ISSN 1689-488X

PAUza
Akademicka

Tygodnik Polskiej Akademii Umiejętności
pauza.krakow.pl

Rok IX
Nr 380-381
Kraków, 13–20 kwietnia 2017
pau.krakow.pl

Czytelnikom „PAUzy Akademickiej" składamy najlepsze życzenia Wielkanocne

Redakcja

Fot. Andrzej Kobos

Misterium Wielkopiątkowe w Kalwarii Zebrzydowskiej – 1976

Partnerem czasopisma jest Miasto Kraków

Numer poświęcony pamięci Mariana Smoluchowskiego

Rok Mariana Smoluchowskiego

W roku 2017 przypada setna rocznica przedwczesnej śmierci Mariana Smoluchowskiego, genialnego fizyka działającego w okresie powstawania fizyki współczesnej, profesora Uniwersytetów Lwowskiego i Jagiellońskiego. Kierując się życzeniem środowiska akademicko-naukowego oraz mając na celu także podkreślenie roli nauk ścisłych w zastosowaniach praktycznych, promowaniu wiedzy i kształtowaniu nowoczesnych technologii, Polskie Towarzystwo Fizyczne ogłosiło rok 2017 Rokiem Mariana Smoluchowskiego.

Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Fizycznego postanowił, że centralne obchody Roku Mariana Smoluchowskiego odbędą się we wrześniu 2017 roku w Krakowie. Odpowiadając na apel władz Polskiego Towarzystwa Fizycznego, przygotowujemy szereg imprez mających za zadanie przybliżenie postaci Mariana Smoluchowskiego w Polsce i Europie.

W kolejnych artykułach w tym numerze (380–381) „PAUzy Akademickiej" nakreślona została dokładniej sylwetka Mariana Smoluchowskiego.

Program krakowskich obchodów setnej rocznicy śmierci tego wielkiego uczonego przedstawia się następująco:

- Konferencja pt. „Nauka i sztuka w hołdzie Marianowi Smoluchowskiemu", Teatr im. Juliusza Słowackiego, 3 września 2017, godz. 17:00;
- Wspólne posiedzenie Komitetu Fizyki Polskiej Akademii Nauk, Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Fizycznego oraz Forum Dziekanów Wydziałów Fizyki i Dyrektorów Instytutów Fizyki, Aula Akademii Górniczo-Hutniczej, 4 września 2017;
- XXX Sympozjum Fizyki Statystycznej im. Mariana Smoluchowskiego – 1st EPS Conference on Statistical and Nonlinear Physics, Aula Collegium Novum Uniwersytetu Jagiellońskiego, 4–8 września 2017;
- Dzień Otwarty poświęcony Marianowi Smoluchowskiemu, Audytorium Maximum Uniwersytetu Jagiellońskiego, 7 września 2017;
- Ogólnopolski konkurs na dzieło plastyczne pt. „Ziarnista struktura materii. Od Demokryta do Smoluchowskiego", 1 grudnia 2016–3 października 2017;
- Konkurs na pracę oryginalną lub esej naukowy pt. „Czas przełomu – między fizyką klasyczną a kwantową", 15 kwietnia–3 października 2017;
- Konkurs uczniowskich projektów naukowych pt. „Śladami Smoluchowskiego", 1 kwietnia–3 października 2017;
- Wystawa dokumentująca życie i działalność naukową Mariana Smoluchowskiego, zatytułowana „Pod przewodnią gwiazdą nauki. W stulecie śmierci Mariana Smoluchowskiego", Collegium Maius Uniwersytetu Jagiellońskiego, 1 września–23 grudnia 2017.

Dwie pierwsze z wymienionych imprez adresowane będą do polityków, środowiska akademickiego oraz przedstawicieli towarzystw naukowych z Polski i Europy. XXX Sympozjum Fizyki Statystycznej będzie skierowane do specjalistów w dziedzinie fizyki statystycznej oraz dziedzinach pokrewnych. Pięć pozostałych wydarzeń będzie adresowanych do szerokiej publiczności.

Dzień Otwarty będzie imprezą zorganizowaną dla młodzieży szkolnej, która stoi przed wyborem swojej drogi życiowej. Program tego wydarzenia obejmie popularne wykłady przedstawiające Mariana Smoluchowskiego jako człowieka, uczonego i alpinistę. Przygotowane będą demonstracje zjawisk fizycznych, w których wyjaśnienie zaangażowany był Profesor Smoluchowski. Planowana jest projekcja filmu dokumentalnego na jego temat.

W ciągu Dnia Otwartego nastąpi rozstrzygnięcie ogólnopolskiego konkursu na dzieło plastyczne oraz dwóch konkursów, o których mowa poniżej (ekspozycja prac nagrodzonych w tych dwóch ostatnich konkursach potrwa do 3 października 2017 roku).

Celem ogólnopolskiego konkursu na dzieło plastyczne jest zachęcenie młodych ludzi do tworzenia dzieł inspirowanych badaniami w ramach nauk ścisłych, w szczególności pracami Mariana Smoluchowskiego. Konkurs jest adresowany zarówno do profesjonalistów, jak i amatorów. Pula nagród w nim wynosi 20 000 zł. Dodatkową nagrodą dla osób, których dzieła zostaną zakwalifikowane do drugiego etapu, będzie wystawienie ich prac w gmachu Audytorium Maximum UJ przez cały wrzesień 2017 roku.

Drugi – niezależny – konkurs dotyczy pracy oryginalnej lub eseju naukowego pt. „Czas przełomu – między fizyką klasyczną a kwantową". Celem tego konkursu jest uwypuklenie okresu powstawania fizyki współczesnej, zarówno jej nowych aspektów klasycznych, jak i – przede wszystkim – kwantowych. Tematyka prac konkursowych nie musi dotyczyć osoby Mariana Smoluchowskiego, może dotyczyć rodzącej się wówczas (także w Krakowie) teorii kwantów. Pula nagród w tym konkursie wynosi 5000 zł.

Kolejny konkurs związany jest z przygotowaniem uczniowskiego projektu naukowego. Od jego uczestników oczekujemy przygotowania i przeprowadzenia eksperymentu lub pokazu naukowego. Laureaci tego konkursu otrzymają cenne nagrody rzeczowe.

Bardzo ważnym wydarzeniem obchodów będzie wystawa dokumentująca życie i działalność naukową Mariana Smoluchowskiego, zatytułowana „Pod przewodnią gwiazdą nauki. W stulecie śmierci Mariana Smoluchowskiego", zlokalizowana w Collegium Maius UJ. Będzie ona dostępna dla publiczności od początku września do 23 grudnia 2017.

Serdecznie zachęcamy wszystkich do udziału w planowanych uroczystościach i konkursach oraz przekazywania informacji o tych wydarzeniach w swoich środowiskach. Szczegółowe informacje na temat planowanych uroczystości i konkursów dostępne są na stronach internetowych: http://www.smoluchowski.uj.edu.pl/
http://www.ptf.net.pl/rok-m-smoluchowskiego/

JÓZEF SPAŁEK
Uniwersytet Jagielloński
Przewodniczący Oddziału Krakowskiego
Polskiego Towarzystwa Fizycznego

ROMAN PŁANETA
Dyrektor Instytutu Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego,
Przewodniczący Lokalnego Komitetu Organizacyjnego

Konkurs na pracę lub esej naukowy związane z Rokiem Smoluchowskiego:

Czas przełomu - między fizyką klasyczną a kwantową

1. Oddział Krakowski Polskiego Towarzystwa Fizycznego ogłasza konkurs otwarty na pracę oryginalną lub esej naukowy, niekoniecznie związane z osobą Mariana Smoluchowskiego, ale opisujące wybrany ciekawy aspekt z okresu powstawania fizyki współczesnej (1900–1930).
2. Termin nadsyłania prac: 15 kwietnia–15 lipca 2017. Objętość manuskryptu – do 20 stron standardowego maszynopisu w formacie pdf.
3. Ogłoszenie wyników: w Dniu Otwartym Roku Smoluchowskiego, 7 września 2017 r. Ekspozycja najlepszych prac do 3 października 2017 r. w Audytorium Maximum UJ.
4. Wysokość sumaryczna nagród: do 5000 zł.
   Komisja Konkursowa zastrzega sobie prawo do podziału kwotowego nagród dla wyróżnionych prac. Nagrodzony esej może zostać także opublikowany w „Postępach Fizyki".
5. Adres nadsyłania prac (wyłącznie pocztą elektroniczną) na adres: ptf@agh.edu.pl ; w tytule e-maila prosimy wpisać: Konkurs na pracę/esej naukowy.

Fluktuacje wokół nas. Dziedzictwo Mariana Smoluchowskiego

PAWEŁ F. GÓRA

Żyjemy w świecie, w którym wszystko pozostaje w nieustannym ruchu. Gdybyśmy mogli zobaczyć nasze otoczenie w skali molekularnej, przekonalibyśmy się, że wszystko, począwszy od cząsteczek powietrza i wody, aż po atomy w twardym kawałku metalu, rusza się, mimo iż obiekty zbudowane z tych atomów i cząsteczek pozostają jako całość w stanie równowagi. Obserwacja ta, stanowiąca obecnie kanon wiedzy naukowej, sto lat temu uchodziła za prowokacyjną ideę.

Wszystko zaczęło się w roku 1827, kiedy szkocki botanik Robert Brown zaobserwował gwałtowne ruchy drobnych cząsteczek w zawiesinie wodnej. Odkrycie to pozostawało niewyjaśnione aż do początków XX wieku, kiedy zainteresowali się nim fizycy. Albert Einstein[1] i pracujący niezależnie od Einsteina Marian Smoluchowski[2] stwierdzili, iż ruchy Browna są wynikiem niezliczonych zderzeń z cząsteczkami otoczenia. Einstein i Smoluchowski sformułowali model matematyczny opisujący to zjawisko, który stał się podstawą czegoś, co z czasem rozwinęło się w teorię procesów stochastycznych. Prace Einsteina i Smoluchowskiego stanowią podwaliny nowoczesnej fizyki statystycznej, w której ciepło utożsamiane jest z przekazem energii w postaci bezładnych ruchów molekularnych, temperatura jest miarą intensywności tych ruchów, a sama obecność ruchów termicznych, w tym fluktuacji cząstek wokół położeń równowagi, stanowi powód dysypacji energii. Szumy odpowiadają także za pogorszenie się jakości, a nawet utratę sygnałów przekazywanych poprzez różne media. Ten ostatni aspekt był i nadal jest szczególnie ważny z uwagi na rosnące zapotrzebowanie na komunikację elektroniczną, a także cyfrową obróbkę obrazów i dźwięków. Ludzkość wkłada wielki wysiłek, tak w sensie prowadzonych badań naukowych, jak i projektowania specjalistycznych urządzeń, we wzmacnianie sygnałów i odfiltrowywanie wszechobecnego szumu. Szumy, czyli fluktuacje termiczne, są uważane w tym kontekście za rzecz nieuniknioną i „złą".

Okazuje się jednak, że w innych sytuacjach szum nie jest aż tak zły...

Szybko zdano sobie sprawę, że fluktuacje termiczne grają pozytywną rolę w co najmniej jednym ważnym procesie: ucieczka ze stanów lokalnie stabilnych może odbywać się tylko poprzez skoki wywoływane ruchami termicznymi. Dogłębne zrozumienie procesu ucieczki jako reakcji umożliwianej przez fluktuacje przyszło, w końcu, wraz ze słynną pracą Hendrika Antoine Kramersa[3], która zapoczątkowała nowoczesną teorię kinetyki chemicznej.

Innym wybitnym osiągnięciem Smoluchowskiego była analiza „mechanicznego demona Maxwella"[4]. Wyobraźmy sobie kółko zębate z zapadką, blokującą kółko w ten sposób, że może się ono obracać tylko w jedną stronę. Teraz do kółka zębatego doczepmy skrzydła wiatraka, zanurzone w gazie w stanie równowagi termicznej. Od czasu do czasu sekwencja zderzeń cząsteczek gazu ze skrzydłami wiatraka spowoduje, iż kółko obróci się o jeden ząb w dozwolonym kierunku; spodziewamy się jednak, że nigdy nie obróci się w stronę przeciwną. Może się wydawać, że w ten sposób szum termiczny można przekształcić w pracę użyteczną, co stanowiłoby naruszenie drugiej zasady termodynamiki. Smoluchowski uświadomił sobie, że aby kółko zębate i zapadka w ogóle odczuły fluktuacje termiczne gazu, same muszą być rozmiarów mikroskopowych, a zatem same muszą podlegać fluktuacjom termicznym, umożliwiając kółku obrót w „zabronioną" stronę. Prawdziwie gigantyczna fluktuacja byłaby w stanie obrócić kółko o zauważalny kąt, lecz czas oczekiwania na taką fluktuację w jakimkolwiek układzie makroskopowym jest większy od całego czasu życia Wszechświata: Perpetuum mobile drugiego rodzaju *może* być potencjalnie zrealizowane, ale prawdopodobieństwo jego realizacji jest tak niewiarygodnie małe, że proces ten jest *praktycznie* niemożliwy.

Marian Smoluchowski i Tadeusz Zakrzewski

Omówiony wyżej mechanizm został powtórnie odkryty i spopularyzowany przez Richarda Feynmana[5]. Piękny i prosty pomysł, leżący u podstaw tego systemu, znalazł zastosowania w dziedzinie bardzo odległej od fizyki statystycznej, mianowicie w biochemii molekularnej. Kluczową cechą kółka zębatego jest asymetria: może się ono obracać tylko w jedną stronę. Rozprostujmy nasze koło zębate, a otrzymamy okresowy potencjał bez symetrii zwierciadlanej: przeciwne zbocza mają różne nachylenia, jedno jest nachylone bardziej niż drugie. Umieśćmy w takim potencjale cząsteczkę, poddajmy ją działaniu zewnętrznej siły okresowej *oraz* fluktuacjom termicznym, a otrzymamy coś, co znane jest jako „zębatka brownowska"[6]. Zdumiewającą cechą tego układu jest to, że choć średnia siła działająca na cząsteczkę równa się zero, przy pewnych warunkach w układzie tym może wystąpić makroskopowy transport. Jeszcze bardziej zdumiewające jest to, że natura postanowiła realizować wiele reakcji biochemicznych, ►

niezbędnych dla samego naszego biologicznego istnienia, właśnie w oparciu o ten mechanizm[7]. Stochastyczny transport, występujący w zębatkach brownowskich, jest bardzo ważnym elementem wielu naturalnych motorów molekularnych. Bardzo zdolni eksperymentatorzy są dzisiaj w stanie zbudować cząsteczki wykonujące ukierunkowany ruch – za to właśnie przyznano nagrodę Nobla z chemii w 2016 roku (Jean-Pierre Sauvage, J. Fraser Stoddart i Ben Feringa – za „zaprojektowanie i syntezę maszyn molekularnych") – ale prawdziwe sztuczne maszyny molekularne są jeszcze wciąż daleko przed nami.

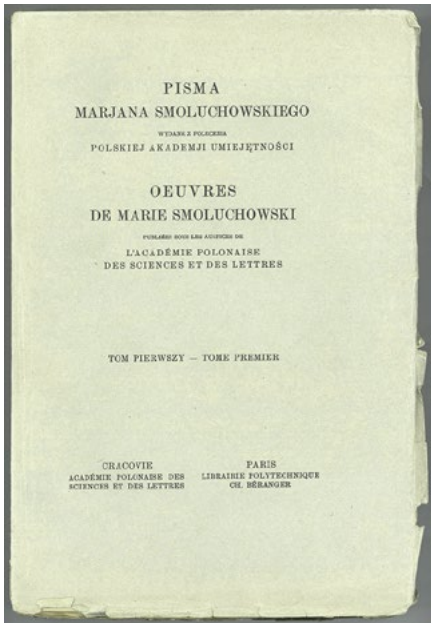
Fluktuacje termiczne w zębatkach brownowskich odgrywają konstruktywną rolę. Zjawisko to jest blisko związane z tak zwanym rezonansem stochastycznym, po raz pierwszy zaproponowanym do wyjaśnienia okresowego występowania epok lodowcowych na Ziemi. Rezonans stochastyczny to przykład zjawiska, w którym odpowiedź układu dynamicznego na zewnętrzny sygnał osiąga optimum w obecności szumu o pewnym konkretnym natężeniu. Obecnie uważa się, że poza reakcjami aktywowanymi termicznie, motorami molekularnymi i rezonansem stochastycznym, jest wiele innych sytuacji, w których fluktuacje termiczne odgrywają konstruktywną rolę. Wspomnijmy, że fluktuacje są odpowiedzialne za pracę „przełączników genetycznych"[8], zapewniając tym samym lokalną stabilność gatunków biologicznych, jednocześnie umożliwiając ich ewolucję w dłuższej perspektywie. A zatem fluktuacje były także niezbędnym elementem procesu, który z czasem doprowadził do pojawienia się człowieka na tym najlepszym z możliwych światów.

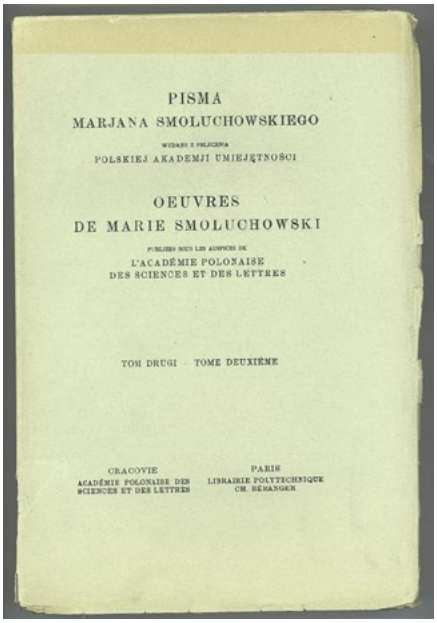
Marian Smoluchowski w swoim gabinecie we Lwowie

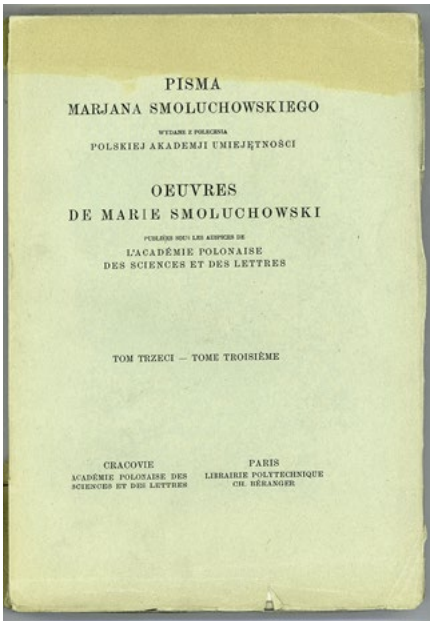
PAWEŁ F. GÓRA
Uniwersytet Jagielloński

Referencje:

1 A. Einstein, Ann. Phys. (Leipzig) 17, 549 (1905).
2 M. Smoluchowski, Ann. Phys. (Leipzig) 21, 756 (1906).
3 H. A. Kramers, Physica 7, 284 (1940).
4 M. Smoluchowski, Phys. Z. 13, 1069 (1912).
5 R. P. Feynman, R. B. Leighton, and M. Sands, *The Feynman Lectures on Physics* (Addison-Wesley, Reading, MA, 1966), tom I, rozdział 46.
6 M. O. Magnasco, Phys. Rev. Lett 71, 1477 (1993).
7 D.-S. Liu, R. D. Astumian, and T. Y. Tsong, J. Biol. Chem. 265, 7260 (1990); T. D. Xie, P. Marszalek, Yi-der Chen, and T. Y. Tsong, Biophys. J. 67, 1247 (1994); R. D. Astumian and M. Bier, Phys. Rev. Lett. 72, 1766 (1994); T. D. Xie, Yi-der Chen, P. Marszalek, and T. Y. Tsong, Biophys. J. 72, 2496 (1997); A. Fuliński, Phys. Rev. Lett. 79, 4926 (1997).
8 R. Metzler, Phys. Rev. Lett. 87, 068103 (2001).


PISMA
MARJANA SMOLUCHOWSKIEGO
WYDANE Z POLECENIA
POLSKIEJ AKADEMJI UMIEJĘTNOŚCI
OEUVRES
DE MARIE SMOLUCHOWSKI
PUBLIÉES SOUS LES AUSPICES DE
L'ACADÉMIE POLONAISE
DES SCIENCES ET DES LETTRES
TOM PIERWSZY — TOME PREMIER
CRACOVIE
ACADÉMIE POLONAISE DES SCIENCES ET DES LETTRES
PARIS
LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE
CH. BÉRANGER


PISMA
MARJANA SMOLUCHOWSKIEGO
WYDANE Z POLECENIA
POLSKIEJ AKADEMJI UMIEJĘTNOŚCI
OEUVRES
DE MARIE SMOLUCHOWSKI
PUBLIÉES SOUS LES AUSPICES DE
L'ACADÉMIE POLONAISE
DES SCIENCES ET DES LETTRES
TOM DRUGI — TOME DEUXIÈME
CRACOVIE
ACADÉMIE POLONAISE DES SCIENCES ET DES LETTRES
PARIS
LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE
CH. BÉRANGER


PISMA
MARJANA SMOLUCHOWSKIEGO
WYDANE Z POLECENIA
POLSKIEJ AKADEMJI UMIEJĘTNOŚCI
OEUVRES
DE MARIE SMOLUCHOWSKI
PUBLIÉES SOUS LES AUSPICES DE
L'ACADÉMIE POLONAISE
DES SCIENCES ET DES LETTRES
TOM TRZECI — TOME TROISIÈME
CRACOVIE
ACADÉMIE POLONAISE DES SCIENCES ET DES LETTRES
PARIS
LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE
CH. BÉRANGER

Pisma Marjana Smoluchowskiego, wydane z polecenia Polskiej Akademii Umiejętności (tom I 1924, tom II 1927, tom III 1928)

Marian Smoluchowski

Marian Smoluchowski urodził się 28 maja 1872 roku w Vorderbrühl pod Wiedniem jako syn wyższego urzędnika w kancelarii cesarza Franciszka Józefa. Fizykę studiował na Uniwersytecie Wiedeńskim w latach 1890–1894. W 1899 roku objął Katedrę Fizyki Teoretycznej na Uniwersytecie Jana Kazimierza we Lwowie. Do Krakowa przeniósł się w roku 1913, na Katedrę Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Jagiellońskiego. Wybrany w roku 1917 rektorem tegoż uniwersytetu, zmarł – przed objęciem urzędu i godności – 5 września 1917.

Zainteresowania miał wszechstronne, m.in. malował, grał na fortepianie, ale jego największą pasją życiową były góry. Jako wybitny wspinacz-alpinista jeszcze w czasach studenckich dokonał wraz ze starszym bratem Tadeuszem ponad dwudziestu nowych, rekordowych wówczas przejść skalnych w Dolomitach, w tym kilkunastu pierwszych wejść szczytowych. Czasy lwowskie z kolei to wyprawy narciarskie obu braci w masyw Czarnohory i w Karpaty Wschodnie. Potem przyszła kolej na Tatry – Marian w roku 1911 został wybrany przewodniczącym pierwszego polskiego klubu wysokogórskiego: Sekcji Turystycznej Towarzystwa Tatrzańskiego.

Na początku działalności naukowej zajmował się wieloma różnymi zagadnieniami współczesnej sobie fizyki, o czym świadczą jego wczesne publikacje. Jednym z badanych i dyskutowanych wówczas problemów była opalescencja krytyczna. To chyba od niej zaczęło się zainteresowanie Smoluchowskiego fluktuacjami gęstości, co z kolei było bezpośrednio związane z ówczesnymi sporami o teorię atomistyczną (molekularną) materii. Jak wyliczył Smoluchowski (publikacje z 1904 i 1906 roku), jeżeli materia składa się z atomów (molekuł), które są w ciągłym ruchu względem siebie, to gęstość każdego płynu nie jest stała, lecz fluktuuje na obszarach porównywalnych – z długością światła widzialnego. Wynika stąd między innymi opalescencja krytyczna i niebieski kolor nieba, a także ruchy Browna – najważniejsza i najbardziej znana dziedzina zainteresowań Smoluchowskiego.

To właśnie pomiary i teoria ruchów Browna oraz wyjaśnienie natury fluktuacji gęstości atmosfery i płynów w obszarze krytycznym były wówczas – na początku XX wieku – jednym z najistotniejszych empirycznych dowodów na molekularną budowę materii. Za prace o ruchach Browna Nagrody Nobla otrzymali: Zsigmondy (1925, chemia), Svedberg (1926, chemia) i Perrin (1926, fizyka). Smoluchowski, niestety, nie doczekał takiego potwierdzenia ważności swoich badań – zmarł kilka lat wcześniej w sile wieku.

Dziś to tylko ponad stuletnia historia, lecz po Marianie Smoluchowskim pozostała nie tylko ważna i piękna karta w dziejach alpinizmu i fizyki. Jak pisał Mark Kac, „Smoluchowski zapewne nie zdawał sobie sprawy, iż zaczął pisać nowy rozdział fizyki statystycznej, dziś znany jako *procesy stochastyczne*. (…) Nowość i oryginalność podejścia Smoluchowskiego leży w jego odważnym zastąpieniu niemożliwie trudnego problemu dynamicznego (…) względnie prostym *procesem stochastycznym*."[1]

Fluktuacje i ruchy Browna są do dziś ważnymi i szeroko badanymi w fizyce zagadnieniami. Co więcej, okazało się, że z równań Smoluchowskiego wynikła kolejna istotna, mająca znaczenie dla zjawisk w skali mikro i nanometrowej oraz dla zjawisk kwantowych, idea „pamięci" zawartej w dynamice tych procesów. Na to jednak potrzebne było pojawienie się nowych technik doświadczalnych wraz z równoległym rozwojem aparatu matematycznego.

Podstawowe założenia, przyjmowane intuicyjnie przez wszystkich parających się wówczas teorią molekularną: od Maxwella (chaos molekularny) i Boltzmanna (Stosszahlansatz), po Einsteina, Smoluchowskiego i Langevina, a także przez, na przykład, matematyka Bacheliera (ruchy cen na giełdzie!) sprawdzają się dobrze w prostych układach i w długich skalach czasowych. Dzięki rozwojowi technik pomiarowych dało się natomiast stwierdzić, że w bardzo małych i gęsto upakowanych układach, takich jak np. żywe komórki, ruch cząstek Browna nie zawsze jest dokładnie taki, jak to przewidywała teoria Einsteina i Smoluchowskiego, a i fluktuacje nie są tylko czysto losowe. Na przykład, w żywej komórce zachodzą obok siebie tysiące bardzo różnych procesów, tylko względnie niezależnych od siebie. Ich wzajemny wpływ na siebie jest znowu praktycznie zbyt trudny dla pełnego opisu, ale jednocześnie jest nie do pominięcia – trzeba się więc odwołać do metody zaproponowanej przez Smoluchowskiego, zastępując niemożliwy technicznie opis ścisły przez odpowiedni proces losowy.

Na koniec jedna uwaga: fluktuacje to dobry opis rzeczywistości nie tylko *fizycznej*. Zachowania zbiorowisk ludzkich podlegają podobnym prawom. Najprostszym przykładem są ruchy cen (zachowania graczy) na giełdzie, o czym pisał już Bachelier w 1900 roku. Dziś znajomy matematyk na pytanie, „czy można zarobić na giełdzie" odpowiada: „oczywiście, pisząc programy dla graczy". Dodajmy, że programy te oparte są na współczesnej teorii ruchów Browna.

ANDRZEJ FULIŃSKI

[1] Mark Kac, *Marian Smoluchowski and the Evolution of Statistical Physics*, [w:] „Polish Men of Science. Marian Smoluchowski, His Life and Scientific Work", ed. R.S. Ingarden, PWN, Warszawa 1986), ss. 15–19. (Tłumaczenie cytowanego fragmentu – A.F.)

Potencjał ζ i równanie Smoluchowskiego

Z racji moich specyficznych zainteresowań naukowych Marian von Smoluchowski kojarzy mi się głównie z potencjałem elektrokinetycznym ζ (dzeta) oraz równaniem Smoluchowskiego, które pozwala obliczyć ten potencjał na podstawie wielkości mierzalnych, np. ruchliwości elektroforetycznej.

Nie jest to jedyne, a nawet nie najważniejsze dokonanie naukowe Smoluchowskiego, lecz ze względu na renesans zainteresowania cząstkami koloidalnymi – obecnie modnie nazywanymi nanocząstkami – właśnie w tym kontekście nazwisko Smoluchowskiego pojawia się bardzo często.

W ostatniej dekadzie prawidłowo napisane nazwisko „Smoluchowski" pojawiało się średnio w 1500 publikacjach wydanych przez Elseviera, Springera, Amerykańskie Towarzystwo Chemiczne lub Wileya (tzn. pomijając wszystkich innych wydawców) rocznie. Poszukiwania literatury naukowej odwołującej się do dokonań Smoluchowskiego są mocno utrudnione, gdyż jego nazwisko jest często pisane błędnie. Zaryzykowałbym nawet twierdzenie, że pod tym względem Smoluchowski może być rekordzistą świata. W artykułach indeksowanych przez Web of Science znalazłem m.in. następujące pisownie: Schmoluchowski, Schmolukowski, Smolucbowski, Smoluchoski, Smoluchovski, Smoluchowiski, Smoluchowsi, Smoluchowsky, Smoluhovski, Smoluhowski, Smolukhovski, Smolukhovskii, Smolukhovskiy, Smolukhovsky, Smolukhowski, Smolukowski, Smolushovski – a ta lista jest zapewne tylko wierzchołkiem góry lodowej. W jednej zaś z zagranicznych encyklopedii Smoluchowski figuruje jako uczony niemiecki, może dlatego, że Smoluchowski jest patronem dwóch ważnych nagród naukowych, nadawanych w Niemczech.

Oczywiście wolelibyśmy, aby każdy kojarzył Mariana Smoluchowskiego z Polską, ale tak naprawdę sami jesteśmy sobie winni: skoro inicjatywą ogłoszenia roku 2017 Rokiem Smoluchowskiego nie zainteresowały się najwyższe władze RP, to czego można wymagać od obcokrajowców?

Korzystając z tego, że „PAUza Akademicka" jest czasopismem całego środowiska naukowego (a nie tylko fizyków i chemików), chciałbym w ramach Roku Smoluchowskiego przybliżyć Czytelnikom jego odkrycia dotyczące zjawisk elektrokinetycznych. Zjawiska te – np. przepływ cieczy w porowatym ciele stałym pod wpływem pola elektrycznego – znane były od początku XIX wieku, ale przez sto lat błędnie interpretowane, łączono je bowiem z ładunkiem i potencjałem powierzchniowym. Dopiero Smoluchowski właściwie zinterpretował te zjawiska, łącząc je z potencjałem dzeta.

Potencjał ζ jest dziś jedną z najważniejszych wielkości fizycznych charakteryzujących układy koloidalne i pozwala m.in. przewidywać stabilność dyspersji (ich odporność na koagulację), ich własności reologiczne, adhezję oraz dobierać dawki odczynników flotacyjnych. Można w uproszczeniu przyjąć, że cząstka koloidalna – poruszając się w ośrodku ciekłym – jest związana z cienką warstwą molekuł wody (o grubości 3–4 średnic molekuły wody), poruszających się wraz z tą cząstką, i dopiero od pewnego miejsca w roztworze – zwanego płaszczyzną poślizgu – rozpoczyna się standardowy, laminarny przepływ cieczy. Podobna, nieruchoma warstwa cieczy związana jest ze ścianą kapilary, przez którą przepływa ciecz. W tej nieruchomej warstwie cieczy znajdują się jony, które wpływają na łączny ładunek całej jednostki kinetycznej (cząstka koloidalna i otaczająca ją ciecz), zaś potencjał elektryczny płaszczyzny poślizgu względem głębi roztworu jest potencjałem elektrokinetycznym. To właśnie wartość i znak potencjału elektrokinetycznego decydują o kierunku i prędkości ruchu cząstek w polu elektrycznym. Może się zdarzyć, że wartość bezwzględna ładunku w warstwie cieczy związanej z cząstką jest porównywalna, a nawet większa niż wartość bezwzględna ładunku powierzchniowego, a w szczególnych przypadkach potencjał powierzchniowy i potencjał elektrokinetyczny mogą nawet mieć przeciwne znaki. Nikt nie wie, gdzie dokładnie znajduje się płaszczyzna poślizgu ani nawet, czy jej położenie zależy od wielkości cząstki koloidalnej, stężenia jonów w roztworze czy też natężenia pola elektrycznego. Niemniej jednak, model wprowadzony przez Smoluchowskiego wytrzymał ponad stuletnią próbę czasu i zastosowanie nowych technik doświadczalnych do badania granicy faz roztwór elektrolitu-ciało stałe, które to techniki nie były znane w czasach Smoluchowskiego.

Smoluchowski podał także pierwsze prawidłowe równania wiążące potencjał ζ z wielkościami mierzalnymi, tzn. ruchliwością elektroforetyczną, potencjałem przepływu i różnicą ciśnień w elektroosmozie. W literaturze światowej są one znane jako równania Smoluchowskiego. W latach siedemdziesiątych XX wieku próbowano bez powodzenia wprowadzić zamiast tego termin „równanie Helmholtza-Smoluchowskiego" – obecnie tym terminem posługuje się tylko niewielka grupa entuzjastów.

Równania Smoluchowskiego mają pewne ograniczenia, ale nie są też ich pozbawione inne równania wiążące potencjał ζ z wielkościami mierzalnymi; w każdym razie w większości profesjonalnych urządzeń do pomiaru potencjału ζ właśnie równanie Smoluchowskiego jest opcją domyślną, zalecaną wówczas, gdy niewiele wiemy o badanym układzie.

Co prawda, żaden z polskich uczonych nie uzyskał w dziedzinie chemii koloidów sławy porównywalnej do tej, jaką ma Marian von Smoluchowski, ale tradycje badań związanych z ładunkami elektrycznymi na granicy faz roztwór elektrolitu–ciało stałe są z powodzeniem kultywowane w kilku ośrodkach naukowych z Krakowem na czele. Instytut Katalizy PAN zorganizował w 2002 roku międzynarodową konferencję z cyklu „Zjawiska elektrokinetyczne", w której wzięła udział światowa czołówka zajmujących się nimi uczonych. Niżej podpisany miał zaszczyt być współorganizatorem tej konferencji, jak również jednej z kolejnych konferencji z tego samego cyklu w Turku (Finlandia). Warto dodać, że krakowska konferencja była poświęcona pamięci Mariana Smoluchowskiego, a jego wielki portret był głównym akcentem dekoracji sali wykładowej.

MAREK KOSMULSKI
Politechnika Lubelska

Marian Smoluchowski – taternik i narciarz

KAZIMIERZ A. GROTOWSKI

Studiując dzieje życia Mariana Smoluchowskiego nie sposób pominąć jego fascynacji górami. Spędził w nich znaczną część młodości i powracał tam aż do ostatnich swych dni.

Tradycje turystyki górskiej Marian wyniósł z domu rodzinnego. Jego ojciec, Wilhelm, w wycieczkach na szczyty górskie brał udział jeszcze w wieku lat sześćdziesięciu.

Jest rok 1885. Wilhelm Smoluchowski wraz z rodziną odwiedzają Zakopane. Niełatwo się tam dostać, brak linii kolejowej na znacznym odcinku drogi z Krakowa, więc wynajmuje się furmanki. Ale życie biegło wówczas wolniej i ten sposób podróżowania dodawał wyprawom w góry kolorytu. Ze starszym bratem Tadeuszem, trzynastoletni Marian przechodzi przez Zawrat i Polski Grzebień.

Wiele lat później, mieszkając we Lwowie a później w Krakowie, Marian znowu chodził po Tatrach. Na zdjęciu z tego okresu widzimy go na tle Mnicha z liną na ramieniu.

Jednak najważniejsze wspinaczki swojego życia odbył w innych górach, głównie w Alpach. Smoluchowscy, mieszkając w Wiedniu, niespełna 100 km na południe mieli Alpy Wapienne i inne góry, przekraczające 2000 m n.p.m., dalej na południowy zachód leży Karyntia i tuż, tuż wspaniałe Dolomity. 300 km na zachód od Wiednia wznosi się potężny masyw Wysokich Taurów ze szczytem Grossglockner (3798 m n.p.m.).

Karierę wysokogórskich wspinaczy bracia Smoluchowscy rozpoczęli w czasach studenckich. Traktowali to niesłychanie poważnie, zwłaszcza starszy Tadeusz, układający szczegółowo plan treningów. Odbywały się one na ogół na Rax, górskiej hali otoczonej ścianami skalnymi sięgającymi ponad 2000 m n.p.m. Wyruszali tam w niedziele i święta, rannym pociągiem z Wiednia. Zgodnie z przyjętą strategią, wyprawy w góry odbywały się bez względu na porę roku i pogodę. Bardzo słusznie!

Wyprawa w góry wymaga odpowiedniej odzieży i sprzętu. Są to według Klemensiewicza: kurtka, specjalne spodnie, podkute gwoździami buty, trzewiczki i nagolennice. Kurtka ma krój – zależnie od upodobania – marynarki, jedno lub dwurzędowej. Na sprzęt składają się: czekan, lina (najlepiej konopna, bo najsilniejsza), pętle, haki, raki, karple (rakiety śnieżne), kompas, aneroid, latarka. Wszystkie sprzęty noszono w worku na plecach. Ówczesny ekwipunek wspinaczkowy i biwakowy był bardzo ciężki. Zasady bezpieczeństwa różniły się od dzisiejszych. W wysokich górach nie było schronisk ani oznakowanych szlaków.

Sportowy alpinizm narodził się w XIX wieku. Początkowo przodowali w nim Anglicy, a pierwszą alpinistyczną organizację, brytyjski *Alpine Club*, założono w Londynie w 1857 roku. W połowie tego wieku Niemcy i Austriacy dokonali szeregu brawurowych wejść, niestety za cenę licznych śmiertelnych wypadków.

Jako reakcja na to zjawisko narodził się tzw. *legitymizm*: wspinacz powinien być wszechstronnie przygotowany i nie ma prawa atakowania dróg, które przekraczają jego siły. Bracia Smoluchowscy stosowali się do tych zasad, systematycznie doskonalili umiejętności, a pierwsze swoje drogi wspinaczkowe przechodzili w towarzystwie doświadczonych przewodników.

Od 1890 roku bracia Smoluchowscy zaczęli samodzielnie zdobywać szczyty i dokonali pierwszych wejść. Marian miał wtedy 18 lat i właśnie z wyróżnieniem zdał maturę. Wspinaczkom wysokogórskim będą przez kilka następnych lat poświęcać każdą wolną chwilę. Jak to było możliwe? Marian studiował fizykę, był bardzo dobrym studentem.

Bracia działali początkowo w masywie Rieserferner, gdzie dokonali kilku pierwszych przejść. Następnie przenieśli się w Dolomity, znowu zaliczając pierwsze przejścia. Ostatnie lata XIX wieku to w Dolomitach czas zdobywców. Na wielu szczytach nie stanęła jeszcze była noga ludzka, nie mówiąc już o nadzwyczaj trudnych skalnych drogach. W sumie, w tych czterech niezwykle owocnych latach, Tadeusz i Marian, wraz ze swymi partnerami, których było zazwyczaj dwóch lub trzech, przebyli **24** nowe drogi skalne, z czego **16** było jednocześnie pierwszymi wejściami szczytowymi.

W 1894 roku Marian wyruszył w Alpy Zachodnie, w rejon czterotysięczników. Wraz z H. Lorenzem wszedł na Zinalrothorn (4221 m n.p.m.) i Monte Rosa (4634 m n.p.m.) ►

Marian Smoluchowski na nartach w Czarnohorze
(ze zbiorów Anny Smoluchowskiej)

Marian Smoluchowski i towarzysze na grani Tailhornu
(ze zbiorów Anny Smoluchowskiej)

oraz, jako pierwszy Polak, na Matterhorn. Matterhorn – góra przez wiele lat uznawana za niedostępną, stanowiła w XIX wieku wyzwanie (czasem śmiertelne) zarówno dla alpinistów jak i zawodowych przewodników.

Ta wyprawa w Alpy Zachodnie kończyła okres nieskrępowanej swobody uniwersyteckiego życia. Marian Smoluchowski po studiach w Wiedniu odbył roczną służbę wojskową i w międzyczasie napisał rozprawę, za którą w 1895 roku otrzymał, *sub auspiciis imperatoris* (z najwyższym wyróżnieniem), stopień doktora filozofii.

Legendarny Matternhorn

Teraz musiał zadecydować o swym przyszłym życiu. Niespodziewanie pojawiła się pokusa. Rotschildowie zaproponowali mu odbycie podróży dookoła świata w towarzystwie ich syna. Marian nie wahał się ani przez chwilę. Napisał potem: *po maturze zdecydowałem poświęcić się nauce. To jest podstawowa zasada, której pozostanę wierny i wobec której muszą ustąpić wszystkie inne względy.*

W 1895 roku Smoluchowski udał się na wędrówkę po zagranicznych ośrodkach naukowych: Paryż, Glasgow, Berlin. Wszystkie odległe od gór wysokich. Lata 1896–1897 spędził w Glasgow, pracując u Lorda Kelvina. Ale góry są jak narkotyk... Marian, korzystając z okazji, odbył wycieczkę w szkockie Highlands. Pogoda była raczej typowa dla wysp brytyjskich. Później wygłosił na temat tej wycieczki odczyt w klubie alpinistów w Wiedniu.

Długi okres rozłąki z Alpami na jakiś czas się skończył. Po powrocie do Wiednia w 1897 roku Marian wraz z bratem znowu mogli udawać się w wysokie góry. Była z nimi wtedy Maria, żona Tadeusza. Dwa lata później dołączyła do nich piękna, niebieskooka Zofia Baraniecka, przyszła żona Mariana. W 1898 roku działali w Wysokich Taurach: od Grosses Wiesbachhorn (3564 m n.p.m.) do Grossglockner (3798 m n.p.m.).

Rychło sytuacja uległa radykalnej zmianie. Marian Smoluchowski habilitował się w roku 1898 i jako *Privatdozent* podjął pracę na Uniwersytecie Wiedeńskim. Rok później przeniósł swoje *veniam legendi* do Lwowa, aby zostać asystentem na Uniwersytecie Jana Kazimierza. Wkrótce został profesorem, najmłodszym w monarchii austro-węgierskiej. Nowe obowiązki oraz w roku 1901 małżeństwo, całkowicie zmieniły tryb życia Mariana Smoluchowskiego. Jeszcze tylko w 1904 i 1909 roku Tadeusz i Marian udali się w góry swojej młodości. Za drugim razem, wraz z Zygmuntem Klemensiewiczem i Tadeuszem Kossowiczem, przeszli szczyty Finsteraarhorn (4274 m n.p.m.), Jungfrau (4158 m n.p.m.) i Lauterbrunner Breithorn (3780 m n.p.m.). Te cele wspinaczek świadczą o ich doskonałej formie fizycznej.

Ale Lwów, a od 1913 roku i Kraków leżą daleko od Alp. Znacznie bliżej były Tatry i Karpaty. Marian zaczął uprawiać narciarstwo wysokogórskie. Od Czarnohory po Karpaty Siedmiogrodzkie. Podobnie jak w alpinizmie, brat Tadeusz był najczęstszym towarzyszem narciarskich wypraw Mariana. Również i tutaj fantazja ich nie opuszczała. Zapuszczali się na nartach w odludne wówczas góry pomiędzy głównym szczytem Czarnohory i Karpatami Siedmiogrodzkimi. Ich wyprawy w Karpaty Wschodnie były często pierwszymi wejściami zimowymi, np. na Sywulę, Piekuna, Poleński, Michailecul i Farcaul.

W tym czasie częstymi miejscami wycieczek Mariana były jedyne w Galicji wysokie góry – Tatry. Okrążył je na rowerze, wspinał się na szczyty, ale również wędrował pustymi dolinami. Interesował się geologią, malował akwarele. W jego wyprawach towarzyszyła mu często rodzina lub studenci, których traktował wówczas jak kolega, a nie jak profesor. Według słów Zygmunta Klemensiewicza („Taternik", rocznik 1915–1921): *Jako taternik przedstawiał typ wspaniały, wytworny i zrównoważony... Jako towarzysz Smoluchowski był ideałem.* W roku 1911 został wybrany na przewodniczącego Sekcji Turystycznej Towarzystwa Tatrzańskiego i pełnił tę funkcję przez rok. Tuż przed śmiercią, w 25. rocznicę wstąpienia do Akademickiej Sekcji Klubu Alpejskiego, gdzie w młodzieńczych latach nosił przydomek „Marianna", Smoluchowski otrzymał srebrną szarotkę i tytuł seniora: *Alter Herr*.

Marian Smoluchowski (z lewej) z bratem Tadeuszem (wyjście z Hali Gąsienicowej na Królową Rówień)

Marian Smoluchowski dokonał w fizyce rzeczy wielkich. Ale w swym krótkim – zaledwie 45-letnim – życiu miał również czas, aby być szczęśliwym mężem i ojcem, grać na fortepianie, interesować się muzyką i sztuką, malować akwarele, jeździć na nartach oraz wejść do grona wybitnych wspinaczy wysokogórskich.

Dla takiego życiorysu nie wystarczy mieć dużo szczęścia. Konieczna jest właściwa skala wartości, której nabywa się zazwyczaj w domu rodzinnym. Musi się być również genialnie uzdolnionym.

KAZIMIERZ A. GROTOWSKI
Uniwersytet Jagielloński

Obszerniejszą wersję tego artykułu można znaleźć pod adresem: http://www.zwoje-scrolls.com/zwoje35/text19p.htm

Marian Smoluchowski. Zdjęcie ofiarowane szwagierce „Jadziuni" przez „brata Maryana" (ze zbiorów Jakuba Zakrzewskiego)

Jadwiga Baraniecka (później Zakrzewska) ze szwagrem Marianem Smoluchowskim (ze zbiorów Muzeum UJ)

Marian Smoluchowski, Anna i Wincenty Zakrzewscy, oraz Tadeusz Zakrzewski (mąż Jadwigi) przed Pałacem Luksemburskim w Paryżu (ze zbiorów Jakuba Zakrzewskiego)

Marian Smoluchowski z rodziną (ze zbiorów Jakuba Zakrzewskiego)

Marian Smoluchowski (po lewej) z towarzyszem pod Rysami (ze zbiorów Muzeum UJ)

Marian Smoluchowski: *Krajobraz alpejski,* 4/09/1909, akwarela (w posiadaniu Wiedeńskiej Akademii Nauk); (fotografia ze zbiorów Muzeum UJ)

Dzieci Mariana Smoluchowskiego

Marian Smoluchowski miał dwoje dzieci, owoce małżeństwa Mariana z Zofią Baraniecką, córką profesora matematyki UJ Mariana Baranieckiego, którą poślubił w 1901 roku. Aldona urodziła się rok później, Roman w 1910 roku.

Aldona, wkrótce po I wojnie światowej, poślubiła Duncana Hicksa Reada, który – według rodzinnych wspomnień – przybył do Polski z jeździecką reprezentacją USA. Mama, Zofia, była niepocieszona, że córka zakochała się w dżokeju. Tyle, że był to dość niezwykły jeździec – jednocześnie podczas tej wizyty negocjował pożyczkę, jaką jego bank udzielał Polsce. Jego drugą – obok koni – pasją było lotnictwo: był jednym z pierwszych lotników amerykańskich z licencją lotnika: Navial Aviator Force nr 145, z tzw. złotymi skrzydłami za osiągnięcia w lotnictwie. Dodajmy, że w II wojnie światowej D. H. Read nadal służył jako asystent szefa sztabu na wyspie Guam na Pacyfiku. Trzecią jego pasją była astronomia – był świadkiem prawie wszystkich zaćmień Słońca w XX wieku (umarł w 1998 roku w wieku 101 lat, będąc wdowcem od 14). Bank to był nieprzyjemny dodatek, dość szybko szefową od finansów została Aldona.

Roman Smoluchowski urodził się w Zakopanem (co odzwierciedlało górskie zainteresowania jego ojca, Mariana). Został osierocony w wieku 7 lat i podobno słabo pamiętał ojca. Wg. rodziny zapamiętał Jego czarną brodę umoczoną w zupie pomidorowej. Liceum ukończył typowe – V Liceum im. A. Witkowskiego w Krakowie, jako że Smoluchowscy mieszkali naprzeciwko niego. Studia z zakresu fizyki i matematyki na Uniwersytecie Warszawskim ukończył w 1933 roku. Wkrótce zrobił doktorat w Groningen w Holandii, odbył staż podoktorski w Princeton, NJ, gdzie m.in. popełnił słynną pracę z Eugenem Wignerem i L.P. Bouckaertem o symetriach w fizyce ciała stałego (w kryształach)[1]. Następnie objął posadę w Instytucie Metalurgii i Metaloznawstwa Politechniki Warszawskiej.

Po wybuchu II wojny światowej Roman kilkakrotnie próbował wydostać się z okupowanej Polski – legenda głosi, że członek plutonu egzekucyjnego na Ukrainie, fizyk, rozpoznał go wśród zatrzymanych. Amerykańskie Towarzystwo Astronomiczne we wspomnieniach o Romanie Smoluchowskim, pisze o pomocy jego siostry i jej znajomej – królowej Szwecji. W rezultacie Roman wylądował w USA, gdzie – znów z pomocą Wignera – szybko został naturalizowany i pracował jako instruktor fizyki w Princeton, a następnie w General Electric Research Laboratory w Schenectady, NY. Tam uzyskał dostęp do tajnych po-niemieckich danych i na tajnej liście gestapo znalazł swoje dane jako osobę do likwidacji. Pracował w Carnegie Institute of Technology w Pittsburghu, PA, by poprzez profesurę w Pittsburghu, a potem w Princeton University znaleźć się – śladem m.in. Stevena Weinberga – w Austin, TX, gdzie nie obowiązywały ścisłe reguły emerytalne.

O ile główne dokonania wczesnego okresu działalności badawczej Romana Smoluchowskiego dotyczą fizyki ciała stałego: wspomniana powyżej praca [por. przypis 1] o symetriach krystalicznych z Wignerem oraz najbardziej cytowana praca o anizotropowej pracy wyjścia z metalu[2] – mają ponad 1000 cytowań; nadal, po 70 latach, ta druga praca ma ponad 20 cytowań rocznie!).

Przeprowadzce Romana do Teksasu towarzyszyło coraz większe jego zainteresowanie astrofizyką i fizyką planet[3]. W 1991 roku w uznaniu jego zasług nad badaniem m.in. atmosfery Jowisza, jednej z planetoid nadano nazwę „Smoluchowski" – w 80. rocznicę urodzin Romana. Roman Smoluchowski miał również wiele innych zainteresowań (od działalności w Amerykańskim Towarzystwie Fizycznym, gdzie Roman Smoluchowski był współzałożycielem sekcji fizyki fazy skondensowanej, po malarstwo – na kursy malarstwa uczęszczał będąc już w wieku przedemerytalnym).

Roman Smoluchowski z rodziną, 1952, (ze zbiorów Jakuba Zakrzewskiego)

Obok pracy czysto naukowej Roman Smoluchowski był znakomitym (acz obecnie prawie zapomnianym) popularyzatorem fizyki. Próbkę jego możliwości w tym zakresie można zobaczyć w Internecie: https://www.youtube.com/watch?v=Q0d9iqrBa2Y

W 1948 roku, w redakcji „Physics Today" Roman poznał pracującą tam Louise Riggs (z marynarskiej rodziny, która dała Stanom Zjednoczonym szereg admirałów, z ojcem Louise włącznie), którą poślubił w 1950 roku. Mieli dwójkę dzieci: Petera i Irenę. Na zdjęciu z 1952 roku Louise i Roman (z Peterem na rękach) są w towarzystwie Zofii, wdowy po Marianie Smoluchowskim.

Roman nigdy nie wrócił do Polski. Jak mówił, byłoby to dla niego za trudne. Niemniej utrzymywał kontakt z Polakami, nie tylko z rodziną. W tym numerze „PAUzy" znajdują się też wspomnienia Wojciecha H. Żurka z jego spotkań z Romanem Smoluchowskim. Natomiast ja (JZ) z Romanem, Louisą, Peterem i Ireną spędziłem niezapomniane wakacje w lecie 1975, na rok przed maturą; pomagałem nawet Peterowi w malowaniu okien w letnim domku Smoluchowskich w Truro, Massachusetts (więcej o tym domu we wspomnieniach Wojtka Żurka). W latach 1986–1988 pracowałem na stażu podoktorskim w Los Angeles, CA. Wówczas wielokrotnie spotykaliśmy się, czy w domu Petera w LA, czy w domu Romana w Austin w Teksasie. Tam Roman i Louise zorganizowali nam (byłem u nich z moją żoną Kasią) niespodziewany obiad na *Valentine Day* (Walentynki), zapraszając m.in. Stevena Weinberga, laureata Nagrody Nobla i Marshalla Rosenblutha, fizyka plazmy o podobnym autorytecie. Jakoś nie wykorzystałem zawodowo tej stworzonej przez Romana okazji.

Roman Smoluchowski zmarł w styczniu 1996 roku[4], wdowa po nim, Louise, w 2011 roku.

JAKUB ZAKRZEWSKI
Uniwersytet Jagielloński

[1] L. P. Bouckaert, R. Smoluchowski, and E. Wigner: Theory of Brillouin Zones and Symmetry Properties of Wave Functions in Crystals, Phys. Rev. 50, 58–67 (1936).

[2] R. Smoluchowski, Anisotropy of the electronic work function of metals. Phys. Rev. 60, 661–674 (1941).

[3] Por. np.: M.V. Torbett and R. Smoluchowski: Chaotic motion in a primordial comet disk beyond Neptune and comet influx to the solar system. Nature 345 (1990) 49–50 ; The Galaxy and the Solar System, R. Smoluchowski, J.N. Bahcall and M.S. Matthews, eds., University of Arizona Press, Tucson, AZ, 1986.

[4] Por. nekrolog: https://aas.org/obituaries/roman-smoluchowski-1910-1996.

Roman

Profesora Romana Smoluchowskiego poznałem w Austin, TX. Do University of Texas przeniósł się z Princeton, PA, w lecie 1977 roku, więc pewnie spotkaliśmy się po raz pierwszy owej jesieni (1977). Słuchałem kilku jego wystąpień. Pamiętam, że pierwszy wykład Romana Smoluchowskiego (który inaugurował jego profesurę) nosił tytuł „Why Uranus".

Pierwsze nasze bliższe spotkanie miało miejsce pewnie pod koniec roku 1977, kiedy zaprosił mnie i moją żonę Anię do siebie na obiad. Poznaliśmy wtedy Mrs. Louise Smoluchowski – jego żonę. Zaczęliśmy się regularnie odwiedzać. Głównie były to obiady, raz na parę miesięcy, i prawie zawsze u nich (chociaż próbowaliśmy się rewanżować w miarę naszych studenckich możliwości).

Przed obiadem zawsze był *drink* – „gin and tonic". Pamiętam, że „gin and tonic" w wykonaniu Romana („Ro") miał chyba więcej ginu niż toniku. Roman i Louise byli bardzo bezpośredni. Dystans, jaki mogłem czuć wobec kogoś znanego i ze słynnym nazwiskiem, znikał w obecności „Ro".

Rozmawiało się o wielu sprawach. Oczywiście o Polsce, fizyce i różnych zakulisowych kwestiach naukowych. Byłem wówczas już prawie dwa lata w Teksasie, ale ciągle miałem trochę wyidealizowany obraz ludzi, którzy zamieszkiwali wierzchołki amerykańskiego naukowego olimpu. Roman patrzył na nich inaczej – z tego samego poziomu – i taka perspektywa dawała mi znacznie lepszy, wielowymiarowy obraz świata naukowego.

Kuba Zakrzewski ulepsza domek wakacyjny L. i R. Smoluchowskich w Truro, MA, 1975 (ze zbiorów Jakuba Zakrzewskiego)

W lecie 1979 roku zostaliśmy zaproszeni przez Romana i Louise do ich domu wakacyjnego w Truro, Massachusetts. To mała miejscowość na Cape Cod (Przylądku Dorsza) nad oceanem i ta sama okolica, gdzie klan Kennedych ma swoją kwaterę. Spędziliśmy tam ponad tydzień. Na drugą połowę naszych wakacji pojechaliśmy z Truro na wyspę High Island w Maine (John Wheeler miał tam swoją wakacyjną posiadłość).

Wakacje były bardzo udane i relaksujące. U „Ro" i Louise wypoczywaliśmy śpiąc po kilkanaście godzin na dobę, część w domu, a część na plaży. Co wieczór, na obiadach, spotykaliśmy ich przyjaciół z Princeton albo śmietankę towarzyską z okolicy.

Ich dom był bardzo wygodny, chociaż nie za duży. „Ro" wspomniał, że tuż przed naszym przyjazdem odwiedził ich jego krewny z Krakowa – młody fizyk – Kuba Zakrzewski. Było mi bardzo przyjemnie spotkać później Kubę w Krakowie i porównać notatki na temat domu „Ro„ i okolicy.

Najbardziej pamiętną przygodą był rejs, na małej żaglówce z młodą córką jednego z przyjaciół „Ro", z Provincetown – na końcu półwyspu – do Truro. Łódka była mała i leciwa. Nasza młoda pani kapitan podobno znała się na rzeczy, ale – na początku – wiatru po prostu nie było i baliśmy się, że nie dopłyniemy do Truro przed wieczorem. Potem nagle zrobił się sztorm i znowu baliśmy się, że nie dopłyniemy, ale tym razem z zupełnie innych powodów. Łódka nabierała wody i, w miarę sztormu, coraz szybciej się rozpadała. Kil pękł i przez pęknięcie tryskał nieprzerwany strumień wody w postaci imponującej fontanny.

Włożyliśmy kamizelki ratunkowe i, pilnie wybierając wodę oraz manewrując tak, aby wrócić do Truro „pod wiatr", spoglądaliśmy tęsknie w stronę lądu. Kiedy w końcu dobiliśmy do brzegu, zobaczyliśmy czekających na nas, mimo zacinającego ulewnego deszczu, „Ro" i Louise wraz z rodziną naszej kapitan. Podobno byliśmy sini z zimna.

Pamiętam kieliszek wódki i ciepły prysznic. Wódkę polecił Roman – podobno, kiedy przed laty był w polskiej kawalerii, jego sierżant przepisywał taką kurację na przeziębienia.

W roku 1981 wyjechaliśmy z Austin do Kalifornii. Roman dał znać profesorowi Hopfieldowi (John Hopfield był wtedy w California Institute of Technology, gdzie zostałem „Tolman Fellow") o naszym przyjeździe. W jakimś sensie zostaliśmy „przekazani", co bardzo ułatwiło nam „przyjęcie się" w nowym miejscu.

Potem spotkaliśmy się jeszcze kilka razy. Bywałem co jakiś czas w Austin (i raz nawet mieszkałem przez parę dni u nich w domu), a w okolicy Bożego Narodzenia roku 1982 Roman i Louise przyjechali do Los Angeles, gdzie ich syn Piotr pracował nad budową metra.

WOJCIECH H. ŻUREK
Los Alamos National Laboratory

***PAUza Akademicka* – www.pauza.krakow.pl – tygodnik Polskiej Akademii Umiejętności i środowiska naukowego.**

Rada Redakcyjna: Magdalena Bajer, Andrzej Białas, Janusz Limon, Ewa Lipska, Stanisław Rodziński, Piotr Sztompka, Jerzy Vetulani, Marta Wyka, Jerzy Wyrozumski, Jakub Zakrzewski, Franciszek Ziejka.

Redakcja: Andrzej Białas – redaktor naczelny; Andrzej Borowski, Andrzej Kobos, Marian Nowy – redaktorzy; Adam Korpak, Krzysztof Skórczewski – grafika; Ryszard Otręba – „Galeria PAUzy"; Anna Michalewicz – dyrektor administracyjny; Witold Brzoskowski, Monika Mentel – fotoskład; Wydawnictwo PAU – konsultacje.

Adres do korespondencji: Polska Akademia Umiejętności, 31–016 Kraków, ul. Sławkowska 17; e-mail: pauza@pau.krakow.pl

Oczekujemy na artykuły do 6 000 znaków (ze spacjami) i ilustracje w formacie JPEG o rozdzielczości 300 dpi.

Kraków – *warto wiedzieć*

Muzyka łagodzi obyczaje?

Kawiarnia Naukowa Polskiej Akademii Umiejętności zaprasza tym razem na spotkanie z Wiesławem Ochmanem. Jest on wprawdzie osobą dobrze znaną, niemniej jednak, dla porządku, należy przypomnieć kilka faktów.

W *Roczniku Polskiej Akademii Umiejętności*, do której został wybrany w 2010 roku, można znaleźć m.in. informację, iż ten wybitny solista światowych scen operowych, przewodniczący Rady Programowej Opery Śląskiej, jest posiadaczem honorowych doktoratów Akademii Muzycznej w Poznaniu oraz… Akademii Górniczo Hutniczej, której zresztą jest absolwentem. Tej ostatniej okoliczności, jak się później okaże – szczęśliwej, należy się wyjaśnienie. Wiesław Ochman od dziecka fascynował się malarstwem. Urodził się w Warszawie, uczył się w Liceum Plastycznym w Bolkowie, a potem w Technikum Zdobnictwa Ceramicznego w Szczawnie Zdroju. Naukę ukończył z wyróżnieniem, co uprawniało go do ubiegania się o wstęp na wyższe studia bez egzaminu. Wybrał Wydział Ceramiczny AGH, który ukończył w 1960 r. Pracę dyplomową, której specjalistycznego tematu niżej podpisany nie potrafi przedstawić, przygotował pod kierunkiem prof. Tomasza Kurosia. Od początku studiów związany był z Zespołem Pieśni i Tańca AGH „Krakus", gdzie śpiewał i tańczył! Jednocześnie pobierał lekcje śpiewu u znanego krakowskiego nauczyciela prof. Gustawa Serafina. A przede wszystkim poznał koleżankę ze studiów Krystynę, przyszłą małżonkę. W 1958 r. wziął udział w konkursie „Szukamy Młodych Talentów", organizowanym przez Polskie Radio i „Echo Krakowa", i otrzymał pierwszą nagrodę. W 1960 roku został zaangażowany w Operze Śląskiej w Bytomiu. I tak się zaczęło.... Śpiewał, reżyserował, nagrywał płyty, występował w filmach.

Sebastian Jenet, *Scena z opery „La Gara" Michele Bianchi*, ok. 1652, miedzioryt, Gabinet Rycin PAU

– Maestro, spotkałem się z Pana wypowiedzią, iż wiedza nabyta w AGH była Panu przydatna w pracy artystycznej, a sama AGH to La Scala wiedzy technicznej. Czy było to jedynie sformułowanie grzecznościowe?

– Jestem przekonany, że poziom nauczania na AGH jest wysoki, a humanistyczne podejście do wiedzy technicznej pomaga w zrozumieniu jej roli w codzienności. Często podczas moich działań reżyserskich problemy techniczne scenografii udawało mi się rozwiązać właśnie dzięki wiedzy nabytej w tej uczelni. Studia na AGH pozwoliły mi także na dystans do tego, co robię, a przede wszystkim nauczyły realnego myślenia, które w sztuce też powinno odgrywać ważną rolę.

– Mówią o Panu, że jest Pan uosobieniem pogody ducha, która charakteryzuje ludzi szczęśliwych... Co Pan na to?

– Ta pogoda ducha wynika poniekąd i stąd, że urodziłem się na warszawskiej Pradze, gdzie wszyscy mieliśmy po równo: czyli nic. Moja Mama zawsze mówiła, że nie należy nikomu niczego zazdrościć ani nie należy być zawistnym, bo to dodatkowy bagaż, który nam będzie ciążył w życiu. Zapamiętałem te rady, ale też zawsze mam w pamięci słowa Ojca Bocheńskiego który powiedział: „Zanim coś zrobisz zastanów się, czy warto". Postępuję też zgodnie z pewną, ważną zawsze i wszędzie zasadą: zanim coś powiesz zastanów się, czy nie będziesz musiał za swoje słowa przepraszać. A poza tym: o wiele łatwiej się żyje, obdarzając ludzi uśmiechem niż marsową miną. Sprawdziłem, i to działa.

Fot. Barbara Żyhoniuk

Wiesław Ochman

– Opera jest sumą wielu sztuk, jest więc dziedziną niełatwą, zwłaszcza w odbiorze. Jak Pan widzi przyszłość opery w obecnym, coraz bardziej strywializowanym i pędzącym świecie?

– Opera łączy wiele sztuk i jeżeli jest zachowana odpowiednia równowaga, wówczas jest widowiskiem wyjątkowym. Opera, a w szczególności jej realizacja na scenie zmienia się i jest to w jakimś sensie zrozumiałe. Mniej zrozumiałe wydaje się działanie wielu tzw. „ambitnych" reżyserów, którzy za wszelką cenę chcą ją uwspółcześnić. Uważam, że współczesność nie jest aż tak atrakcyjna, aby rezygnować z próby przedstawienia np. *Borysa Godunowa* w atmosferze przełomu XVI/XVII wieku, wywołanej za pomocą znakomitych, właśnie współczesnych środków wyrazu, zarówno wokalnych, jak i aktorskich. Nie sądzę, aby ktoś inteligentny przejął się losem szesnastowiecznych bohaterów ubranych w dżinsy i koszulki polo. Tak czy inaczej, opera ma okresy, w których dominują dyrygenci, ma okresy gdzie „boginiami" i „bogami" byli śpiewacy i śpiewaczki, ale są też niestety okresy, w których do głosu dochodzą często reżyserzy, którzy próbują uzdrowić operę, nie zauważając, że ona od przeszło 400 lat czuje się bardzo dobrze.

Pierre François Basan, *Balet z I aktu opery „Karnawał na Parnasie" Jeana Josepha de Mondonville'a w Operze Paryskiej*, 1750, wg Gabriela Jacquesa Saint-Aubin, akwaforta i miedzioryt, Gabinet Rycin PAU.

Wykład prof. Wiesława Ochmana „Czy muzyka łagodzi obyczaje" odbędzie się w poniedziałek, 24 kwietnia br o godz. 18.15 w Dużej Sali PAU przy ul. Sławkowskiej 17 w Krakowie.

MARIAN NOWY