

Lew D. Landau

Maria Pawłowska

Biblioteka Instytutu Fizyki UJ

*„Wolałabym, żeby moje dziecko nie był geniuszem, ale synem...”
(dzieciństwo i młodość L.D. Landaua)*

W parku miejskim w Baku mały chłopczyk pisze na ścieżce długą, bardzo długą, kolumnę cyfr, potem przesuwając się wzdłuż zapisanego słupka i wpisuje odpowiedź. Od razu widać, że dziecko zajmuje się zwykłym dodawaniem i odejmowaniem, ale dla niego jest to najwspanialsza zabawa. Wśród cyfr na piasku odnajduje go matka, bierze za rękę i prowadzi do domu.

Ten matematyk ma cztery i pół roku. Jest bardzo ładny: ma ogromne, jasne, myślące, przyjazne oczy. Ma na imię Lew, ale matka nazywa go Lewinka.

Lew Landau urodził się 22 stycznia 1908 roku. Jego rodzice poznali się w Petersburgu, gdy Lubow Wienjaminowna Garkawi odbywała praktykę medyczną w klinice uniwersyteckiej. Dawid Lwowicz Landau, inżynier petrochemik, bez pamięci zakochał się w ślicznej praktykantce. Młodzi pobrali się, ale wkrótce zmuszeni byli opuścić ukochany Petersburg, bo znana firma „Royal Dutch Shell” zaproponowała utalentowanemu inżynierowi pracę w Baku. Państwo Landau osiedlili się w Bałachanach, przemysłowej dzielnicy na przedmieściach Baku. Wkrótce urodziła im się córeczka Sonia, później syn, którego na cześć dziadka nazwano Lew. Rodzice wiele uwagi poświęcali wychowaniu dzieci. Zatrudniono francuską guwernantkę, do domu przychodzili nauczyciele muzyki, rytmiki i rysunku. Matka uczyła dzieci czytać i pisać. Lew był nieprzeciętnie zdolnym, ale równocześnie nieznośnym i bardzo upartym dzieckiem. Zresztą te cechy zachował do pewnego stopnia również w swoim dorosłym życiu. Rodzicom nie udało się zachęcić chłopca do nauki muzyki, interesowały go wyłącznie liczby.



W gimnazjum Lew Landau był najlepszym uczniem z nauk ścisłych, ale wciąż nie zgadzał się z nauczycielem literatury, który nabrał awersji do ucznia po spojrzeniu na jego zeszyt. Nauczyciela złościło niestaranne pismo i lakoniczne wypracowania, których pisanie Lew nienawidził całym sercem. Kiedyś dostał jedynkę za wypracowanie o Eugeniuszu Onieginie. Nie mógł zrozumieć, dlaczego jego zadanie zostało tak słabo ocenione. Przecież nie było w nim ani

jednego błędu. Napisał: „Tatiana była dość znudzoną osobą” – i jedyńka. Gdyby nauczyciel wiedział, że Lew doskonale zna twórczość Puszkina, Gogola, Niekrasowa, a na pamięć umie prawie wszystkie wiersze Lermontowa, a nawet jego prozę...

W 1920 roku Lew Landau otrzymał świadectwo dojrzałości, ale dwunastolatków nie przyjmowano na uniwersytet. Już wcześniej Lew rzadko przygotowywał się do lekcji, ale teraz mógł się zupełnie rozleniwzić. Matka szukała sposobów, by zmobilizować syna do pracy, ale w swych nieustannych wyrzutach posunęła się za daleko. Nieszczęsna pedagogika prawie doprowadziła do tragedii, gdy w trzynastym roku życia Lew postanowił popełnić samobójstwo. Na szczęście problem rozwiązał się, bo rodzice zapisali chłopca do Technikum Handlowego. Do tej szkoły uczęszczały również siostra Lwa Sonia i jego kuzynka Tiema. Dawid Lwowicz pomagał dzieciom z algebry, geometrii i trygonometrii. Był wymagającym nauczycielem: ze zbioru Szaposznikowa¹ nie zostało ani jedno zadanie, którego nie rozwiązałyby jego uczniowie. Lew samodzielnie zgłębił tajniki analizy matematycznej; różniczkować nauczył się mając dwanaście lat, całkować – w wieku lat trzynastu. Zajmowanie się matematyką sprawiało mu tyle radości, że zapominał o bożym świecie. Nie lubił tylko geometrii: „Wszak ona taka prymitywna...”² miał mawiać.



W 1922 roku Lew został przyjęty na Uniwersytet w Baku³. Zapisał się od razu na dwa wydziały: fizyczno-matematyczny i chemiczny. Później zrezygnował ze studiowania chemii, ale zainteresowanie tym przedmiotem zostało mu na całe życie.

Landau był najmłodszym studentem i bardzo to przeżywał. W przerwach między wykładami, gdy koledzy z zapalem o czymś rozmawiali, Lew starał się zaszyć gdzieś w kąciku, by nie rzucać się nikomu w oczy. Najtrudniejszy był pierwszy semestr, dopóki nie przekonano się, jakim wspaniałym matematykiem jest ten chłopiec i jak chętnie pomaga kolegom.

Pewnego razu podczas zajęć z matematyki Lew zapytał o coś wykładowcę. Profesor długo zastanawiał się nad odpowiedzią. W auli zrobiło się zupełnie cicho. Profesor poprosił Lwa, by podszedł do tablicy. Natychmiast cała tablica zapelniła się wzorami matematycznymi. „Chińszczyzna” – szeptali koledzy. Profesor i Landau zaczęli się kłócić. Studenci dopowiadali: „Landau ma rację”.

¹ N.A. Saposnikov, N.K. Val'cev, *Sbornik algebraičeskikh zadač*. C. 1–2, Moskva 1900.

² Wszystkie cytaty pochodzą z książki: M. Bessarab, *Landau. Stranicy žizni*, Moskva 1971 (tłum. M. Pawłowska).

³ Gdy w 1920 roku na Kaukazie władzę objęli komuniści wprowadzono rewolucyjny system edukacji, który pozwalał rozpocząć studia uniwersyteckie bez konieczności ukończenia szkoły średniej czy też zostać profesorem nie obroniwszy rozprawy doktorskiej.

Lew miał poważną, skupioną twarz, profesor był zdenerwowany, trochę speszony. Na koniec wykładowca uśmiechnął się i skłoniwszy głowę powiedział: – „Gratuluje, młody człowieku! Znalazł pan oryginalne rozwiązanie”.

Lew bardzo dużo czytał. Miał swoją ulubioną książkę – *Czerwone i czarne* Stendhala. Żył życiem Juliana Sorela, bohatera książki, razem z nim kochał i nienawidził, tryumfował i ginął. Ale przede wszystkim, dzięki tej lekturze zrozumiał, że jeśli człowiek czegoś bardzo chce, na pewno uda mu się to osiągnąć.

W 1924 roku Lew Landau przeniósł się na Wydział Fizyki Uniwersytetu Leningradzkiego. Wreszcie mógł poczuć się dorosły, samodzielnie decydować o sobie, nikt nie udzielał mu nauk moralnych, nie nudził rozmowami o racjonalnym odżywianiu. No i mógł sobie czytać do woli, choćby przez całą noc aż do świtu.

W tym okresie Leningrad był naukową stolicą Rosji Radzieckiej. W Uniwersytecie Leningradzkim pracowali wybitni fizycy: A.F. Joffe, D.S. Rożdźstwiński, D.A. Rożanski, pięć lat przepracował tutaj utalentowany fizyk holenderski Paul Ehrenfest, więc zdolny młodzieniec nie musiał szukać bardziej prestiżowej uczelni.

W Leningradzie Landau pracował jeszcze więcej niż w Baku. Zdarzało się, że pracował po piętnaście, osiemnaście godzin na dobę. Doprowadził do tego, że zaczął cierpieć na bezsenność.

Lew mało dbał o swój wygląd zewnętrzny i ubiór; aż do pierwszych chłódów chodził w sandałach i jasnych spodniach z płótna żaglowego. Był wysoki i bardzo szczupły. Grzywkę zaczesywał na bok, starając się przyglądzić gęste, kręcone włosy. Uważał się za „aktywnie brzydkiego”. Chorobliwa nieśmiałość trzymała go w bezpiecznej odległości od dziewcząt. Będąc na przyjęciu szukał ratunku wśród starszych dam, z którymi można było rozmawiać swobodnie. Było jasne, że nigdy się nie ożeni, bo „małżeństwo – to pozbawienie wolności”.

Kiedyś jeden z kolegów nadał mu przyzwisko: Dau⁴. I później właśnie tak nazywali go fizycy z całego świata.

Gdy pewnego dnia Lubow Wienjaminowna odwiedziła swoje dzieci w Leningradzie, Lew bardzo zdenerwował matkę, mimo że uczył się świetnie. Nie mogła pogodzić się z tym, że syn pracuje do upadłego, że całymi dniami siedzi nad wzorami matematycznymi. Po powrocie do Baku, Lubow podzieliła się obawami ze swoją krewną. Była bardzo zmartwiona, więc ta chciała ją jakoś pocieszyć: – „Ciociu Lubo, Lew jest geniuszem” – powiedziała. „Wolałabym, żeby moje dziecko nie były geniuszem, ale synem” – odpowiedziała stanowczo Lubow Wienjaminowna.

⁴ Landau zwykł powtarzać, że to przyzwisko wiąże się z wymową jego nazwiska po francusku – L'ane Dau (osioł Dau).

W 1926 roku, w czasopiśmie „Zeitschrift für Physik” opublikowano pierwszy artykuł naukowy L.D. Landaua: *O teorii natężenia widma cząsteczek dwuatomowych*⁵, który poświęcony został podstawowym zagadnieniom nowej teorii fizyki – mechanice kwantowej. Ten artykuł osiemnastoletniego studenta był rozwinięciem idei Heisenberga, Schrödingera i innych twórców mechaniki kwantowej. – „Kiedy zapoznałem się z ogólną teorią względności Einsteina, upajałem się jej pięknem”, po wielu latach opowiadał Landau studentom. „Artykuły Heisenberga i Schrödingera wprawiały mnie w zachwyt. Nigdy wcześniej tak wyraźnie nie uzmysłowiłem sobie siły ludzkiego geniuszu”.

Promotorem pracy dyplomowej L.D. Landaua był profesor W.R. Bursian, wyniosły i stateczny uczyony starej daty. Obronę wyznaczono na 20 stycznia 1927 roku. Po jej zakończeniu profesor Lejfet zapytał abiturienta, gdzie zamierza podjąć pracę. Landau odpowiedział, że jeszcze nie podjął ostatecznej decyzji. – „Po co kształcą tylu fizyków?” – zawarczał Lejfet.

W 1927 roku Landau został aspirantem w Instytucie Fizyczno-Technicznym Uniwersytetu Leningradzkiego (LFTI), gdzie przyjęto go do grupy teoretyków, którymi kierował J.I. Frenkel. W skład grupy, oprócz Landaua, weszli: V.A. Fock, M.P. Bronsztejn i D.D. Iwanienko. Przyjaciółmi Landaua byli również: Żenia Kanegizer (utalentowana poetka, później żona fizyka Rudolfa Peierlsa), Gieorgij Gamow i Michał Korec⁶. Dobrała się zgrana kompania. Z lubością, nawet dla błahych spraw, tworzono wymyślne teorie. Pierwszą stworzono do klasyfikowania prac naukowych. Do najwyższej, pierwszej klasy, zaliczano prace wybitne, do drugiej – bardzo dobre, do trzeciej – dobre, do czwartej – przeciętne; grupę piątą stanowiły prace „patologiczne”, czyli głupie i pozbawione treści, takie, które nigdy nie powinny być opublikowane. Zamiłowanie Landaua do systematyzacji i dokładności znalazło swoje odzwierciedlenie w żartobliwej klasyfikacji fizyków dokonanej przy użyciu skali logarytmicznej. Idea tej klasyfikacji była następująca: uczyony drugiej klasy miał dla fizyki zasługi dziesięć razy większe niż fizyk klasy trzeciej. Einstein osiągnął w tej klasyfikacji poziom $\frac{1}{2}$, a Bohr, Schrödinger, Heisenberg, Dirac, Fermi i niektórzy inni, pierwszą klasę. Siebie umieścił Landau w klasie $2\frac{1}{2}$, ale dumny z którejs ze swoich prac, awansował się do drugiej grupy. Najdowcipniejszym z całej kompanii był Lew Landau. Pomysłowy, bystry w sporach, czytany, znał się nie tylko na naukach ścisłych, ale także na problemach z zakresu historii, literatury

⁵ L.D. Landau, *Zur Theorie der Spektren der zweiatomigen Molekule*, Z. Phys., t. 40, 1926, s. 621.

⁶ 28 kwietnia 1938 roku M. Korec, L. Landau i J. Rumer zostali aresztowani przez KGB. Dowodem obciążającym była ulotka pierwszomajowa napisana przez jednego z nich w imieniu urojonego Moskiewskiego Komitetu Antyfaszystowskiej Partii Robotniczej, w której wzywano towarzyszy, aby „ratowali socjalizm przed kryminalną kliką stalinowską”. Korec spędził w gułagu 20 lat, Rumer pozostawał przez 10 lat w „szaraszce” (karna instytucja, w której więźniowie prowadzili badania naukowe), Landaua ocalił Piotr Kapica, twierdząc, że tylko on może wyjaśnić jego nowe odkrycie – nadciekłość.

i malarstwa jednak jego ówczesne sądy dotyczące życia były skrajnie naiwne. Gdy dowiedział się przypadkowo, że dwoje jego przyjaciół spotyka się uznał, że ta „zakochana para” naruszyła elementarne zasady przyjaźni i obraził się na nich.

W tym czasie Landau zaczął pisać nową pracę naukową zatytułowaną *Problemy hamowania w mechanice kwantowej*⁷, w której po raz pierwszy wprowadził opis stanu układów fizycznych za pomocą macierzy gęstości.

W 1928 roku w Moskwie odbywał się VI Zjazd Fizyków. Dzięki staraniom dyrektora LFTI, akademika A.F. Joffego, Zjazd ten został doskonale zorganizowany. W obradach brali udział uczeni radzieccy: Lebidiew, Roźdiestwiencki, Rożanski, Fock, a także wielu zagranicznych gości: N. Bohr, P. Dirac, P. Debye, Brillouin, Franck, Charles R. Darwin, Ladenburg. Obrady rozpoczęły się wykładem doktorantów z Leningradzkiego Instytutu Fizyczno-Technicznego: L.D. Landaua i D.D. Iwanienki pt. *Podstawy statystyki kwantowej*. Swój drugi wykład Landau i Iwanienko zatytułowali *Zasada przyczynowości w współczesnej fizyce*. Trzecią pracę: *Elektrony magnetyczne w mechanice falowej*, przygotował Landau samodzielnie.

Dyskusję prowadzono w języku niemieckim. Dau dobrze mówił po niemiecku i po francusku, ale był bardzo niezadowolony, że nie zna angielskiego, bo między fizykami angielskimi i amerykańskimi często wybuchały spory, których nie rozumiał. Posiedzenia sekcji fizyki teoretycznej były poświęcone przede wszystkim mechanice kwantowej i falowej, elektronowi Diraca – pozytonowi, a także problemom optyki. Po zakończeniu oficjalnych obrad stu pięćdziesięciu uczestników konferencji przewieziono do Niżnego Nowogrodu. Statkiem po Woldze dopłynęli do Saratowa, skąd goście odjechali do Tbilisi. Dau i jego przyjaciele nie chcieli wracać do Leningradu, mieli zamiar iść przez kaukaskie grzbiety do Batumi. Najgorsze było to, że brakowało im pieniędzy. Aby nie stracić resztek kapitału Dau zawiązał pięć rubli w chusteczkę i schował do trzewika. Można sobie wyobrazić jak ten banknot wyglądał po dwudniowym marszu. W banku miejskim w Batumi zjawił się obszarpany, chudy młodzieniec, który podał kasjerowi tak startą pięciorublowkę, że ten stanowczo odmówił jej przyjęcia. Na szczęście dało się odczytać numer banknotu i kasjer musiał wypłacić należną kwotę. Starczyło na obiad i telegram do Instytutu: „zostaliśmy bez kopiejki”.

Po VI Zjeździe Fizyków Dau, jako jeden z najlepszych doktorantów LFTI, został skierowany za granicę⁸. Musiał szybko nauczyć się języka angielskiego. Półtora miesiąca później potrafił już mówić w tym języku, nauczył się czytać i tłumaczyć teksty za pomocą słownika.

⁷ L.D. Landau: *Das Dampfungesproblem in der Wellenmechanik*, Z. Phys., t. 45, 1927, s. 430.

⁸ Zagraniczne staże naukowe młodych fizyków radzieckich były możliwe dzięki stypendiom rockefellerowskim, a władze radzieckie jeszcze nie odmawiały wydawania paszportów.

W październiku 1929 roku Dau przyjechał do Berlina. Pewnego razu na Uniwersytecie Berlińskim spotkał Alberta Einsteina. Podszedł do tego znakomitego uczonego i, speszony, poprosił o rozmowę. Einstein zaprosił młodzieńca do siebie do domu.

Landau miał dwadzieścia jeden lat, Einstein pięćdziesiąt. Einstein uważnie słuchał młodego fizyka radzieckiego, gdy ten starał się udowodnić prawdziwość podstawowej zasady mechaniki kwantowej – zasady nieoznaczoności. Lew nie mógł pojąć, jak człowiek, który swoją teorią względności zrobił rewolucję w nauce, nie może zrozumieć innej rewolucyjnej teorii – mechaniki kwantowej? Einsteinowi podobał się zarówno zapał, jak również pewność poglądów Landaua i jasno sformułowane twierdzenia. Ale Lew Landau nie był w stanie przekonać Einsteina. Nigdy więcej nie udało im się spotkać. Einstein musiał wyemigrować z faszystowskich Niemiec za ocean.

Z Berlina pojechał Landau do Getyngi do Maxa Borna. Podczas swojego pobytu w Leningradzie Born zaprosił Landaua, by ten wziął udział w jego seminariach. Było to olbrzymie wyróżnienie, bo przecież tam referowali swoje prace naukowe takie sławy naukowe jak: Einstein, Bohr, Heisenberg, Schrödinger czy Pauli.

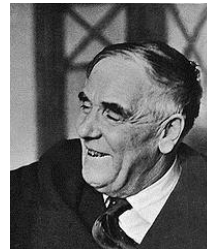
Od Borna Landau skierował się do Lipska, do jednego z twórców mechaniki kwantowej – Wernera Heisenberga. Gwałtowny, trochę szyderczy Heisenberg, pod pewnymi względami był podobny do Landaua. Obaj lubili mówić i mogli gadać godzinami. Profesor Heisenberg miał 29 lat. Cztery lata wcześniej napisał pracę, która była znana fizykom z całego świata (w 1932 roku otrzymał za nią Nagrodę Nobla). Zawierała opis pierwszego wariantu mechaniki kwantowej – mechaniki macierzowej.

Z Lipska pojechał Landau do Danii, do innego laureata Nagrody Nobla – Nielsa Bohra. – „Dobrze, że pan przyjechał! Wiele się od pana nauczymy” – powiedział Bohr, witając gościa z Rosji. Dau był dumny słysząc takie słowa z ust legendarnego Bohra jednak po kilku dniach przekonał się, że Bohr, w swej dobroci, wita w ten sposób wszystkich nowo przybyłych. Wykłady Bohra były bardzo interesujące, mądre i pomysłowe. Ten znamienity uczoney poświęcał studentom wiele uwagi, a w kontaktach z nimi wykazywał się niezwyklej delikatnością. Nigdy nie pozwalał sobie drwić z kogokolwiek, ale z siebie śmiał się bardzo często. Ulubionymi filozofami Bohra byli Spinoza i Hegel. Często powtarzał, że należy „uczyć się od przyrody i naśladować jej zasady”. Do Kopenhagi z całego świata ściągali utalentowana młodzież, ale dało się zauważyć, że Bohr za swojego najlepszego ucznia uważa Landaua.

Kolejnym etapem podróży naukowej Landaua był Uniwersytet w Cambridge, gdzie pracował znakomity fizyk Paul Dirac. Tutaj Landau spotkał się ze



swoim rodakiem Piotrem Kapicą. Od 1921 roku Kapica pracował w znakomitym laboratorium u patriarchy fizyki współczesnej – Ernesta Rutherforda – i tylko na czas wakacji letnich wracał do kraju. Kiedyś ojciec fizyki radzieckiej, niestrudzony „papa Joffe”, zabrał w podróż zagraniczną ucznia, absolwenta Politechniki Petersburskiej, Piotra Kapicę. Rutherford zostawił Kapicę, by ten popracował w jego laboratorium. Wkrótce młody Rosjanin stał się ulubionym uczniem Rutherforda. Piotr Kapica przez cały czas mieszkał i pracował w Cambridge, gdzie doczekał się wysokiego uznania – został członkiem Królewskiego Towarzystwa Naukowego. Mimo wszystko Piotr Leonidowicz nie uległ „zangielszczeniu”; pozostał obywatelem rosyjskim i dla obu jego synów, którzy urodzili się w Anglii, językiem ojczystym był język rosyjski.



Ernest Rutherford



Piotr Kapica

W Cambridge Landau przebywał cztery miesiące. Wynajął sobie niewielki pokój z pełnym utrzymaniem. Gospodyni była młoda, urodziwa i życzliwa. Wkrótce Dau zauważył, że dziewczyna rumieni się, gdy napotyka jego wzrok. Zakochał się w Angielce, ale wciąż jeszcze nie nabral śmiałości, by się przyznać do swoich uczuć.

Z Anglii Landau pojechał do Zurychu, do Pauliego. Interesowała go hipoteza o istnieniu nadzwyczaj słabych oddziaływań z cząstką elementarną – neutrinem. Nie opuścił ani jednego wykładu Pauliego. Pewnego razu znany austriacki filozof, profesor *N*, wszczął z Paulim spór dotyczący teorii względności. Pauli obalał argumenty filozofa, ale ten nie poddawał się, wymyślał nowe pytania i tak zbił z tropu audytorium, że większość słuchaczy przestała rozumieć, o co w tym wszystkim chodzi.

– „Czy byłby pan uprzejmy wyjaśnić mi, na czym polega różnica między wystąpieniem profesora Pauliego i profesora *N*?” – zapytał Landaua młody dziennikarz miejscowej gazety.

– „W tym – odpowiedział Landau – że profesor Pauli rozumie, o czym mówi, a profesor *N* – nie”.

Heisenberg, Bohr, Born, Dirac, Pauli doceniali nieprzeciętne zdolności Landaua. Każdy uniwersytet byłby zaszczycony mogąc gościć u siebie tego młodego uczonego, jednego z najlepszych fizyków rosyjskich. I rzeczywiście, Landau wielokrotnie otrzymywał takie propozycje. Ale ledwie rozpoczynała się rozmowa, zbijał z tropu rozmówcę:

– „Nie! Ja wrócę do kraju, gdzie stworzymy najlepszą na świecie naukę”.

Ze swojej pierwszej delegacji naukowej za granicę wrócił w 1931 roku. „Dau wrócił do Rosji, gdzie zostało jego serce, bo on sam, w głębi duszy, był rewolucjonistą” – pisała później zagraniczna prasa.