



## ADOLFAS JUCYS – LIETUVOS (VILNIAUS) ŠIUOLAIKINĖS TEORINĖS FIZIKOS MOKSLINĖS MOKYKLOS PRADININKAS

Adolfas Jucys gimė 1904 m. rugsėjo 12 d. Žemaitijoje, nuošaliame Klausgalvų Mėdsėdžių kaime netoli Salantų (dabar Kretingos rajone). Jis buvo keturioliktas vaikas didelėje šeimoje. Jo kelias į mokslą buvo sudėtingas. Pirmasis pasaulinis karas nutraukė mokslus mokykloje, todėl tik 1927 m. Jucys tapo Kauno universiteto studentu. Tą universitetą jis baigė 1931 metais.

Vilniaus universitetas, įsteigtas 1579 m., seniausias universitetas Rytų Europoje, kaip ir visas Vilniaus kraštas tuo metu priklausė Lenkijai. Laikinojoje Lietuvos sostinėje Kaune buvo įkurtas naujas universitetas. Jame nebuvo senų mokslo tradicijų, todėl A. Jucio sprendimas atsidėti mokslininko karjerai esant tik mokslinės aplinkos užuomazgoms, ypač fizikoje, buvo drąsus ir vyriškas.

Lietuvos vyriausybė suprato, jog gabūs absolventai, siekiantys tapti mokslininkais ir profesoriais, turi tobulintis užsienio šalyse, padirbėti garsiuose atitinkamų sričių mokslo centruose, todėl teikė jiems reikalingą finansinę paramą. A. Jucys pasinaudojo šia galimybe ir 1938 m. bei 1939–1940 m. lankėsi Mančesterio ir Kembridžo universitetuose. Ypač reikšminga buvo pažintis su profesoriumi D.R. Hartree, kuris padėjo jaunajam mokslininkui pasirinkti tyrimų objektą visam gyvenimui, būtent – daugiaelektronį atomą ir jį aprašančias integrodiferencialines lygtis.

Kitas posūkio taškas jo mokslinėje biografijoje buvo dvi metus trukęs doktorantūra Leningrado universitete vadovaujant akademikui V. Fokui. Verta paminėti, jog A. Jucys yra vienintelis mokslininkas, dirbęs su abiem kūrėjais sudėtingo lauko metodo, aprašančio dalelės elgesį daugiadalelėje sistemoje (pvz., elektrono atome), judančios tam tikrame centrinio krūvio (pvz., branduolio) ir likusių elektringų dalelių ekranuojančiame lauke. Tai Hartree ir Foko metodas – taip jis dabar vadinamas visame pasaulyje. Hartree ir Foko lygčių apibendrinimas, įgalinantis atsižvelgti į vadinamuosius koreliacinius efektus (daugiakonfigūracinis artūtinumas), veda prie Hartree, Foko ir Jucio lygčių.

Be mokslinio darbo, A. Jucys daug dėmesio skyrė ir pedagoginei bei organizacinei veiklai. Keletą dešimtmečių jis buvo Vilniaus universiteto Teorinės fizikos katedros vedėjas. Buvo išrinktas Lietuvos mokslų akademijos tikruoju nariu (akademiку), daug prisidėjo kuriant Lietuvos MA Fizikos ir matematikos institutą. Jis anksti suvokė kompiuterių reikšmę mokslui ir buvo pirmojo Lietuvoje skaičiavimo centro įkūrėjas, nuolat rūpinosi jo pajėgumų ir efektyvumo didinimu.

Tačiau svarbiausias jo kūrybinio gyvenimo tikslas buvo mokslas, tiksliau – teorinė ir matematinė fizika, dar tiksliau – daugiaelektroninių atomų sandaros ir spektrų teorija.

Savo mokslinio kelio pradžioje jis dirbo vienas, bet šeštajame ir septintajame praėjusio amžiaus dešimtmetyje jau subūrė bendraminčių grupę, kuri greitai augo skaičiumi ir tematikos arealu. Vėliau ji tapo žinoma kaip Lietuvos, arba Vilniaus, teorinės fizikos mokykla, dažnai vadinama tiesiog A. Jucio mokykla.

Vienas ar su bendraautorais jis parašė 253 mokslinius straipsnius, tris monografijas ir keletą atominių dydžių lentelių knygų. Labiausiai žinoma (tikriausiai dėl jos vertimų į anglų kalbą) yra pirmoji monografija, būtent: A. Jucys, J. Levinsonas ir V. Vanagas, *Judėjimo kiekio momento teorijos matematinis aparatas* (Vilnius, 1960, rusų k.). Jos leidimai anglų kalba: Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1962; Oldbourne Press, London, 1962; Gordon and Breach, New York, 1964.

Kitos dvi monografijos – A. Jucys, A. Bandzaitis, *Judėjimo kiekio momento teorija kvantinėje mechanikoje* (Mintis, Vilnius, 1965, rusų k.; antrasis papildytas leidimas 1977 m.) ir A. Jucys, A. Savukynas, *Atomo teorijos matematiniai pagrindai* (Mintis, Vilnius, 1973, rusų k.) – apibendrina tolesnius A. Jucio ir jo mokinių tyrinėjimus judėjimo kiekio momento bei daugiaelektronų atomų teorijos srityje. Tačiau dėl įvairių priežasčių jos nebuvo išverstos į anglų kalbą ir liko mažiau žinomos pasaulio mokslininkų bendruomenei.

Apskritai ilgus dešimtmečius A. Jucio ir jo mokyklos darbai buvo publikuojami tik rusų kalba, todėl jie paprastai būdavo nežinomi kolegoms Vakaruose, ypač angliškai kalbančiose šalyse. Daug straipsnių buvo spausdinama rusiškai pagrindiniame Lietuvos fizikų žurnale “Lietuvos fizikos rinkinys”, verčiamame į anglų kalbą leidyklos Allerton Press, Inc., Niujorke “Soviet Physics – Collection” pavadinimu (nuo 1989 m. – Lithuanian Physics Journal). Tačiau angliško leidimo tiražas buvo nedidelis.

Siekiant suvokti A. Jucio mokyklos mastą, pakanka paminėti, kad jis buvo 49 mokslo darbuotojų, sėkmingai apgynusių disertacijas fizikos-matematikos mokslų kandidato (dabar – daktaro) moksliniam laipsniui gauti, vadovas. Vienuolika jų tapo mokslų daktarais (dabar – habilituotais daktarais).

Nors A. Jucio su artimiausiais jo bendradarbiais tyrimai daugiausia yra iš daugiaelektronų atomų ir jonų teorijos, tačiau daugelis jo idėjų ir metodų – pvz., grafiniai metodai, judėjimo kiekio momento teorija, neredukuotiniai tenzoriniai rinkiniai – yra universalūs ir gali būti lengvai pritaikomi (ar jau yra naudojami) ir kitose fizikos srityse: branduolio, elementariųjų dalelių, molekulių, kietojo kūno fizikoje.

Iš visų A. Jucio mokslinių straipsnių paminėsime tik šiuos du:

1. A. Jucys, Self-consistent field with exchange for carbon, Proc. Roy. Soc. London Ser. A **173**, 59 (1939).
2. A. Jucys, Daugiakonfigūracinės Foko lygtys, Zh. Eksp. Teor. Fiz. **23** (2(8)), 129 (1952) (rusų k.).

Pirmasis straipsnis – tai viena iš anksčiausių publikacijų, skirtų Hartree ir Foko lygtims spręsti, atsižvelgiant į koreliacinius efektus. Priminsime, kad tos lygtys buvo skaitmeniškai sprendžiamos dar iki kompiuterių atsiradimo. Remiantis šiuo darbu, parašyta A. Jucio daktaro disertacija. Antrajame darbe pirmą kartą buvo pateiktas bendras daugiakonfigūracinių Hartree ir Foko lygčių (Hartree, Foko ir Jucio lygčių) pavidalas.

Atomo spektroskopija tebėra viena iš svarbiausių šiuolaikinės fizikos sričių – tiek fundamentiniu, tiek ir taikomoju požiūriu. Bet kurio Periodinės elementų lentelės atomo ar bet kokio jo jonizacijos laipsnio tyrimai gali pasirodyti esą aktualūs, todėl jų teorinio tyrimo metodai turi būti universalūs ir labai tikslūs.

Galima išskirti tris tarpusavyje susijusias A. Jucio mokslinių tyrimų kryptis: a) daugiaelektronų atomų teorijos matematinio aparato, ypač grafinių metodų, plėtojimas; b) daugiaelektronų atomų ir jonų spektrų teorija, pagrindinį dėmesį skiriant metodams, leidžiantiems atsižvelgti į koreliacinius efektus; c) išplėtotų metodų praktinis panaudojimas šiuolaikinėms fundamentinėms ir taikomojo pobūdžio fizikos ir jai artimų mokslo krypčių problemoms nagrinėti.

Daug įdomių rezultatų buvo gauta plėtojant patikslintus koreliacinių efektų skaičiavimo metodus: nepilną kintamųjų atskyrimą (panaudojami tarpelektroniai atstumai  $l^N$  sluoksnyje), išplėstinį skaičiavimo metodą (kiekvienas  $l^N$  sluoksniu elektronas aprašomas skirtinga radialiaja orbitale), konfigūracijų superpoziciją ir daugiakonfigūracinį artutinumą. Tenka apgailestauti, kad pirmieji du metodai pastaruoju metu beveik pamiršti. Būtų įdomu panagrinėti juos dabar, pasitelkiant galingą šiuolaikinę skaičiavimo techniką.

Nuo A. Jucio mirties prabėgo trisdešimt metų. Žvelgdami iš tokio laiko nuotolio, matome, jog daugelis A. Jucio pasiūlytų ar išplėtotų idėjų ir metodų tebėra svarbūs ir vertingi. Tokią išvadą vaizdžiai iliustruoja šis straipsnių rinkinys, skirtas mūsų Mokytojui.

Z.R. Rudzikas

Vyriausiasis redaktorius

## ADOLFAS JUCYS – THE FOUNDER OF THE LITHUANIAN (VILNIUS) SCIENTIFIC SCHOOL OF CONTEMPORARY THEORETICAL PHYSICS

Adolfas Jucys was born on September 12, 1904 in a remote village of the West Lithuania. He was the fourteenth child in a large family. His way to science was far from straightforward. The World War I interrupted his learning in the school, that is why he became a student of the Kaunas University only in 1927. He graduated from this University in 1931.

Vilnius region with its university, founded by the way in 1579 (the oldest university in Eastern Europe), at that time was incorporated into Poland. In Kaunas (temporal capital of Lithuania at that time) there was founded new university. It did not have longlasting research traditions, therefore the choice of A. Jucys to devote himself to scientific career, when there was almost no scientific environment, particularly in physics, was brave and courageous.

The Government of Lithuania understood that young promising to be scientists and professors must continue their education abroad, to work some time in well-known centres of the relevant domains of science, and was giving the financial support necessary. A. Jucys made use of this opportunity and spent some time in 1938 and 1939–1940 at Manchester and Cambridge universities. Particularly fruitful were his consultations with Professor D.R. Hartree, who helped to choose the object of studies for a whole life, namely – a many-electron atom and the integro-differential equations describing it.

The second milestone in his scientific biography was the two years stay at Leningrad University and work under supervision of Professor V. Fock. It is worth mentioning that A. Jucys was only physicist who worked with both creators of the method of the self-consistent field, describing the behaviour of a particle (e. g., the electron in an atom) in a many-body system, moving in some central charge field (e. g., nucleus) and in the screening field of the rest charged particles. It is known worldwide as the Hartree–Fock method. The generalization of the Hartree–Fock equations allowing one to take into account the so-called correlation effects (multiconfiguration approximation) leads to Hartree–Fock–Jucys equations.

A. Jucys paid much attention not only to the research, but also to teaching and organizational activities. For many decades he was the Head of the Department of Theoretical Physics of Vilnius University. He was elected as Proper Member (Academician) of the Lithuanian Academy of Sciences, he organized the foundation of the Institute of Physics and Mathematics of that Academy. He recognized very early the importance of computers in science and was the initiator of the establishment of the first computing centre in Lithuania. He did very much to ensure the steady growth of its power and efficiency.

However, the main goal of his creative life was the science, namely – theoretical and mathematical physics, to be more exact – the theory of the structure and spectra of many-electron atoms.

At the beginning of his scientific career A. Jucys worked alone, but in fifties and sixties he had already a group of followers which was rapidly expanding by numbers and by areas of interests. Later it got the name of Vilnius, or Lithuanian, school of theoretical physicists, often also called by his name.

Alone or with co-authors he wrote 253 scientific papers, three monographs, and several large books containing tables of various atomic quantities.

The most popular (perhaps because of publications of its English translations) was the first monograph, namely, A.P. Jucys, I.B. Levinson, and V.V. Vanagas, *Mathematical Apparatus of the Angular Momentum Theory* (Vilnius, 1960, in Russian). English editions: Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1962; Oldbourne Press, London, 1962; Gordon and Breach, New York, 1964.

The following two monographs – A.P. Jucys and A.A. Bandzaitis, *The Theory of Angular Momentum in Quantum Mechanics* (Mintis Publishers, Vilnius, 1965, in Russian; 2nd extended edition in 1977); and A.P. Jucys and A.J. Savukynas, *Mathematical Foundations of the Atomic Theory* (Mintis Publishers, Vilnius, 1973, in Russian) – have generalized the further findings of A. Jucys and his co-workers in the angular momentum theory and in the

theory of many-electron atoms. Unfortunately, for different reasons they were not translated into English and thus are less known for the world scientific community.

In general, for many decades the results of the studies of A. Jucys' school were published only in Russian, and therefore, as a rule, they were not known among Western colleagues, particularly those in the English-speaking countries. A large number of the papers were published in Russian in the main Lithuanian physical journal "Lietuvos fizikos rinkinys" – Lithuanian Journal of Physics, translated into English by Allerton Press, Inc. (New York) as Soviet Physics – Collection (since 1989 – Lithuanian Physics Journal). However, the number of its copies was rather small.

In order to have the idea about the size of the Jucys' scientific school it is enough to mention that he was a supervisor of 49 PhD students, who got the scientific degree of the Doctor of Physical and Mathematical Sciences. Eleven out of them have been awarded the second scientific degree in Lithuania – Doctor Habilitated.

Although the research of A. Jucys and his main co-workers concerns the theory of many-electron atoms and ions, its many ideas and methods (e. g., graphical methods, angular momentum theory, irreducible tensorial sets, and so on) are fairly universal and may be easily applied (or already are) to other domains of physics: nuclear, elementary particles, molecular, solid state physics, etc.

Out of all scientific papers published by A. Jucys let us mention here only two:

1. A. Jucys, Self-consistent field with exchange for carbon, Proc. Roy. Soc. London Ser. A **173**, 59 (1939).
2. A. Jucys, Fock's equations in multiconfiguration approximation, Sov. Phys. JETP **23** (2(8)), 129 (1952) (in Russian).

The first paper is one of the first publications on numerical solution of the Hartree–Fock equations accounting for correlation effects. Let us remind that this was done when there were no computers. This paper made the basis of A. Jucys' doctoral thesis.

The general form of the multiconfigurational Hartree–Fock equations (Hartree–Fock–Jucys equations) was derived for the first time in the second paper.

Atomic spectroscopy continues to be one of the most important branches of contemporary physics, both from the fundamental and applied point of view. Any atom in the Periodical Table or any its ionization degree may be of interest. Therefore, the methods of their theoretical studies must be very accurate and universal.

The main research interests of A. Jucys may be classified into three interconnected groups: (a) development of the mathematical apparatus of the theory of many-electron atoms, particularly graphical methods; (b) the theory of spectra of many-electron atoms and ions, with the main stress on various methods of accounting for correlation effects; (c) practical applications of the methods developed to the studies of modern fundamental and applied problems in physics and related branches of natural sciences.

Many interesting results were obtained while developing methods of accounting for correlation effects: the method of incomplete separation of variables (introducing distances between electrons within a shell  $l^N$ ), the so-called extended method of calculation (the use of different radial orbitals for each electron in a shell  $l^N$ ), superposition-of-configurations and multiconfiguration approach. It is a pity that the first two methods have been practically forgotten up to now. It would be interesting to revisit them again using powerful computing facilities available today.

Thirty years have passed since the death of A. Jucys. From this time distance we can see that many ideas and methods presented or developed by A. Jucys are still important and valuable. The collection of papers presented in this issue perfectly illustrate this statement.

Z.R. Rudzikas  
*Editor-in-Chief*