zdarzył się jednak i odmienił całkowicie oblicze naszej planety. Czymś nieskończenie nieprawdopodobnym zdaje się fakt naszych narodzin — iluż naszych przodków musiało po drodze trafić na siebie! — a jednak każdy z nas niewątpliwie przyszedł na świat. Świat nie jest deterministyczny. Einstein, buntując się przeciw kwantowemu indeterminizmowi, mówił: „Pan Bóg nie gra w kości” (kości i monety to żelazne rekwizyty do nauki rachunku prawdopodobieństwa). Niestety, wygląda na to, powiada Lem²⁵, że wszystko się na rzucie kośćmi opiera. Pewne ilości oczek wypadają często, inne bardzo rzadko, niczego nie sposób jednak wykluczyć. My sami jesteśmy efektem tego, co wypadnie na loterii genowej. Statystyka przypomina demonologię, bo nic nie wyjaśnia „naprawdę”, bo nie podaje żadnych przyczyn. Odsyła nas do dzwonojatej krzywej Gaussa, a my kiwamy głową i mówimy, że któraś małpa musiała tego *Hamleta* wystukać.

Od matematyki do pantokreatyki

Wróćmy jeszcze do Szalonego Krawca. Powiedzieliśmy, że struktury, które tworzy, są „puste”, dopóki fizyk nie wykorzysta ich do opisu jakiegoś wycinka rzeczywistości.

²³ *Śledztwo*, s. 20.

²⁴ Stanisław Bereś, *Rozmowy ze Stanisławem Lemem*, s. 55.

²⁵ Np. *Śledztwo*, s. 190.

Matematyka istnieje dziś wyłącznie na papierze²⁶ i jest posłuszną sługą fizyki. Sytuacja może jednak kiedyś się zmienić.

Wprawdzie *Summa technologiae* to książka dyskursywna, ale mimo to ma swojego osobowego bohatera. Bohater ów zwykle pozostaje w cieniu, czasem Lem jednak mówi o nim wprost. Kto może być centralną postacią pracy poświęconej przyszłym technologiom? Oczywiście, Konstruktor.

Lemowy Konstruktor ma do matematyki stosunek użytkowy, interesuje go ona przede wszystkim jako wspańiale narzędzie fizyki. Ale Konstruktor wie, że pewnego dnia role mogą się odwrócić i matematyka może stać się z niewolnicy rozkazodawcą. Dziś próbuje odwzorowywać Naturę, ale może pewnego dnia nauczymy się materializować jej struktury? Kto wie, czy nie będziemy kiedyś w stanie urzeczywistniać bytów matematycznych. Matematyk stałby się wówczas architektem światów. Szalony Krawiec przeobraziłby się w Demiurga²⁷.

Dla Konstruktora wzorem jest Natura (czy też Ewolucja), którą Lem z racji jej technologicznego mistrzostwa honoruje zwykle wielką literą. Od Natury Konstruktor chce się uczyć, choć zdaje sobie sprawę, że analiza matematyczna jest wobec złożoności przyrody bezradna. (Prawdopodobnie będzie więc zmuszony operować zbiorami nieprzeliczalnymi, tj. stworzyć coś w rodzaju technologicznej teorii mnogości)²⁸. Lem prorokuje, że matematyka, fizyka i nauki im pokrewne połączą się w przyszłości w ogólną teorię systemów. Teoria taka pozwoli na „pantokreatykę”, czyli realizowanie wszelkich, nawet tych nie urzeczywistnianych przez Naturę pomysłów. Konstruktor chce się od Natury najpierw uczyć, a potem prześcignąć ją w perfekcji rozwiązań. Teoretyczne narzędzie, jakim się być może posłuży, będzie zapewne odległym potomkiem znanej nam dziś matematyki²⁹.

Na razie matematyka jest pantokreatyką uprawianą w umysłach badaczy, ludzkich badaczy. I cieszymy się tym, póki możemy. Lem przewiduje bowiem, że w przyszłości procesy zbierania i przetwarzania informacji, a nawet tworzenia nowych teorii naukowych, ulegną całkowitej automatyzacji. Nasi potomkowie będą mogli zapytać: co nam po matematyce, skoro mamy superkomputery? W takim świecie „Tylko wariatowi potrzebna jest wiedza, ile koszul męskich można uszyć z osiemnastu metrów perkalu, jeżeli na jedną koszulę wychodzi 7/8 metra, albo jak szybko zderzą się dwa pociągi, z których pierwszy ma pijanego maszynistę z katem i chyżością 180 km/g, a drugi prowadzi z szybkością mniejszą o 54/8 km/g facet ślepy na kolory, przy założeniu, że na 23 kilometry toru przypada 43,7 semaforów z przedautomatycznej ery?”³⁰.

²⁶ Matematyk czytający tę pracę zaprotestował i powiedział, że matematyka istnieje bardziej w umysłach matematyków. Na pytanie, co to znaczy „istnieć bardziej”, odparł, że to po prostu jest odwrotnie niż z Prosiaczkiem, którego tym bardziej nie było, im bardziej Kubuś Puchatek zaglądał do pokoju. *Quod erat demonstrandum*.

²⁷ *Summa technologiae*, t. I, s. 224-5.

²⁸ *Summa technologiae*, t. II, s. 199.

²⁹ *Summa technologiae*, t. I, s. 203.

³⁰ *Pokój na Ziemi*, s. 241.

Antymatyka i grupy Hogartha

Lem nie raz porusza zagadnienie przyszłości, dalszego rozwoju matematyki. Powstanie ogólnej teorii systemów przewiduje jak najbardziej serio. Eseistycznej *Summary* nie można jednak traktować tak samo jak tekstów stricte beletrystycznych. Lem często umieszcza akcję swoich utworów w przyszłości, pisząc przy tym niekiedy sporo o matematyce uprawianej w świecie jego bohaterów. Pamiętajmy, że to zawsze tylko fikcja literacka i nie mamy prawa rozliczać autora za te „prognozy” w kategoriach sprawdzilo się — nie sprawdziło. Lem zresztą, świadom alibi jakie daje mu *licentia poetica*, pozwala swojej wyobraźni na wiele.

Na przykład na jawne herezje. W apokryficznym wstępie do nieistniejącej *Historii literatury bitycznej* opisuje przewrót, jakiego dokonały w królowej nauk myślące maszyny. Elektronowe mózgi stworzyły antymatykę, tzn. „na antynomiach stojącą” matematykę. Orzekły, że „pojęcie liczby naturalnej jest wewnątrznie sprzeczne”, a aksjomatyka Peano błędna. Znaczący to, między innymi, że żadna liczba nie jest zawsze równa sobie. Antymatycy dowodzą także, iż można w sposób niesprzeczny skonstruować arytmetykę bezzerową, bo przecież „nic takiego, jak «nic» nie istnieje”. Nie istnieje zatem i zbiór pusty, którego zero jest liczbą kardynalną³¹.

Brzmi to równie zabawnie, co absurdalnie. Jednak nie lekceważyłbym antymatyki zbyt pochopnie. Maszynowi matematycy uzasadniają swoje rewolucyjne poglądy budową materialnego świata. Bez zera możemy obejść się w naszym świecie. Aksjomatykę Peano należy odrzucić, bo do naszego świata nie stosuje się bezbłędnie. Dwie strony dalej czytamy: „matematyka [...] ma granice dane nieprzekraczalnymi barierami istnienia materialnego”³². Czyli — we wszechświecie o innych prawach posługiwano by się przypuszczalnie inną matematyką.

Nie jestem wcale pewien, że Lem ze wszystkim żartuje... Jego sytuacja jest jednak komfortowa, nic nie ryzykuje, wkładając takie śmiałe hipotezy w usta postaci fikcyjnej. Pomylić może się tylko bohater literacki, nie autor. Natomiast, jeśli idea okaże się słuszna, wszyscy chwalić będą przenikliwość autora, nie bohatera. Stanisław Beres sugeruje, że Lem wypowiada w swoich apokryfach wiele myśli, na poparcie których ma za mało argumentów, by przedstawić je w formie hipotezy naukowej³³. Myśl powyższa wygląda, moim zdaniem, na jedną z takowych. Pomyśl, że struktura naszego uniwersum determinuje jakoś naszą matematykę, nie jest chyba bezsensowny.

W *Powrocie z gwiazd* Lem wykorzystuje znany paradoks bliźniaków wynikający z teorii względności. Na naszą planetę wraca kosmiczna ekspedycja. Podczas gdy astronauty postarzeliby się od startu rakiety o lat zaledwie 10, na Ziemi wskutek efektu relatywistycznego minęło lat 127. Hal Bregg z trudem odnajduje się w nowym, wspaniałym, lecz kompletnie obcym świecie. Kosmonautę szokują zmiany w obyczajach, zadziwiają nowe technologie, fascynują osiągnięte przez ludzkość postępy wiedzy. Również wiedzy matematycznej. Oto nie znani nam jeszcze Mirea i Awerin rozwinęli teorię mnogości o operacje na wielkościach nadskończonych i pozaskończonych. „Wie pan [...], te kontinua rozszczepialne, mocne...”. Natomiast w fizyce powstały parastatyka i grawitologia. Na

³¹ *Apokryfy*, s. 288.

³² *Apokryfy*, s. 290.

³³ Stanisław Beres, „Apokryfy Lema”, *Odra*, 1986 nr 6, s. 45.

ich potrzeby Szalony Krawiec uszył „rozwinęcia metagenów w n-wymiarowym zbiorze wyrodnijącym”. Z matematyką jest jednak tak, że jakkolwiek „powstają nowe drogi, ale stare dalej prowadzą. Nie zarastają”³⁴. Gdy Hal poszukuje nostalgicznie śladów swojskiej przeszłości, odkrywa dwa prawdziwe niezmienniki: matematykę i góry. Droga, którą wytyczył Cantor i ścieżka prowadząca na grań są wciąż takie, jakimi Bregg pozostawił je przed ponad stu laty.

Notabene, nie tylko Mirea i Awerin, ale również profesor Hogarth dokonał niejednego odkrycia na terenie „platońskiego państwa”³⁵. Opracował np. grupy nazwane jego imieniem, dowiódł, że „Dillowska kombinatoryka wariacyjna jest tylko niedoskonałą aproksymacją ergodycznego teorematu”³⁶. Lem napisał *Głos Pana* w 1967, jego akcję umieścił gdzieś na przelomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych dwudziestego stulecia.

Sugerowałem, że pozorne blażeństwo maszynowych antymatyków może być podszyte ideą wcale poważną. Matematyczne okruchy *Powrotu z gwiazd* i *Głosu Pana* traktuję przede wszystkim jako element świata przedstawionego, fragment intelektualnej scenografii. To oczywiste, że wraz ze zmianami zachodzącymi w naszym świecie, wraz z rozwojem społeczno — kulturowym, zmieniać się i rozwijać będzie również matematyka. W swoich przyszłościowych wizjach Lem nie może pominąć tego aspektu. Lem igra z fachową terminologią, nie przewiduje poszczególnych odkryć. Gdzie jak gdzie, ale jeśli chodzi o konkretne twierdzenia matematyczne, wszelka futurologia wydaje się nadzwyczaj ryzykowna.

Matematyka i Absolut

Rozumowanie matematyczne daje wielkie poczucie pewności i bezpieczeństwa. $2 \cdot 2$ zawsze musi równać się 4, nie mu tu miejsca na żadne wątpliwości. Doświadczenie absolutności prawd matematycznych wstrząsnęło niejednym poszukującym. Św. Augustyn uważał wręcz, że prawdy matematyczne, jako wieczne, mają swoje źródło w umyśle wszechwiedzącego, nieskończonego Boga. Inny wielki filozof, Kartezjusz, szukał prawdy niepodważalnej, na której mógłby zbudować system wiedzy pewnej. Odnalazł ją w bezspornym fakcie własnego istnienia (cogito ergo sum), ale pisał również: „Czy czuwam, czy śpię, to $2+3=5$, a kwadrat nie ma więcej boków niż cztery, i zdaje się jest niemożliwe, by tak oczywiste prawdy popadły w podejrzenie, jakoby były fałszywe”³⁷.

Podobne doświadczenie przeżywa również bohater *Solaris* Lema. Kris Kelvin podejrzewa, że zwariował. Rzeczy, które przydarzyły mu się na stacji badawczej na planecie Solaris, są zbyt szalone, żeby mogły być prawdziwe. Kelvin przedsięwzię eksperyment, który ma niezbicie wykazać, czy postradał już zmysły. Programuje sztucznego satelitę planety do wykonania pewnych pomiarów, które jednocześnie sam szacuje, dokonując skomplikowanych obliczeń na komputerze Stacji. Porównuje wyniki satelity i swoje. Zgodnie z przewidywaniami, odchylenia pojawiają się na czwartym miejscu po przecinku, pierwsze cyfry są identyczne. Kris nie zwariował. Chory mózg nie byłby w

³⁴ *Powót z gwiazd*, ss. 96-97.

³⁵ *Głos Pana*, s. 84.

³⁶ *Głos Pana*, s. 183.

³⁷ Cyt. za: Michał Heller, *Szczęście w przestrzeniach Banacha*, Kraków 1997, s. 75.

stanie dokonać trudnych operacji matematycznych i uzyskać prawdziwych rezultatów. Można, co prawda, zasadnie zapytać, czy nie mogło być halucynacją samo podobieństwo wyników. Istotna jest jednak dla nas przede wszystkim idea, jaka przyświeca nieszczęsnemu Kelvinowi: rozumowanie matematyczne to rozumowanie najpewniejsze. Jeśli ono szwankuje, to znaczy, że szwankuje cały umysł³⁸.

Jak wspomniałem, św. Augustyn obecność w ludzkim umyśle prawd matematycznych tłumaczył iluminacją, oświeceniem, jakiego człowiek doznaje z łaski Stwórcy. Jeszcze radykalniejszy pogląd znany z historii myśli głosi, że to sam Bóg jest wielkim matematykiem — dlatego prawdy matematyki są wieczne, dlatego znajdujemy prawidłowości w przyrodzie. Agnostyk Lem nie podziela tego przekonania w najmniejszym stopniu,³⁹ idea ta zainspirowała go jednak do napisania oryginalnego opowiadania pt. *Pamiętnik*.

Jeśli pamiętnik, to najnaturalniejsze pytanie brzmi: czyj? Narrator noweli mówi o sobie „my” (niezbyt konsekwentnie zresztą). Tekst pamiętnika jest jego swoistym monologiem wewnętrznym. Wiele w nim uwag o własnej wszechmocy, wszechwiedzy, pełni, nieskończoności, o licznych stworzonych kosmosach... Wygląda to tak, jakby pisarz próbował „podслуchać” Pana Boga w Jego własnej osobie. Najciekawsze może jest nie to o czym, ale jak ów Byt myśli. Oto próbka. Żeby prowadzić jakiegokolwiek dociekania, bohater musi się ograniczyć. Jeśli tego nie uczyni, to będąc wszystkim, nie może nic... Wyolbrzymianie się także nie może pomóc. Nieskończoność + nieskończoność równa się wciąż tylko nieskończoność. Dowód matematycznie ścisły, konstatuje narrator. Dokonawszy redukcji samego siebie, dziwny bóg rozumuje niezwykle logicznie. „A czymże innym jest matematyka, jeśli nie logiką rozspiewaną?”⁴⁰, zapytuje retorycznie on sam. Czy można zatem nazwać go matematykiem? Dla narratora *Pamiętnika* matematyka jest igraszką, lekarstwem na kosmiczną nudę. Gdy własna doskonałość staje się dla niego zbyt nieznośna, ucieka się pod obronę ziemskiej królowej nauk. Wyprowadza z siebie momentalnie oszalamiające, bezmierne systemy — i błyskawicznie je niszczy. Ta chwila autonegacji przynosi ulgę cierpiącej od swojej absolutności istocie⁴¹. Podobnie traktuje bohater działalność kreacyjną. U podstaw każdego stworzonego przezeń wszechświata leży jakaś matematyka. Jednak wszystkie te matematyki zbudowane są na logicznej sprzeczności (zatem i byt wszelki opiera się na paradoksie). Sprzeczność owa jest analogiczna względem tej, w którą wikła się doskonały, nieskończony Absolut, stwarzając skończony, niedoskonały wszechświat. Dlaczego więc bóg — narrator stwarza cokolwiek? Ponownie, żeby uciec od udręk niesionych przez boskie atrybuty.

Lem bierze w humorystyczny nawias cały ten monolog, gdy dowiadujemy się na końcu, że przeczytaliśmy zapis procesów myślowych gigantycznego elektromózgu. Olbrzymiemu komputerowi połączono wejścia z wyjściami. Odcięty od zewnętrznego świata roił o własnej boskości i wszechmocy, generując wewnątrz siebie przy pomocy matematyki kolejne kosmosy i przestrzenie. W odniesieniu do tego poronionego boga możemy podsumować: działał i stwarzał przy pomocy matematyki, rozumując, podpo-

³⁸ *Solaris*, ss. 60-63.

³⁹ Stanisław Beres, *Rozmowy ze Stanisławem Lemem*, s.147.

⁴⁰ *Zagadka (opowiadania)*, t. II, s. 43.

⁴¹ *Zagadka (opowiadania)*, t. II, s. 54.

rządkowywał się prawom logiki. Ale tylko po uprzednim ograniczeniu się! A „sam w sobie”, nieograniczony? Opowiadanie tego nie przesądza. Być może wykraczał poza wszystko, co da się pomyśleć, być może był ponad zarówno matematyką, jak i logiką. Czy był matematykiem? Najprawdopodobniej: i tak, i nie.

Oprócz wariacji na temat Bóg — matematyk w twórczości Lema pojawiają się też próby zmatematyzowania Bożej esencji. Bodaj najciekawszej dokonują teolodzy nie ludzcy, ale maszynowi (koledzy antymatyków). Tworzą oni model Boga sinusoidalny. Twierdzą, że Bóg jest procesem naprzemiennym i „z transcendentną częstotliwością oscyluje pomiędzy przeciwstawnymi w znakach nieskończonościami — Dobra i Zła”⁴². Obie nieskończoności naprzemiennie przechodzą w siebie, a zatem najlepszym obrazem Boga jest sinusoida. Prowadzi to do interesującego paradoksu. Ponieważ krzywa wykresu musi przejść przez zero, w kosmosie istniejącym dostatecznie długo zaistnieją Dobro, Zero i Zło, czyli zarówno Bóg, jego doskonały brak, jak i Szatan (zaprzeczenie dobrego Boga). Nieźle kojarzy się to z Doktryną Trzech Światów mędrca Xiraxa: świat może być albo powszechnie życzliwy, albo bezstronny, albo nieprzychylny⁴³. Czwartej możliwości nie ma, jak wynika z wykresu sinusoidy. Są tylko różnice stopnia, np. między dwoma światami życzliwymi (jeden może być bardziej życzliwy niż drugi). To także widać na wykresie...

Zakończenie

Lektura dzieł Lema w kolejności takiej, w jakiej zostały napisane, pokazuje, jak opinie pisarza zmieniały się wraz z rozwojem nauk ścisłych i postępem technologicznym. Ewoluuował także jego pogląd na naturę matematyki, na jej relację do fizyki itp. Trudno chyba więc mówić o jakimś systemie trwale skryształizowanych przekonań, którym nasz autor byłby zawsze wierny. Młodzieńczego *Człowieka z Marsa* i starsze o ponad półwiecze *Okamgnienie* dzieli przepaść, jeśli spojrzymy na ten czas z perspektywy historii nauki... Lem pozostał za to wierny naukowej metodzie i zasadom krytycznego racjonalizmu, który nakazuje bez żalu porzucić każdą teorię, której fałszywość została udowodniona. I zacząć szukać nowej, lepszej.

Matematyka nie leży w samym centrum zainteresowań Lema. Być może, więcej można by napisać na temat: fizyka / biologia / informatyka / cybernetyka w twórczości Lema. Stąd raczej analityczny, niż syntetyczny charakter mojego eseju. Matematyka zwykle pojawia się w kontekście wymienionych nauk, niejako na ich marginesie, rzadko sama, rzadko jako „czysta matematyka”. Pozbierawszy matematyczne okruchy rozsiane w dziele Lema, uporządkowałem je po prostu w kilka ciągów tematycznych. Odpowiadają im kolejne podrozdziały. Takie podejście wydało mi się najbardziej adekwatne. A jeśli komuś brakuje jednak bardziej ogólnego, całościowego, ujęcia tematu, odsyłam do źródeł:

Spis cytowanych tekstów Stanisława Lema:

Apokryfy, Znak, Kraków 1998; *Cyberiada*, WL, Kraków 1978; *Człowiek z Marsa*, Interart, Warszawa 1996; *Eden*, WL, Kraków 1971; *Fiasko*, WL, Kraków 1987; *Głos Pana*, Czytelnik,

⁴² *Apokryfy*, s. 293.

⁴³ *Wizja lokalna*, s. 135.

Warszawa 1970; *Katar*, WL, Kraków 1976; *Okamgnienie*, WL, Kraków 2000; *Opowieści o pilocie Pirxie*, WL, Kraków 1976; *Pokój na Ziemi*, WL, Kraków 1987; *Powrót z gwiazd*, WL, Kraków — Wrocław 1985; *Rozmowy ze Stanisławem Lemem* [rozmawiał Stanisław Beres], WL, Kraków; *Solaris. Niezwyciężony*, WL, Kraków-Wrocław 1986; *Summa technologia*, Interart, Warszawa 1996; *Śledztwo*, Interart, Warszawa 1995; *Tajemnica chińskiego pokoju*, Universitas, Kraków 1996; *Wizja lokalna*, WL, Kraków — Wrocław 1983; *Wysoki zamek*, MON, Warszawa 1966; *Zagadka (opowiadania)*, Interart, Warszawa 1996.

