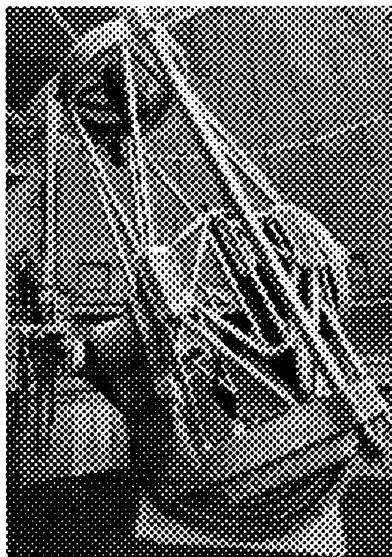


III

ШАЙН Григорій Абрамович (1892—1956) — рос. астроном, академік АН СРСР. У 1921—1925 працював у Пулковській обсерваторії, в 1925—1945 — в її Симеїзькому відділенні. З 1944 — у Кримській астрофіз. обсерваторії АН СРСР, з 1945 до 1952 — її директор.

Наук. праці стосуються астрофізики, зокрема зоряної спектроскопії та фізики газових туманностей. Разом з В. О. Альбицьким визначив променеві швидкості близько 800 зір і склав їхній каталог. Разом з О. Струве запропонував у 1929 метод визначення швидкостей осьового обертання зір і виявив, що зорі ранніх спектр. класів мають високі швидкості обертання. Відкрив близько 150 нових газових туманностей, нову комету і декілька десятків спектр.-подвійних зір. Іменем Ш. названо малу планету № 1648.

ШАЙНА ТЕЛЕСКОП, ЗТШ (абр. з рос. Зеркальный телескоп Шайна) — дзеркальний 2.6-м телескоп ім. Г. А. Шайна, встановлений 1961 у Кримській астрофізичній обсерваторії (рис.). На той час Ш. т. був найбільшим у Європі, виготовлений колективом Ленінградського державного оптико-механічного заводу. Рефлектор побудовано з гол. дзеркалом параболічної форми, світлосила $A=1:4$. Використовують на видозміненому вилковому монтуванні в оптичних схемах: первинного фокуса, фокусів Кассегрена ($A=1:16$), Несміта ($A=1:16$) і куде ($A=1:40$). Окрім дзеркальних систем, Ш. т. має лінзові системи корекції первинного фокуса з такими параметрами: $A=1:3.9$, поле зору $2\omega=12'$; $A=1:4$, $2\omega=28'$ і $A=1:0:2.6$, $2\omega=45'$. Діаметр кільця розсіювання на рівні 80% енергії з першим дзеркалом ЗТШ-1 дорівнює $1.0''$, а з другим, ЗТШ-2, — $1.1''$.

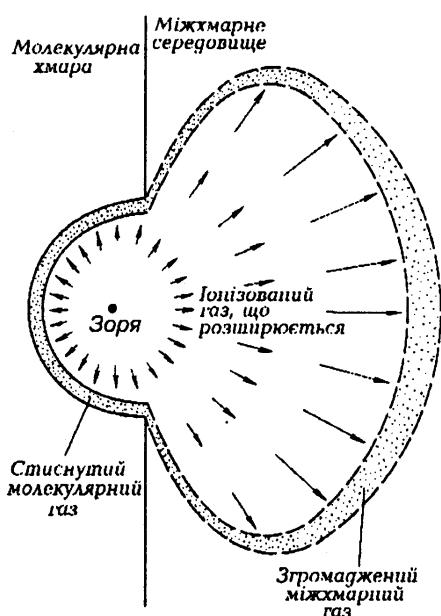


2.6-м телескоп
ім. Г. А. Шайна

Сьогодні Ш. т. є найбільшим телескопом України. Його оснащено сучасною апаратурою з ПЗЗ - матрицями, до яких розроблено спеціальні оптичні редуктори, перетворювачі фокусної відстані.

«ШАМПАНСЬКОГО МОДЕЛЬ» — модель, що описує появу струменя гарячого газу, який розширяється в міжмарний міжзоряний простір від зони $H II$, розташованої біля краю молекулярної хмари. В молекулярній хмарі густота зменшується до її краю. Якщо тут формується зоря раннього спектрального класу, то межа утворюваної нею зони $H II$ буде рухатися переважно в напрямі низької густини, тобто до краю хмари. В момент, коли межа зони $H II$ досягає краю молекулярної хмари, починається витікання гарячого газу в міжмарний простір (рис. на с. 535). Зони $H II$ такої структури названо блістерами.

ШАНХАЙСЬКА ОБСЕРВАТОРІЯ АН Китаю — астрономічна обсерваторія, відкрита 1962 на базі обсерваторій Зі-Ка-Вей (заснована 1872) та Зо-Се (заснована 1900). Розташована в м. Шанхай (КНР) ($\lambda=+122^{\circ}11.2'$; $\varphi=+31^{\circ}05.8'$; $h=100$ м).



Схематичне зображення «моделі шампанського»

Гол. дослідження: у галузі фотографічної астрометрії, фундаментальної астрометрії, радіоастрономії, інфрачервоної астрономії, вивчення обертання Землі.

Гол. інструменти: подвійний астрограф, фотоелектрична призмова астро-лябія, фотоелектричний пасажний інструмент, б-м радіотелескоп, лазерний далекомір другого покоління та ін. Є служба часу.

ШАРЛЬЄ Карл Вільгельм, Charlier C. V. (1862—1934) — швед. астроном. У 1897—1927 — професор і директор обсерваторії Лундського ун-ту.

Наук. праці стосуються небесної механіки, зоряної астрономії, космології. Створив нову ієрархічну теорію будови Всесвіту, у якій усунуто фотометр. і гравітаційний парадокси. Успішно застосував статистичні методи до вивчення просторового розподілу зір у Галактиці і рухів зір в околі Сонця.

ШАРОНОВ Всеволод Васильович (1901—1964) — рос. астроном. Працював у Ленінградському ун-ті (з 1944 — професор, у 1950—1961 — директор обсерваторії ун-ту).

Наук. праці стосуються фотометрії планет. Розробив методи фотометрії поверхонь планет, дослідив фотометр. характеристики поверхні Марса, багатьох деталей на поверхні Місяця. Запропонував метеорно-шлакову теорію будови зовн. шарів місячної поверхні.

ШАУЛА — зоря λ Скорпіона (1.60^m).

ШВАРЦШИЛЬД Карл, Schwarzschild K. (1873—1916) — нім. астроном, член Берлінської АН. У 1901—1909 професор Геттінгенського ун-ту, у 1909—1916 — директор Потсдамської астрофіз. обсерваторії, з 1912 — професор Берлінського ун-ту.

Один з основоположників теор. астрофізики. Ввів концепцію променистої рівноваги зоряної атмосфери (1906), створив матем. теорію променистої рівноваги і розробив відповідну модель будови зоряної атмосфери. Заклав основи точної фотографічної фотометрії — розробив методи точної оцінки близьку зір за фотографіями. В 1910—1912 склав точний каталог фотографічних зоряних величин з 500 зір. Запропонував закон еліпсоїдального розподілу швидкостей зір у Галактиці (1907), сформулював загальні інтегральні рівняння зоряної статистики, дав загальний повний розв'язок цих рівнянь (1910—1912). Уперше отримав (1916) точний розв'язок рівнянь Ейнштейна для узагальненого закону всесвітнього тяжіння. Вивів вираз для критичного, так званого гравітаційного, радіуса тіла (Шварцшильда радіус).

ШВАРЦШИЛЬД Мартін, Schwarzschild M. (1912—1997) — амер. астроном, член Нац. АН США (1956). У 1937—1940 — працював у Гарвардській обсерваторії, з 1947 — професор астрономії Принстонського ун-ту.

Гол. наук. праці стосуються теорії будови та еволюції зір. Першим увів закон утворення енергії (під час термоядерних реакцій) у систему рівнянь, що описують зорю в рівновазі. Розглянув низку проблем стосовно еволюції зір сферичної складової Галактики та запропонував теор. інтерпретацію діаграм колір—світність кулястих скupчень. Організатор підіймання телескопів на повітряних кулях у стратосферу для фотографування Сонця з метою вивчення сонячної грануляції.

ШВАРЦШИЛЬДА ЗАКОН — твердження про вищу ефективність освітленості в процесі утворення зображень на фотографічній емульсії порівняно з три-валістю експозиції.

Дослідженнями К. Шварцшильда 1900 виявлено, що закон взаємозамінності, який справджується в життєвій практиці і лабораторних експериментах,

в астр. дослідженнях не спрощується — ефективнішим чинником є освітленість. Тобто замість закону взаємозамінності $D=f(Et)$, де D — щільність фотографічного зображення; E — освітленість фотоемульсії; t — тривалість експозиції, у випадку тривалих експозицій (що є типовим для астр. спостережень) виконується Ш. з.: $D=\varphi(Et^p)$, де $p<1$.

Крім того, дослідженнями Е. Крона в 1913 доведено, що й у разі високих освітленостей закон взаємозамінності «не працює» — у цьому випадку ефективнішою виявляється тривалість експозиції, тобто показник степеня $p>1$.

ШВАРЦШИЛЬДА ОБСЕРВАТОРІЯ

— див. *Гаутенбурзька астрономічна обсерваторія*.

ШВАРЦШИЛЬДА РАДІУС R_G , гравітаційний радіус — радіус, маючи який, тіло з масою M стає чорною дірою.

Ш. р. R_G визначають з такого виразу: $R_G=2GM/c^2$, де G — гравітаційна стала; c — швидкість світла.

ШВАРЦШИЛЬДА—ШУСТЕРА МЕТОД — наближений метод розв'язування рівняння перенесення випромінювання у фотосферах зір.

Випромінювання, що падає на перпендикулярну до радіуса зорі площину всередині фотосфери, за допомогою усереднення за напрямами поділяють на вхідний (напрямлений до центра зорі) і вихідний (спрямований до поверхні зорі) потоки.

Ш.—Ш. м. є досить грубим наближенням; вищу точність забезпечує *Еддингтона метод*.

ШВАРЦШИЛЬДА—ШУСТЕРА МОДЕЛЬ, Шустера — Шварцшильда модель — схематична модель, за якою оболонка зорі розділена на два шари: фотосферу, у якій формується *неперервний спектр (континуум)* зорі, і розташовану над нею атмосферу, де формується ліній поглинання.

Такий поділ ґрунтуються на тому, що коефіцієнт поглинання в лініях набагато більший, ніж у континуумі. Тому в найвищих шарах зорі (в атмосфері), де поглинання в континуумі вже незначне порівняно з поглинанням у лініях. Навпаки, в *Мілна—Еддингтона моделі* прийнято, що відносні ролі поглинання в лініях і континуумі є незмінними для всієї оболонки.

Радіуси Шварцшильда для різних об'єктів

Об'єкт	Маса, кг	$R_G, \text{м}$	Густина стиснутої до Ш. р. речовини, $\text{кг}/\text{м}^3$
Невелика гора	10^{12}	10^{-15}	10^{56}
Астероїд	10^{18}	10^{-9}	10^{44}
Земля	$6 \cdot 10^{24}$	10^{-2}	10^{30}
Сонце	$2 \cdot 10^{30} = 1M_\odot$	$3 \cdot 10^3$	10^{19}
Масивна зоря	$10M_\odot$	$3 \cdot 10^4$	10^{17}
Ядро Галактики	$10^8 M_\odot$	$3 \cdot 10^{11}$	10^3 (густота води)
Галактика	$10^{11} M_\odot$	$3 \cdot 10^{14}$	10^{-3}

ШВАССМАН Арнольд, Schwassmann F. K. A. (1870—1964) — нім. астроном. З 1902 працював у Гамбурзькій обсерваторії.

Наук. праці присвячені вивченю зір, малих планет, комет. Керував створенням фундаментального Бергедорфського спектр. каталогу (1935—1953). Разом з А. Вахманом відкрив чотири нові комети (две з них — періодичні), нову зорю і декілька малих планет.

ШВАССМАНА—ВАХМАНА КОМЕТА — короткоперіодична комета 1925 II. Ш.—В. к. має дві унікальні особливості. Вона рухається по майже коловій орбіті, ексцентриситет якої 0.1 — найменший з відомих у комет. Крім того, Ш.—В. к. періодично спалахує з середньою амплітудою спалаху близьку $\Delta m=6''$. Елементи орбіти: $a=5.448$ а.о.; $i=9.7^\circ$; період обертання $T=15$ років. Надійно визначений період обертання ядра навколо осі — 5 год.

ШВИДКІСТЬ ЗОРЕУТВОРЕННЯ — маса зір, які формуються в нашій Галактиці щорічно.

Ш. з. f у Галактиці в нашу епоху становить $1-5M_\odot$ за рік. Дотепер немаєдиної думки про те, як змінювалася Ш. з. у минулому. У разі побудови моделей хім. еволюції Галактики розглядають декілька варіантів залежності Ш. з. від часу.

1. Ш. з. у будь-який момент часу пропорційна величині σ — відношенню маси газу до повної маси Галактики: $f(t) \propto \sigma(t)$.

2. Ш. з. незмінна в часі: $f(t)=\text{const}$;
 3. Ш. з. експоненційно зменшується з часом: $f(t) \propto \exp(-t)$.

Уважають, що Ш. з. можна описати одним із цих законів, або ж їхньою комбінацією, тобто в різні епохи Ш. з. визначали різні закони. Якщо початкова функція мас (розділ зір, які формуються, за масами) не змінюється з часом, то функції, що описують Ш. з. і швидкості формування зір будь-якої фіксованої маси, відрізняються тільки сталим множником.

Однак останніми роками широкого визнання набули моделі хім. еволюції Галактики, у яких Ш. з. задана такою функцією:

$$d^2N(M,t) =$$

$$[\psi_1(M)f_1(t) + \psi_2(M)f_2(t)]dMdt,$$

де $d^2N(M, t)$ — кількість зір з масою від M до $M+dM$, які сформувалися в проміжок часу від t до $t+dt$; $\psi_1(M)$ — початкова функція мас зір в діапазоні $0.4 \leq M/M_\odot \leq 100$; $f_1(t)$ — залежність від часу Ш. з. зір із початковою функцією мас ψ_1 ; $\psi_2(M)$ — початкова функція мас зір у діапазоні $X \leq M/M_\odot \leq 100$ (тут $X > 0.4$, напр., $X=2$); $f_2(t)$ — залежність від часу Ш. з. зір із початковою функцією мас ψ_2 .

У цьому випадку швидкості формування масивних ($M/M_\odot > X$) і маломасивних ($M/M_\odot < X$) зір описують різними функціями. Взагалі кажучи, у галактиках можуть траплятися спалахи зореутворення, під час яких Ш. з. різко зростає, тоді залежність Ш. з. від часу повинна описувати немонотонна функція. **ШВИДКІСТЬ ПЕКУЛЯРНА** — швидкість зорі щодо місцевого стандарту спокою, тобто такої системи відліку, у якій середня швидкість зір з околу Сонця радіусом 50 пк дорівнює нулю.

Уважають, що початок координат цієї системи відліку рухається по коловій орбіті в галактичній площині навколо центра Галактики з періодом, який дорівнює періоду обертання Сонця (220 млн. років).

ШВИДКІСТЬ СВІТЛА — швидкість поширення електромагнітних хвиль, зокрема видимого діапазону спектра (світлових хвиль; див. також Електромагнітне випромінювання) у просторі. Ш. с. у середовищі визначена показником заломлення n , який залежить від

довжини світлової хвилі (явище дисперсії світла): $c(\lambda)=c_0/n(\lambda)$, де c_0 — Ш. с. у вакуумі. У випадку немонохроматичних електромагнітних хвиль розрізняють фазову та групову Ш. с.

Фазова Ш. с. — це швидкість поширення фази електромагнітних коливань (фази світлової хвилі) в середовищі. Вона залежить від частоти електромагнітної хвилі і спричинює явище дисперсії світла. Групова Ш. с. — це швидкість перенесення енергії немонохроматичною хвилею. Саме цю швидкість і реєструють в експериментах з визначення Ш. с. У вакуумі фазова і групова Ш. с. збігаються. Ш. с. у вакуумі — це фундаментальна фіз. стала. Вона є макс. швидкістю поширення будь яких фіз. сигналів (див. Релятивістська механіка) та інваріантом щодо переходу від однієї інерціальної системи відліку до ін., тобто незалежно від швидкості руху такої системи має одне і те ж значення.

Через Ш. с. пов'язують масу матеріального тіла m з його повною енергією E : $E=mc_0^2$. Через c_0 виражают перетворення координат, швидкостей та часу у разі переходів між системами відліку (див. Лоренца перетворення).

Уперше Ш. с. визначив 1676 дат. астроном О. К. Ремер за запізненнями моментів затмінень супутників Юпітера. У 1728 Ш. с. визначив також англ. астроном Дж. Брадлей за спостереженнями aberracji світла від зір. Наземним методом уперше Ш. с. визначив у 1849 франц. фізик А. Фізо за вимірюваннями часу проходження пучком світла виміряної відстані (бази). Такі вимірювання дають Ш. с., дуже близьку до Ш. с. у вакуумі, тому що показник заломлення повітря дуже мало відрізняється від одиниці.

Оскільки Ш. с. є надзвичайно важливою величиною як для фундаментальних наук, так і для практичного застосування (напр., для точних вимірювань відстаней за допомогою лазерної або оптичної локації та радіолокації), то вимірювання Ш. с. проводять у наші часи з високою точністю. За рішенням Генеральної асамблей Міжнародного комітету з числових даних для науки і техніки CODATA (1973) прийнято Ш. с. у вакуумі $c_0=299\ 792\ 458 \pm 1.2$ м/с. Крім того, цей же комітет у 1986 реко-

мендував визначати одиницю довжини метр у *Міжнародній системі одиниць* через Ш. с. у вакуумі, значення якої прийнято $c_0 = 299\ 792\ 458$ м/с.

ШЕЙНЕР Христоф, Scheiner Ch. (1575—1650) — нім. астроном. Був професором ун-тів у Фрейбурзі та Інгольштадті, з 1623 — ректор езуїтського колегіуму в Нейссі.

У 1611, незалежно від Г. Галілея і Й. Фабріція, відкрив плями на Сонці. Першим спостерігав сонячні факели. Вперше ретельно простежив за рухом плям і визначив за ним період обертання Сонця навколо осі та нахил осі обертання до екліптики. Перший висловив припущення, що період обертання різних частин поверхні Сонця навколо осі неоднаковий.

ШЕМАХИНСЬКА ОБСЕРВАТОРІЯ АН Азербайджану — астрономічна обсерваторія, заснована 1960. Розташована на висоті 1435 м над рівнем моря на плато Піркулі, поблизу стародавньої столиці Азербайджану — м. Шемаха.

Гол. дослідження: фізика нестационарних і магнітних зір, фотоелектричні та поляризаційні спостереження зір; є служба Сонця.

Гол. інструменти: 2- та 0.7-м рефлектори, 20-см фотоелектричний рефлектор, 35-см Максутова телескоп, горизонт. сонячний телескоп АЦУ-5 та ін. **ШЕПЛІ Харлоу, Shapley H.** (1885—1972) — amer. астроном, член Нац. АН США. У 1921—1952 — директор Гарвардської обсерваторії, у 1921—1956 — професор Гарвардського ун-ту.

Наук. праці стосуються вивчення будови Галактики, змінних зір у нашій та ін. галактиках. Перший широко застосував метод визначення відстаней за цефейдами, оцінив відстані до кулястих скupчень і таким чином уперше запропонував шкалу відстаней у Галактиці. Запропонував модель будови Галактики, яка в загальних рисах не змінилася до наших часів. Склав разом з А. Еймз каталог яскравих галактик, відкрив дві перші карликові галактики.

ШИРОКОКУТНІ ХВОСТИ — позагалактичні радіоджерела з двома викривленими струменевими викидами.

З погляду морфології Ш. х. розглядають як проміжний клас між двобічними прямыми радіоджерелами і радіослідами. Як і радіосліди, Ш. х. трапляються

переважно в багатьох скupченнях галактик. Проте, можливо, що механізми викривлення струменів Ш. х. і радіослідів є різними.

ШИРОТА — одна з двох сферичних координат, які визначають положення точок на поверхні Землі (див. Астрономічні координати), небесній сфері (див. Небесні координати), поверхні Сонця, Місяця та планет.

Широта астрономічна φ точки на поверхні Землі — це кут між прямовисною лінією в цій точці та площею екватора земного. Вона дорівнює висоті полюса світу над горизонтом, прийнято, що вона є додатною у Північній півкулі та від'ємною у Південній. Лінії з однаковими значеннями φ називають паралелями.

Широта геодезична — це кут між нормаллю в заданій точці до застосованого референц-еліпсоїда і площею його екватора.

Широта геоцентрична φ' — це кут між радіусом, який проведено до заданої точки з центра земного еліпсоїда, та площею екватора земного.

Між астр. та геоцентричною Ш. є співвідношення $\operatorname{tg} \varphi' = (b/a)^2 \operatorname{tg} \varphi$, де a та b — велика і мала півосі земного еліпсоїда. Найбільшого значення різниця $\Delta \varphi = \varphi - \varphi'$ набуває при $\varphi = 45^\circ$ ($\Delta \varphi = 11.5'$).

Широта зведенна $\bar{\varphi}$ — величина, яку застосовують у геодезії. Її значення обчислюють за формулою $\operatorname{tg} \bar{\varphi} = (b/a) \operatorname{tg} \varphi$.

ШИРОТА ПІДСОНЯЧНОЇ ТОЧКИ D_0 — кут між радіус-вектором планети (або супутника) та площею екватора небесного тіла.

ШИРОТА ПЛАНЕТОГРАФІЧНА β — кут між нормаллю до поверхні небесного тіла в заданій точці та площею екватора цього тіла. Ш. п. відповідає геод. широті точок земної поверхні.

ШИРОТА ЦЕНТРА ДИСКА D — кут між напрямом центр тіла — точка спостереження та площею екватора тіла. Ш. ц. д. вважають додатною на північ від екватора та від'ємною на південь від нього.

ШКАЛА ВІДСТАНЕЙ — в астрономії система чисел, які дають уявлення про розміри навколошнього світу.

Відстань до Сонця становить 8.4 св. хв., $(4.8 \cdot 10^6$ пк), до найближчих зір — 5 св. р. (1.5 пк), діаметр Галактики — 100 000 св. р. (31 кпк), відстань до Ту-

манності *Андромеди* — однієї з найближчих до нас галактик — 2.3 млн. св. р. (0.7 Мпк), найдальші квазари спостерігають на відстанях ~10 млрд. св. р. (близько 3.1 млрд. пк).

ШКАЛА ЗОРЯНИХ ВЕЛИЧИН — послідовність зоряних величин, яка склалася історично з їхнім зростанням за числовим значенням.

Уперше зоряні величини ввів у II ст. до н. е.) *Гіппарх* як умовні характеристики блиску зір, віднісши найяскравіші зорі до 1-ї величини, най slabkіші — до 6-ї. Тепер Ш. з. в. продовжено як у бік додатних, так і від'ємних значень. Напр., зоряна величина видима Сонця $m_{\odot} = -26.58^m$, Місяця в повній фазі $m = -12.7^m$, Сіріуса $m_C = -1.46^m$. Сучасним телескопам доступні зорі до $+29^m$. Найближчим часом, як гадають, за допомогою встановлених на борту штучних супутників Землі телескопів вдастся спостерігати зорі до $+30^m$.

ШКАЛЬНИХ ПАР МЕТОД — метод визначення ціни оберту гвинта окулярного мікрометра зеніт-телескопа, заснованого на вимірюванні гвинтом відомої невеликої різниці схилення пари зір.

ШКЛОВСЬКИЙ Йосип Самуїлович (1916—1985) — рос. астроном, чл.-кор. АН СРСР. З 1941 працював у Державному астр. ін-ті ім. П. К. Штернберга, з 1968 — також в Ін-ті косм. досліджень АН СРСР. Професор Московського університету.

Наук. праці стосуються теор. астрофізики. Зробив великий внесок у розробку загальної теорії корони Сонця і теорії радіовипромінювання Сонця (1944—1949), теорії походження косм. радіовипромінювання. Виконав розрахунки інтенсивностей радіоліній нейтрального водню (21 см), міжзоряних молекул OH, CH тощо, що привели до відкриття цих ліній. Передбачив наявність теплового радіовипромінювання зон іонізованого водню в Галактиці. В 1953 пояснив радіовипромінювання дискретних джерел — залишків спалахів наднових зір — синхротронним механізмом. У 1956 запропонував першу повну еволюційну схему планетарної туманності та її ядра.

ШЛЕЗІНГЕР Френк, Schlesinger F. (1871 — 1943) — амер. астроном, член Нац. АН США. Директор обсерваторії

Аллегені (1905—1920) і Йельської (1920—1941).

Наук. праці стосуються практичної астрономії. В 1899 запропонував фотографічний метод для визначення зоряних паралаксів. Опублікував два каталоги паралаксів. Розробив метод визначення положення об'єкта на фотоплатівці. **ШМІДТ Бернхард, Schmidt B.** (1879—1935) — ест. оптик. Працював у власній оптичній майстерні в Мітвейді, з 1926 — співробітник Бергедорфської обсерваторії.

Винайшов нову систему дзеркального телескопа великої світlosили, вільного від коми.

ШМІДТ Отто Юлійович (1891—1956) — рос. геофізик, математик, астроном, дослідник Арктики, академік АН СРСР та АН УРСР. У 1937—1949 — директор Ін-ту теор. геофізики АН СРСР.

Наук. праці з астрономії стосуються космогонії Сонячної системи. Розробив гіпотезу про походження планет із газопилової хмари.

ШМІДТ Мартен, Schmidt M. (нар. 1929) — астроном. З 1959 працює в обсерваторіях Маунт-Вільсон та Маунт-Паломар (в 1978—1980 — директор).

Гол. наук. праці стосуються квазарів, які відкрив у 1963, вивчав спіральну будову, розподіл речовини в Галактиці, вплив процесів утворення зір на еволюцію зоряних систем.

ШМІДТ Юліус, Schmidt J. F. J. (1825—1884) — нім. астроном. Працював у Гамбурзькій і Боннській обсерваторіях, з 1858 — директор Нац. обсерваторії в Афінах (Греція).

Створив великий атлас Місяця, найдетальніший на той час (1878). Відкрив багато нових змінних зір.

ШМІДТА КАМЕРА — те ж саме, що й *Шмідта телескоп*.

ШМІДТА КОСМОГОНІЧНА ГІПОТЕЗА — небулярна космогонічна гіпотеза, в основі якої є припущення про утворення планет з хмари дифузної (головно пилової — метеоритної) речовини, захопленої Сонцем під час проходження його через площину Галактики.

Ш. к. г. запропонована О. Ю. Шмідтом у 1944. Захоплення було потрібне для пояснення надлишку моменту кількості руху в планет порівняно з Сонцем. Вважали, що сучасний стан

Сонця був незмінним упродовж усієї його історії, починаючи з гіпотетичного моменту захоплення хмари. Однак достовірно відомо, що Сонце втрачає і втрачало в минулому свій кутовий момент.

Розрахунки засвідчили, що еволюція протопланетної пилової хмари в околі Сонця могла привести до утворення планет з відомими нам характеристиками.

Земля та ін. планети, на думку Шмідта, ніколи не були розжареними тілами. Утворившись унаслідок акумуляції холодних частинок, Земля завдяки виділенню тепла під час розпаду радіоактивних елементів поступово розігрівалась. Після того, як надра Землі стали досить пластичними, у них почалася *диференціація гравітаційна* — опускання важчих фрагментів і спливання легших.

Ці зміщення, вважав Шмідт, відбуваються донині і визначають геол. процеси на Землі.

В остаточному варіанті Ш. к. г. автор і його послідовники перейшли від суто метеорної до газопилової навколосонячної хмари і розглядали протопланетну хмару генетично пов'язаною з Сонцем. Розвинута Шмідтом теорія холодного формування планет із газопилової хмари лягла в основу сучасних космогонічних уявлень.

ШМІДТА ТЕЛЕСКОП, Шмідта камера — дзеркально-лінзний *телескоп*, призначений для фотографування великих ділянок неба. Винайдений у 1929 ест. оптиком *Б. Шмідтом*. Завдяки корекційній платівці, яку встановлюють у центрі кривини дзеркала, Ш. т. вільний від коми, астигматизму та дисторсії (див. *Аберрація оптичної системи*). Надвеликі Ш. т. встановлено в *Таутенбурзькій астрономічній обсерваторії*, *Маунт-Паломар обсерваторії*, *Бюраканській астрофізичній обсерваторії* та ще в деяких ін.

ШПЕРЕРА ЗАКОН — закономірність появи сонячних плям (щодо екватора) залежно від фази 11-річного циклу — у мінімумі плями з'являються на широтах $B = \pm 35^\circ$, потім зона плямоутворення поступово опускається до екватора (поблизу максимуму $B = \pm 15^\circ$), а останні плями у мінімумі з'являються на широтах близько $\pm 8^\circ$.

ШПУР (англ. spur — шпора) — тонке протяжне кільце на *небесній сфері*, що є потужним джерелом *синхротронного випромінювання*. Один із відомих сьогодні Ш. — «Великий Шпур» — має кутовий діаметр до 110° і проходить через *Геркулес*, *Змію*, *Волопас*, *Діву*, *Чашу*. Вважають, що Ш. — залишок оболонки *наднової*.

ШТУЧНІ СУПУТНИКИ ВЕНЕРИ — *космічні апарати*, виведені на орбіти навколо *Венери*.

Рух Ш. с. В. визначений головно тяжінням планети. Перші Ш. с. В. (СРСР) — «Венера-9» (запущена 8 червня 1975) і «Венера-10» (запущена 14 червня 1975) вийшли на орбіту навколо Венери, відповідно, 22 і 25 жовтня 1975. Параметри орбіти «Венери-9»: висота в *апоцентрі* — 112 200 км, у *periцентрі* — 1 510 км, *період обертання* — 48 год 18 хв, тривалість функціонування ~250 діб. Аналогічні параметри для «Венери-10» такі: 113 990 км, 1620 км, 49 год 28 хв, ~250 діб.

Крім того, США запустили Ш. с. В. «Піонер-Венера-1» та «Піонер-Венера-2» — відповідно 20 травня 1978 (вийшов на орбіту 4 грудня 1978) та 8 серпня 1978 (вийшов на орбіту 9 грудня 1978). Висота *periцентра* орбіти ~1500 км, висота *апоцентра* ~66 000 км, *період обертання* ~24 год — для «Піонер-Венера-1». На орбіті навколо Венери від «Піонер-Венера-2» відділилися три малі та великий зонди, великий зонд досяг поверхні планети через 39 хв після розкриття гальмівного парашута, малі зонди згоріли в атмосфері на різних висотах, провівши сеанси вимірювань. Траекторний блок також згорів в атмосфері планети на висоті 115 км.

ШТУЧНІ СУПУТНИКИ ЗЕМЛІ

(ШСЗ) — *космічні апарати* (КА), виведені на орбіти навколо Землі для вирішення наук. і прикладних завдань.

Відповідно до міжнародної домовленості, КА називають ШСЗ, якщо він виконав не менше одного оберту навколо Землі, в ін. випадку його вважають ракетним зондом. Перший ШСЗ запущений в СРСР 4 жовтня 1957.

ШСЗ, на борту яких встановлені радіопередавачі, вимірювальна апаратура, імпульсні джерела світлових сигналів тощо, називають активними. Па-

сивні ШСЗ звичайно призначені для спостережень за земною поверхнею у разі вирішення деяких наук. завдань. До наук.-досл. ШСЗ належать, зокрема, *орбітальні астрономічні обсерваторії* (див. *Ейнштейна обсерваторія*, «Ухуру»), геофіз. і геод. ШСЗ (див. «Лагес», а також метеорологічні ШСЗ).

Залежно від орієнтації і розмірів орбіти ШСЗ поділяють на екваторіальні, полярні, стаціонарні (з коловою екваторіальною орбітою, віддаленою на 35 800 км від поверхні Землі, напрям руху ШСЗ збігається з напрямом обертання Землі). Особливим типом ШСЗ є *орбітальні космічні кораблі* та пілотовані *орбітальні станції*.

Для руху ШСЗ по геоцентричній орбіті йому треба надати швидкості, що дорівнює першій *космічній швидкості* (7.9 км/с). Політ ШСЗ відбувається на висотах, не менших, ніж 150—160 км. *Період обертання* залежить від середньої висоти польоту і може становити від 1.5 год до кількох діб.

ШТУЧНІ СУПУТНИКИ МАРСА — космічні апарати (КА), виведені на орбіти навколо Марса.

Рух Ш. с. М. визначений, головно, притяганням Марса. У 1971, у період великого протистояння, в напрямі до Марса було запущено: в СРСР два КА — «Марс-2» (19 травня) і «Марс-3» (28 травня), у США — КА «Марінер-9» (30 травня), які подолали відстань у 470 млн. км і стали першими Ш. с. М. (відповідно, 27 листопада, 2 грудня і 14 листопада 1971).

За допомогою КА серій «Марс», «Марінер» та «Вікінг» передано на Землю декілька тисяч знімків Марса та його супутників, складено теплову карту Марса і карту вмісту водяної пари у його *атмосфері* та ін.

ШТУЧНІ СУПУТНИКИ МІСЯЦЯ — космічні апарати (КА), виведені на орбіти навколо Місяця.

Рух Ш. с. М. визначений головно притяганням Місяця. Перший Ш. с. М.— КА «Луна-10» (СРСР) — запущений 31 березня 1966. Під час запусків Ш. с. М. останній ступінь ракети-носія спочатку виводять на проміжну орбіту *штучного супутника Землі*, а згодом його переводять на орбіту польоту до Місяця. Швидкість Ш. с. М. у разі старту з навколоземної орбіти дещо менша

від параболічної швидкості: вона відповідає дуже витягнутому еліпсу з *апогеєм*, що сягає орбіти Місяця або є за її межами. На відстані близько 66 000 км від центра Місяця КА входить у сферу його притягання. У випадку облітних траекторій селеноцентрична швидкість КА на межі цієї сфери не менша від 0.8 км/с. За цих умов КА, якщо його рух некерований, облітає Місяць по гіперболі і повертається до Землі. Для переведення КА на орбіту Ш. с. М. за командою із Землі на короткий час вмикають бортовий двигун, який надає йому гальмівного імпульсу.

Усього в 1959—1984 запущено 24 Ш. с. М. серії «Луна» та п'ять Ш. с. М. серії «Лунар орбітер» (США). У точно-му значенні терміна Ш. с. М. стали сім КА «Луна» та всі п'ять КА «Лунар орбітер». Крім того, п'ять КА «Луна» зробили м'яку посадку на поверхню Місяця (було доставлено два самохідні апарати серії «Луноход»). А ще три КА «Луна», крім м'якої посадки, зробили зворотний переліт Місяць—Земля і доставили на Землю зразки місячного ґрунту. Ш. с. М. стали шість апаратів «Аполлон», коли два з трьох *астронавтів* кожної експедиції працювали на Місяці. Найдовше — понад рік — на орбіті Ш. с. М. функціонував КА «Лунар орбітер-2». Метою запуску Ш. с. М. серій «Луна» і «Лунар Орбітер» були безпосередні дослідження властивостей поверхні Місяця та навколоісічного простору, фотографування поверхні Місяця, вивчення гравітаційного поля тощо. З аналізу збурень орбіт Ш. с. М. відкриті маскони.

ШТУЧНІ СУПУТНИКИ СОНЦЯ — космічні апарати (КА), виведені на орбіту навколо Сонця.

Рух Ш. с. С. визначений головно притяганням Сонця. Створені до 1971 Ш. с. С. не мали самостійного наук. значення і були своєрідним побічним результатом запусків КА до Місяця і планет. Зокрема, таким Ш. с. С. став КА «Луна-1», який 4 січня 1959 вийшов зі сфери тяжіння Землі на геліоцентричну орбіту. Для досліджень навколосонячного простору з геліоцентричної орбіти з віддаленням від Сонця в *перигелії* ~45 млн. км у ФРН 10 грудня 1974 та 15 січня 1976 запущені КА «Геліос-1» та «Геліос-2», відповідно. Під

час 36-го польоту за програмою «Спейс Шатл» з борту орбітального корабля «Дискавері» 24 жовтня 1990 запущено КА «Улісс», створений спільно Європейським космічним агентством і НАСА для дослідження процесів і явищ у навколосонячному просторі. До північного полюса Сонця «Улісс» підійшов 1994, а до південного — 1995. Над північною зоною Сонця апарат пройшов на відстані 346 млн. км, перетнув екліптику на відстані 210 млн. км від Сонця, облетів навколо світила і пролетів над його південною зоною.

ШУЛЬМАН Леонід Маркович (нар. 1936) — укр. астрофізик. З 1963 працює в Гол. астр. обсерваторії НАН України (у 1983—1993 — завідувач відділу експерим. астрофізики).

Гол. праці стосуються теор. астрофізики. Автор циклу праць з теорії ядер, атмосфер комет та їхньої еволюції. Висунув кілька нових ідей, зокрема, про фотодисоціативне нагрівання атмосфери, псевдозрідження поверхневих пилових шарів на кометних ядрах, а також гіпотезу про іонно-молекулярні кластери як можливе внутр. джерело енергії кометних ядер.

Одна із малих планет (№4187) названа на честь Ш. і Г. К. Назарчук іменем Шульназарія. Премія АН СРСР ім. Ф. Бредіхіна (1990).

ШУМИ АТМОСФЕРИ — шуми, зумовлені тепловим випромінюванням земної атмосфери у радіодіапазоні та які спричиняють електричні флюктуації у приймальній антені. Кількісною характеристикою Ш. а. є їхня шумова температура.

ШУМИ КОСМОСУ — шуми, зумовлені радіовипромінюванням Сонця, зір, планет, міжзоряного середовища та ін. косм. систем, які спричиняють електричні флюктуації у приймальній антені. Незалежно від природи Ш. к. виявляються під час радіоприймання так само, як і шуми атмосфери. Їхню інтенсивність оцінюють яскравістю температурою неба, яка еквівалентна т-рі гіпотетичної небесної сфери, що оточує антенну та має властивості чорного тіла.

ШУМОВА ТЕМПЕРАТУРА — величина, якою описують рівень шумів систем, що безпосередньо можуть і не бути предметом досліджень, проте унаслідок яких знижуються можливості цільового приймання корисних електромагнітних імпульсів, на які вони накладаються. Такими системами можуть бути космос, атмосфера, приймачі випромінювання, радіотелескопи, системи косм. та супутникового зв'язку, антени, а також усі системи в цілому. Ш. т. вимірюють у кельвінах, вона дорівнює т-рі чорного тіла або узгодженого з вимірювальним пристроєм опору, при якій електромагнітне випромінювання чорного тіла або шумові імпульси від опору за значенням та спектром дорівнюють шуму, що його реєструє приймальний пристрій.

ШУСТЕРА КОМЕТА — довгоперіодична комета 1975 II. Ш. к. має найбільшу з відомих перигелійну відстань $a=7.16$ а. о.

Напрям руху зворотний.

ШУСТЕРА—ШВАРЦШИЛЬДА МОДЕЛЬ — те ж саме, що й Шварцшильда—Шустера модель.