

Й.С. ШКЛОВСЬКИЙ.

Біографічний нарис

Йосип Самуїлович Шкловський народився 1916 р. в маленькому українському містечку Глухові. Свого батька він навіть не знав — той загинув 1919 р. у вирі революції, коли в Україні швидко змінювалися червоні, білі, махновці й інші "веселі" отамани тих страшних років. Його мати прожила довго й дочекалася всесоюзної та всесвітньої слави свого старшого сина. Вітчим Йосипа Шкловського був будівельним підрядником і досить часто переїжджав із сім'єю з міста в місто, об'їздивши всю радянську державу від України до Владивостока. У сім'ї був і молодший брат, Геннадій, який став відомим художником та скульптором. Учні й друзі Й.С. Шкловського добре знали і маму, і брата свого вчителя та друга. Мати Й.С. Шкловського відіграла велику роль у його розвитку. Вона була жінкою з душею та розумом, при цьому не маючи жодної освіти, і розмовляла на ідиш краще, аніж російською. До самої смерті Йосип Самуїлович піклувався про неї і завжди радився з нею щодо всіх важливих питань.

Закінчивши 1931 р. в Акмолінську середню школу, він два роки працював робітником на будівництві залізничної дороги — майбутнього БАМу (Байкало-Амурської магістралі). У 1933 р. Й.С. Шкловський вступив на фізико-математичний факультет Владивостоцького університету, хоча, з його слів, довго вагався, ким стати: фізиком чи художником-портретистом. Малював він прекрасно, доволі часто казав, що робить це аніскілечки не гірше за свого брата, художника-фахівця.

Провчившись два курси у Владивостоці, у 1935 р. Йосип Шкловський перевівся на третій курс фізичного факультету МДУ. Його він і закінчив 1938 р. на кафедрі оптики, яку тоді очолював академік *Г.С. Ландсберг*. Випадково довідавшись про аспірантуру мехмату в Державному астрономічному інституті ім. П.К. Штернберга МДУ (ДАІШ), він вступив туди до доцента *Миколи Миколайовича Парійського* (1900—1992 рр.), який надалі, вже після війни, став членом-кореспондентом АН СРСР. Увесь цей час Й.С. Шкловський жив тільки на стипендію в гуртожитку, в скрутних побутових умовах, які тоді були зазвичай. Барак на околиці Москви, в Останкіно, кімната з багатьма ліжками і з одним на всіх столом для занять, їдальня на вулиці Моховій у підвалі. Тепер це все молодому поколінню з ДАІШ важко уявити.

Сам ДАІШ розміщувався в провулку Павлика Морозова в старовинній будівлі астрономічної обсерваторії на Пресні з баштою астрографа посередині і башточками невеликих астрометричних інструментів у дворі. В ДАІШ в той час працювали астрономи-класики — *С.М. Блажко*,

М.Д. Мойсєєв, *В.Г. Фесєнков* (у той час очолював ДАІШ), *Л.С. Сорокін*. Традиційно ДАІШ був "астрономічним та небесно-механічним інститутом". Астрофізиків налічувалося відносно мало, і молодий аспірант міг розраховувати лише на свої сили.

Тему дисертаційної роботи у співпраці з *М.М. Парійським* вибирали актуальну й нетрадиційну, пов'язану з поняттям *електронна температура*. Тепер це звичайний і стандартний термін, а тоді старші товариші, доктори наук, насміхалися навіть над терміном *плазма*, говорячи, що це поняття поширене лише в медицині, а не в астрономії, оскільки плазма існує в крові, а не в планетарних туманностях чи міжзоряному середовищі. Ось такі були в ДАІШі звичаї.

Почалася війна, й інститут з мехматом евакуювали в Ашхабад, а потім уже окремо — у Свердловськ. Й.С. Шкловський до того часу вже мав сім'ю; його дружина Олександра Дмитрівна Ульяницька була фізиком-оптиком. У 1941 р. в родині вже була дворічна донька Алла. У 1943 р. ДАІШ повернувся з евакуації до Москви, а невдовзі Йосип Самуїлович захистив кандидатську дисертацію. Не можу не зауважити, що в Ашхабаді молодий викладач читав лекції всього одному студентові. Але якому студентові! Це був *Соломон Борисович Пікельнер*, найталановитіший учень Й.С. Шкловського і його найближчий друг, на вісім років молодший від нього. Й.С. Шкловський не без підстав вважав *С.Б. Пікельнера* найкращим астрофізиком тодішнього СРСР.

У перші повоєнні роки Й.С. Шкловський зацікавився *фізикою сонячної корони*, де і зміг успішно застосувати свої напрацювання з кандидатської дисертації. Він детально розробив усю фізику сонячної корони, дуже незвичну в ті часи з істотними відмінностями від термодинамічної рівноваги. У його теорії електронна температура досягає мільйона градусів, а колірна температура — 6000 градусів; основним механізмом іонізації та збудження є електронний удар, а не фотозбудження. До того часу всі видимі у візуальному діапазоні лінії спектру корони Сонця були ототожені із забороненими переходами 10—15-кратно іонізованих атомів заліза й інших важких і нечисленних елементів. Й.С. Шкловський показав, що видимі і дозволені переходи цих атомів лежать у далекій "ракетній" частині ультрафіолетового спектра Сонця. Незабаром ці лінії були отримані в перших позаатмосферних спостереженнях, виконаних за допомогою ракет у США й у нашій країні. Усі наукові прогнози Й.С. Шкловського блискуче підтвердилися, але скільки іронії та кепкувань викликали його доповіді й статті про мільйонну температуру сонячної корони!

У 1951 р. вийшла його перша *монографія "Сонячна корона"*, котру він представив як докторську дисертацію. Вдоді учні та друзі з повагою називали Й.С. Шкловського "доктором". Хоча цей учений пізніше (1966 р.) став членом-кореспондентом АН СРСР, але для його найближчого оточення в ДАІШі, а згодом і в ІКД АН СРСР він залишався "доктором". Водночас із захопленням фізикою корони Сонця з 1947 р. Й.С. Шкловський став усе більше цікавитися новою ділянкою досліджень — *радіоастрономією*, яка на той час робила перші кроки. Разом із *В.Л. Гінзбургом, Я.Л. Альпертом, М.М. Парійським* Йосип Самуїлович у 1947 р. бере участь в експедиції (на торговельному кораблі "Грибоедов") до Бразилії для спостережень повного сонячного затемнення. "Оптичні" астрономи нічого не побачили, оскільки в момент повної фази затемнення була злива, однак радіоастрономічні спостереження увінчалися повним успіхом. Звичайно, здобуті результати повністю підтверджували концепцію "гарячої корони" Й.С. Шкловського.

Слід сказати, що, окрім живопису, іншим захопленням Й.С. Шкловського була географія — історія відкриття Північної та Південної Америки, географічні карти й піонерський запал першовідкривачів нових ще невідомих материків та островів. Він прекрасно знав історію країн Далекого Сходу, Полінезії, островів Тихого океану. Експедиція в Бразилію й Аргентину залишила незабутній слід у його житті. Він завжди із захватом згадував про це і з радістю розказував, а потім і писав у своїх чудових новелах про ці дні своєї молодості. Адже тоді йому виповнився лише 31 рік!

Від 1950-х років радіоастрономія стала головним предметом діяльності Й.С. Шкловського. Серед його численних робіт слід відмітити передбачення можливості спостерігати випромінювання міжзоряного нейтрального холодного водню на частоті 1421 МГц (λ 21 см). Спостереження в цій лінії і тепер є джерелом основних наших знань про фізику міжзоряного середовища й хмар холодного газу, про динаміку Галактики та ін. Незважаючи на його енергійні спроби змусити вітчизняних експериментаторів розробляти спеціальну апаратуру для спостережень у цій лінії, слава першовідкривачів дісталася західним астрономам із Голландії, США й Австралії. Майже одночасно, у 1951 р. ці групи вчених відкрили лінію λ 21 см у спектрі випромінювання й поглинання міжзоряного холодного газу в Галактиці. У 1953 р. Й.С. Шкловський розв'язав ще одне завдання фундаментального значення, пояснивши весь спектр світіння залишку надвоєї Месс'є 1 (Крабоподібна туманність), що спалахнула 1054 р., випромінюванням енергетичних електронів, які рухаються майже зі швидкістю світла в слабкому магнітному полі. Таке пояснення дало можливість описати спектр туманності від рентгенівського до радіодіапазону однією формулою — *механізмом синхротронного випромінювання*. Цей механізм виявився важливим для багатьох інших джерел як у Галактиці, так і поза нею. Після роботи стосовно лінії водню 21 см Й.С. Шкловський теоретично передбачив і розрахував довжини хвиль випромінювання міжзоряних молекул гідроксиду (ОН) і СН. Ці лінії були віднайдені лише через 10 і 20 років після того.

У 1954 р. Й.С. Шкловський став завідувачем нового відділу ДАІШ — відділу радіоастрономії. Його першими співробітниками й аспірантами були *Б.М. Пановкін, П.В. Щеглов, М.С. Кардашов, В.Ф. Єсінов, В.І. Мороз, Г.Б. Шоломицький, Б.М. Чихачов, В.І. Сіши* та автор цієї статті. Незважаючи на назву, відділ досить швидко перетворюється у відділ всесхвильової астрономії. Керівник розділив співробітників на групи, які зайнялися різними спектральними діапазонами: ультрафіолетом, ближньою інфрачервоною частиною спектра, сантиметровим і метровим діапазонами. Для радіоастрономії використовувались антени ФІАН в Пушино



Шкловський Йосип Самуїлович
(18 липня 1916, Глухів — 3 березня 1985, Москва)

неподалік Москви і в Криму (Кацивелі), для оптичної й інфрачервоної астрономії — телескопи в Криму на новій станції ДАІШ поблизу КраО АН СРСР, в обсерваторіях Алма Ати, Шемахи та ін.

Чудовим досягненням Й.С. Шкловського є пояснення *генетичного зв'язку планетарних туманностей і білих карликів*. Ці об'єкти — результат еволюції зір із масою, близькою до маси нашого Сонця. Коли в таких зорях весь водень перетворюється на гелій, то гелій дуже швидко, за декілька мільйонів років, також вигорає. Від зорі відділяється оболонка (планетарна туманність), а ядро стискається в так званий *білий карлик* — зорю діаметром приблизно 1000 км з густиною 1000 т/см³. При повільному відділенні оболонки її температура знижується, і зоря стає *червоним гігантом*, радіус якого сумірний з 1 а.о. Тут нагадаймо, що одна астрономічна одиниця (1 а.о.) — це середня відстань від Землі до Сонця. Отже, радіус червоного гіганта може досягти радіуса орбіти Землі або навіть Марса. Після цієї короткотривалої стадії "життя" червоного гіганта залишається білий карлик, який повільно остигає, не маючи вже джерел енергії. Оскільки його радіус малий і, відповідно, мала площа поверхні, то він охолоджується дуже повільно, перетворюючись у холодну надшільну зорю, яка складається переважно з атомів заліза. Рівновага в надрах білого карлика підтримується за рахунок рівності сил гравітації і тиску так званого виродженого *електронного газу*. Останній дуже слабо залежить від температури і, на відміну від тиску ідеального газу, не дорівнює нулеві навіть при нульовій температурі.

Важко перелічити всі наукові досягнення Й.С. Шкловського. Йому належать *піонерські дослідження щодо світіння нічного неба й полярних сьєйв, щодо відкритих тоді радіаційних поясів Землі*. Працював він і над багатьма іншими актуаль-



Йосип Самуїлович Шкловський (1916–1985).
 Фото із сайту [www. astronet. ru](http://www.astronet.ru)

ними проблемами астрономії та геофізики. Багато років присвятив учений дослідженню *позагалактичних джерел* — ядер активних галактик, квазарів, а також космологічним проблемам.

Він запропонував нові ідеї у вивченні *радіо- й рентгенівських пульсарів* — швидкообертальних нейтронних зір. Й.С. Шкловський одним із перших зрозумів *зв'язок дискретних рентгенівських джерел* з компактними об'єктами — *нейтронними зорями й чорними дірами*, які випромінюють у рентгенівському та гамма-діапазонах за рахунок акреції речовини, що падає на компактний об'єкт з так званої *нормальної зорі* (червоного або голубого гіганта). Нормальна зоря при цьому втрачає свою масу через внутрішню точку Лагранжа, де сили тяжіння двох зір дорівнюють одна одній. Швидкість речовини, що падає на компактний об'єкт, стає близькою до швидкості світла, натомість обертальний момент, наявний у падаючої речовини, призводить до виникнення плоского акреційного диска. Через в'язкість і тертя в цьому диску його температура може досягти мільйона градусів, що і зумовлює можливість жорсткого рентгенівського випромінювання.

Будучи теоретиком, Й.С. Шкловський керував експериментальним відділом у ДАШ, а з 1968 р. очолював провідний відділ в Інституті космічних досліджень АН СРСР. У період свого розквіту відділ мав 14 лабораторій, що охоплювали всі напрями сучасної теоретичної та експериментальної астрофізики. Майже на всіх космічних апаратах, які запускали на Марс та Венеру, були прилади видимого, ультрафіолетового та інфрачервоного діапазонів. Співробітники нашого, тоді третього, відділу ІКД АН СРСР, відкрили *ефект "міжзоряного вітру"* — наслідок руху Сонця й усіх планет відносно локального місцевого міжзоряного газу. Були визначені основні параметри локально-

го міжзоряного середовища: густина водню і гелію, температура міжзоряного газу в околицях Сонця, швидкість і напрям руху Сонця відносно міжзоряного газу і відносно сотень найближчих до Сонця зір, ступінь іонізації водню вдалині від Сонця, на відстанях близько кількох сотень астрономічних одиниць. Відкрито було протяжну водневу корону Венери й визначено температуру її верхньої атмосфери (екзосфери), що дорівнює 450К. Ця настільки низька порівняно із земною температура, мабуть, пов'язана з великими втратами на випромінювання в лінії вуглекислого газу. Земна атмосфера, що складається на великих висотах з атомарного кисню, не має такого джерела випромінювання, і її температура сягає 1000К, хоча Земля розміщена далі від Сонця, аніж Венера. Для проведення власних радіоастрономічних спостережень відділ ІКД під керівництвом *М.С. Кардашова* розпочав спорудження 70-метрового радіотелескопа на плато Суффа у високогірному районі Узбекистану. Особливість цього унікального інструмента — адаптивна поверхня для проведення спостережень у сантиметровому й міліметровому радіодіапазонах. Через розпад СРСР будівництво наполовину готового інструмента призупинили, і тільки тепер намітилися шляхи до його продовження. Було б чудово, якби цей телескоп та обсерваторію на плато Суффа назвали на честь Й.С. Шкловського.

У відділі проводилися спостереження при використанні багатьох закордонних радіотелескопів, а також за допомогою найбільшого в нашій країні 6-метрового оптичного телескопа "БТА" Спеціальної астрофізичної обсерваторії АН СРСР.

Й.С. Шкловський блискуче читав лекції на астрономічному відділенні фізичного факультету МДУ. Він читав багато астрономічних і чисто фізичних курсів, зокрема, "Квантову механіку", "Фізику Сонця і сонячної корони". Напевно, першим у світі він став викладати повний курс радіоастрономії для студентів та аспірантів ДАШ. На ці лекції — взірць педагогічної майстерності — приїжджали



К. Чуваєв, Й. Шкловський і Е. Дибай
 під час конференції МАС в Тбілісі. 1975 р.



Видання книги Й.С. Шкловського "Всесвіт, життя, розум".
Ліворуч праворуч: 1962, 1976, 1980 і 1987 рр.,
та останнього видання 2006 р.

(під ред. В.Г. Сурдина, М.С. Кардашева й Л.М.Гінділіса. —
М.: АНО Журнал "Екологія й життя", 2006. 312 с., іл. 24 с.)

Й.С. Шкловський був надзвичайно освіченою й ерудованою людиною. Добре знав літературу, поезію, історію, географію. Любив сучасну художню літературу й кіно, завжди відвідував міжнародні та вітчизняні кінофестивалі, допомагав у написанні сценаріїв знаменитих фільмів *Тарковського*, написав про кіно у своїх прекрасних новелах. Сумно думати, що він так і не побачив надрукованою книжку "Ешелон", яку, до речі, переклали в США з передмовою добре відомого астронома, піонера рентгенівських досліджень, професора *Г. Фрідмана*, директора Морської дослідницької лабораторії.

Й.С. Шкловський завжди жваво цікавився питаннями сучасної біології, генетики, багато думав і писав про походження життя на Землі. Напевно, він був першим серед сучасних астрономів, який постарався поставити на наукове підґрунтя вирішення проблеми життя і розуму на інших планетах. Він був ініціатором відомої конференції з питань СЕТІ в Бюракані. Будучи палким прихильником дослідження цієї проблеми, він спочатку підтримував оптимістичні ідеї *М.С. Кардашова* про можливість контакту з інoplanетним розумом, однак згодом змінив свої погляди і став прихильником ідеї про унікальність розумного життя в Галактиці або, принаймні, в околицях Сонця.

У 1966 р. Й.С. Шкловський став членом-кореспондентом Академії наук СРСР. Перед тим, 1960 р., йому присуджено Ленінську премію. Його обрано членом Королівського астрономічного товариства Великобританії, Національної академії США, Міжнародної академії астронавтики, удостоєно золотої медалі імені Брюс Тихоокеанського астрономічного товариства.

Й.С. Шкловський раптово помер 3 березня 1985 р., не доживши до 70 років. Він похований на Востряківському кладовищі в Москві поруч із *Андрієм Дмитровичем Сахаровим* і *Соломоном Борисовичем Пikelьнером*, яких він щиро любив і поважав. На його могилі висічено напис "*Астроном*". ■

студенти, аспіранти й співробітники багатьох інститутів навіть з інших міст. У нього були аспіранти також і з інших країн. Серед його учнів — два академіки й два члени-кореспонденти РАН, десятки докторів і професорів, які працюють у всіх обсерваторіях нашої країни і за кордоном.

Учений написав шість книжок, перекладених у багатьох країнах, що витримали декілька видань, серед яких: "Фізика сонячної корони", "Радіоастрономія", "Наднові зорі". Оpubлікував понад 300 статей у багатьох журналах світу. Будучи видатним популяризатором, Й.С. Шкловський написав декілька науково-популярних книжок, які принесли йому світову славу. Це: "Всесвіт, життя, розум", "Зорі: їх народження, життя і смерть", "Популярна радіоастрономія" та "Ешелон". Деякі книжки видано для незрячих шрифтом Брайля.

Підготувала **Оксана Галелюка**, старший спеціаліст Президії НАН України, за матеріалами статті **В.Г. Курта**, доктора фіз.-мат. наук, професора, заступника директора Астрокосмічного центру Фізичного інституту ім. П.П. Лебедева РАН