

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ГОЛОВНА АСТРОНОМІЧНА ОБСЕРВАТОРІЯ
УКРАЇНСЬКА АСТРОНОМІЧНА АСОЦІАЦІЯ

АСТРОНОМІЧНИЙ КАЛЕНДАР

2015

Випуск шістдесят перший

Видається з 1948 р.

КИЇВ • 2014

УДК 52(059)

Астрономічний календар. 2015 / ред. кол.: А.П. Відьмаченко (гол. ред.) та ін.; ГАО НАН України. — Київ, 2014. — 334 с., 2 с. іл.

У довідковій частині щорічника наведено таблиць-календар на 2015 рік, відомості про хронологію за найуживанішими календарями народів світу, основні величини для Сонця, Землі, Місяця й планет, ефемериди Сонця, Місяця і планет, час сходу та заходу Сонця й Місяця, моменти кульмінацій і фази Місяця, планетні конфігурації, відомості про видимість на небі великих планет і галілеєвих супутників Юпітера, про яскраві й змінні зорі, про туманності, комети, покриття зір Місяцем та астероїдами, метеорні потоки, затемнення та про інші небесні явища.

У статтях розказано про сучасний стан досліджень в окремих галузях астрономії та подано довідкову інформацію про теперішні події в астрономії й космонавтиці, а також про пам'ятні дати в історії астрономії та космонавтики.

Як довідник і посібник для практичних робіт книжка може стати в пригоді широкому загалові користувачів: спеціалістам з астрономії та інших галузей науки, викладачам, студентам, школярам, аматорам астрономії тощо.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

доктор фізико-математичних наук, професор *А.П. Відьмаченко* (головний редактор), доктор фізико-математичних наук, професор *Д.П. Дума*, доктор фізико-математичних наук, професор *В.С. Кислюк*, доктор фізико-математичних наук, професор *В.Г. Кручиненко*, кандидат фізико-математичних наук *Л.М. Свачій* (відповідальний секретар), кандидат фізико-математичних наук *В.Г. Іванчук*, кандидат фізико-математичних наук *В.М. Клименко*, кандидат фізико-математичних наук *Г.У. Ковальчук*, кандидат фізико-математичних наук *В.Я. Чолій*, *К.М. Ненахова*

Видання здійснено за державним замовленням
на підготовку та випуск видавничої продукції

*Друкується за рішенням Ученої ради ГАО НАН України
(протокол від 04.11.2014 № 12)*

На першій стор. обкладинки — фотографія планетарної туманності NGC 6302 (туманність Метелик), здобута за допомогою Космічного телескопа ім. Едвіна Габбла.

ISBN 978-966-02-7421-1

© Головна астрономічна обсерваторія
НАН України, 2014

ЗМІСТ

ОСНОВНІ АСТРОНОМІЧНІ ПОДІЇ 2015 РОКУ	6
ПЕРЕДМОВА	7
ТАБЕЛЬ-КАЛЕНДАР НА 2015 рік	9
ДОВІДНИК СПОСТЕРІГАЧА	13
ХРОНОЛОГІЯ – КАЛЕНДАРІ	26
СОНЦЕ, ЗЕМЛЯ ТА МІСЯЦЬ	36
Основні дані про Сонце	36
Основні дані про Землю	39
Основні дані про Місяць	40
Ефемериди Сонця та Місяця	43
Схід і захід Сонця на широті 50°	55
Поправки часу сходу Сонця для різних широт	56
Азимути точок сходу та заходу Сонця	57
Тривалість громадянських присмерків	57
Схід, кульмінація та захід Місяця для широти 50° та східної довготи 2^h02^m	58
Поправки моментів сходу та заходу Місяця	70
Фази Місяця	80
Проходження Місяця через апогей і перигей	80
Проходження Місяця через вузли своєї орбіти	81
Входження Сонця в знаки Зодіаку	81
Входження Місяця в знаки Зодіаку	82
Ефемериди для фізичних спостережень Сонця	85
Ефемериди для фізичних спостережень Місяця	86
ПЛАНЕТИ	90
Меркурій	90
Венера	92
Марс	93
Юпітер	94
Сатурн	97
Уран	98
Нептун	99
Видимі шляхи планет	101
Планетні конфігурації	103
Сполучення планет	104

Сполучення планет із Місяцем	104
Ефемериди планет	107
Видимість Меркурія на широті 50°	117
Видимість яскравих планет на широті 50°	119
Геліоцентричні довготи (l) і відстані (r) планет, геоцентричні відстані (ρ) ..	120
Графічний календар фаз Місяця та видимості планет для широти 50°	125
Галілеєві супутники Юпітера	128
Середні елементи орбіт планет на епоху $J2000.0$	135
Фізичні характеристики планет Сонячної системи	135
КОМЕТИ	136
Видимість комет упродовж 2015 р.	136
Комети, які проходять перигелій у 2015 р.	145
Елементи кометних орбіт	146
Ефемериди комет.	148
МЕТЕОРНІ ПОТОКИ	152
Основні метеорні потоки	153
Горизонтальні координати радіантів метеорних потоків	153
ЗОРІ	161
Ппульсуючі змінні зорі	161
Затемнювані зорі	163
Довгоперіодичні змінні зорі типу α Кита (Міриди) та моменти їхніх максимумів	164
Напівправильні та неправильні змінні зорі	165
Зручні для спостереження в Україні моменти мінімумів блиску деяких затемнюваних зір	166
Первинні UBV- та UVRI-стандарти	169
Подвійні зорі для спостережень із невеликими телескопами	171
Зорі до 2.5 зоряної величини зі схиленнями від -30° до $+90^\circ$	173
ЗОРЯНІ СКУПЧЕННЯ, ГАЛАКТИКИ, ТУМАННОСТІ	175
Розсіяні зоряні скупчення	176
Кульові зоряні скупчення	177
Галактики	178
Туманності	178
ЗАТЕМНЕННЯ	180
Повне сонячне затемнення 20 березня 2015 р.	180
Повне місячне затемнення 4 квітня 2015 р.	183
Часткове сонячне затемнення 13 вересня 2015 р.	184
Повне місячне затемнення 28 вересня 2015 р.	185
Покриття зір і планет Місяцем	187
Зорі до 6.1 зоряної величини, покриття яких можна спостерігати в Україні 2015 р.	189
Покриття зір Місяцем	190
Покриття зір астероїдами	196
Обставини покриттів зір астероїдами	199

ДОПОМІЖНІ ТАБЛИЦІ	218
Азимути Полярної зорі для різних широт і поправки до її висот	218
Середня рефракція	219
Переведення часток доби у години, хвилини та секунди	219
Переведення годин і хвилин у частки доби	220
Кількість юліанських днів від початку юліанського періоду до 12 год нульового дня кожного місяця	220
Поправки для перетворення проміжків сонячного середнього часу на зоряний та зоряного часу на середній	221
Широти та довготи деяких міст України	222
ПОЯСНЕННЯ ДО ТАБЛИЧНОЇ ЧАСТИНИ КАЛЕНДАРЯ	223
ПОДІЇ, ЯВИЩА, ФАКТИ	230
Супутник Сатурна — Титан — <i>А.П. Відьмаченко</i>	230
У світі унікальних комет — <i>С.А. Борисенко</i>	255
Вплиєт ли ядро Землі на її клімат? — <i>А.А. Корсунь, Г.С. Курбасова</i>	257
З ІСТОРІЇ АСТРОНОМІЇ	268
Музей космосу в Переяславі-Хмельницькому — <i>С.М. Вовкодав</i>	268
Подорож на батьківщину американської астрономії — <i>О.О. Король</i>	281
Пам'ятні дати в історії астрономії та космонавтики — <i>Л.М. Свачій</i>	292
НОВИНИ АСТРОНОМІЇ	316
Деякі сучасні дослідження й події в астрономії та космонавтиці — <i>Л.М. Свачій</i>	316
ПАМ'ЯТІ ПРОФЕСОРА В.С. КИСЛЮКА	327
Віталій Степанович Кислюк — <i>Я.С. Яцків</i>	327
Мої спогади про В.С. Кислюка — <i>А.І. Яценко</i>	331

ОСНОВНІ АСТРОНОМІЧНІ ПОДІЇ 2015 РОКУ

58—59-й роки космічної ери

- Початок тропічного року 2015.0** — 31 грудня 2014 р.
о 16 год 00 хв (за всесвітнім часом).
- Земля в перигелії** — 4 січня о 6 год 43 хв (за всесвітнім часом).
- Весняне рівнодення** (початок астрономічної весни) — 20 березня
о 22 год 45 хв (за всесвітнім часом).
- Літнє сонцестояння** (початок астрономічного літа) — 21 червня
о 16 год 38 хв (за всесвітнім часом).
- Земля в афелії** — 6 липня о 19 год 48 хв (за всесвітнім часом).
- Осіньне рівнодення** (початок астрономічної осені) — 23 вересня
о 8 год 21 хв (за всесвітнім часом).
- Зимове сонцестояння** (початок астрономічної зими) — 22 грудня
о 4 год 48 хв (за всесвітнім часом).

ЗАТЕМНЕННЯ

- | | |
|------------------------------------|---|
| <i>Повне сонячне затемнення</i> | 20 березня (в Україні видно як часткове). |
| <i>Повне місячне затемнення</i> | 4 квітня (в Україні не спостерігатиметься). |
| <i>Часткове сонячне затемнення</i> | 13 вересня (в Україні не видно). |
| <i>Повне місячне затемнення</i> | 28 вересня (в Україні видно). |

КОМЕТИ

C/2013 A1 Сайдінг-Спринг (січень—перша половина квітня), *ПАН-СТАРРС* (січень—лютий), *Копф* (червень—грудень), *141P/Мачгольц 2* (липень—вересень), *Темпель 2* (серпень—грудень), *Ікейя* — *Мураками* (кінець жовтня—грудень).

МЕТЕОРНІ ПОТОКИ

Квадрантиди (січень, максимум 3.I), *Ліриди* (квітень, максимум 21.IV), *η-Аквариди* (травень, максимум 5.V), *δ-Аквариди* (липень—серпень, максимум 27.VII), *α-Каприкорніди* (липень—серпень, максимум 2.VIII), *Персеїди* (липень—серпень, максимум 13.VIII), *Цигніди* (серпень, максимум 20.VIII), *Драконіди* (жовтень, максимум 9.X), *Оріоніди* (жовтень—листопад, максимум 22.X), *Південні Тауриди* (вересень—листопад, максимум 1.XI), *Північні Тауриди* (жовтень—грудень, максимум 13.XI), *Леоніди* (листопад, максимум 17.XI), *Гемініди* (грудень, максимум 14.XII), *Урсиди* (грудень, максимум 22.XII).

ПЕРЕДМОВА

У 61-му випуску «Астрономічного календаря» подано відомості довідкового й інформаційного характеру про небесні світила та явища впродовж 2015 р., статті з актуальних проблем в астрономії, з історії астрономічної науки, а також деякі новини астрономії та космонавтики.

За обсягом та інформативністю матеріалів Календар є довідником, що містить різноманітні дані про небесні світила та явища, а також про умови їхньої видимості протягом 2015 р. У майбутньому редакція приділятиме увагу доповненням «Астрономічного календаря» новою інформацією та поліпшенню його оформлення.

Довідкова частина Календаря містить: відомості про хронологію за найуживанішими календарями народів світу; основні характеристики Сонця, Землі, Місяця, планет; ефемериди Сонця, Місяця й планет; обставини видимості планет; планетні конфігурації, відомості про затемнення й покриття зір Місяцем та астероїдами, про метеорні потоки, яскраві та змінні зорі, туманності, зоряні скупчення, галактики; передбачення щодо повернення комет, які спостерігалися раніше; моменти входження Сонця та Місяця в знаки Зодіаку; довідник спостерігача; допоміжні таблиці для розрахунків й уточнення обставин астрономічних явищ на небосхилі; пояснення до табличної частини Календаря та ін.

Довідкові матеріали підготували: **В.М. Андрук** (зоряні скупчення, галактики, туманності), **О.В. Бахонський** (карти вигляду зоряного неба), **С.А. Борисенко** (комети), **М.І. Буромський** (затемнення Сонця й Місяця), **В.Г. Іванчук** (відомості про Сонце), **Л.В. Казанцева** (покриття зір астероїдами), **Л.М. Кізюн** (елементи орбіт і фізичні характеристики планет), **В.С. Кислюк** (відомості про Місяць), **Г.У. Ковальчук** (змінні зорі, каталоги зір до 2.5 зоряної величини та подвійних зір), **В.Г. Кручиненко** (метеорні потоки), **К.М. Ненахова** (довідник спостерігача; табель-календар; дані про Землю; схід і захід Сонця та Місяця; азимутні точок сходу й заходу Сонця та Місяця; тривалість громадянських примерків; фази Місяця; проходження Місяця через апогей і перигей; азимуті Полярної зорі й поправки до її висот; допоміжні таблиці; разом із **І.П. Крячком** — видимість планет на небосхилі), **В.Й. Мазур** (покриття зір і планет Місяцем), **П.М. Федій** (графічний календар, галілеєві супутники Юпітера), **В.Я. Чолій** (хронологія — календарі; ефемериди Сонця й Місяця; входження Сонця й Місяця в знаки Зодіаку; ефемериди для фізичних спостережень Сонця та Місяця;

проходження Місяця через вузли своєї орбіти; карти видимих шляхів планет; планетні конфігурації; сполучення планет; сполучення планет із Місяцем; ефемериди планет; таблиці видимості яскравих планет; геліоцентричні довготи планет; геліо- та геоцентричні відстані до планет).

Інформаційна частина Календаря охоплює три розділи. У розділі «Події, явища, факти» вміщено статті про супутник Сатурна Титан (**А.П. Відьмаченко**), про унікальні комети (**С.А. Борисенко**) і про ймовірний вплив ядра Землі на її клімат (**А.А. Корсунь, Г.С. Курбасова**). У розділі «З історії астрономії» подано статті про Музей космосу в Переяславі-Хмельницькому (**С.М. Вовкодав**), про батьківщину американської астрономії (**О.О. Король**), а також про пам'ятні дати, пов'язані з видатними вченими-астрономами та з важливими для астрономії подіями й досягненнями космонавтики (**Л.М. Свачій**). У рубриці «Новини астрономії» розповідається про деякі сучасні дослідження і події в астрономії та космонавтиці (**Л.М. Свачій**). Завершують цю частину дві статті-спогади про відомого вченого-астронома, фахівця у галузі селенодезії, динаміки Місяця й астрометрії, співробітника ГАО НАН України, члена редколегії та постійного автора «Астрономічного календаря» — доктора фізико-математичних наук, професора Віталія Степановича Кислюка (**Я.С. Яцків, А.І. Яценко**).

Редколегія «Астрономічного календаря» висловлює щире подяку всім авторам за підготовлені матеріали та звертається до читачів «Астрономічного календаря» і всіх, хто цікавиться астрономією, з проханням надсилати оригінальні матеріали для публікації майбутніх випусків Календаря на адресу:

03680, МСП, Київ, вул. Академіка Заболотного, 27

Головна астрономічна обсерваторія НАН України

Головному редакторові

«Астрономічного календаря»

проф. Відьмаченкові А.П.

Редколегія звертається до зацікавлених осіб й установ з проханням надати спонсорську допомогу для підтримки цього популярного видання — найповнішого довідника з астрономії, який має на меті поширювати знання про Всесвіт в Україні.

Наші реквізити: УАА ЄДРПОУ 14288097

р/р 26001066651001 в ПАТ «Банк національний кредит»

в м. Києві МФО 320702

*Головний редактор Календаря
проф. А.П. Відьмаченко*

**ТАБЕЛЬ-КАЛЕНДАР
на 2015 рік**

Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2457 ...	Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2457 ...	Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2457 ...
Січень				Лютий				Березень			
1	Чт	1	023.5	1	Нд	32	054.5	1	Нд	60	082.5
2	Пт	2	024.5								
3	Сб	3	025.5	2	Пн	33	055.5	2	Пн	61	083.5
4	Нд	4	026.5	3	Вт	34	056.5	3	Вт	62	084.5
				4	Ср	35	057.5	4	Ср	63	085.5
5	Пн	5	027.5	5	Чт	36	058.5	5	Чт	64	086.5
6	Вт	6	028.5	6	Пт	37	059.5	6	Пт	65	087.5
7	Ср	7	029.5	7	Сб	38	060.5	7	Сб	66	088.5
8	Чт	8	030.5	8	Нд	39	061.5	8	Нд	67	089.5
9	Пт	9	031.5								
10	Сб	10	032.5	9	Пн	40	062.5	9	Пн	68	090.5
11	Нд	11	033.5	10	Вт	41	063.5	10	Вт	69	091.5
				11	Ср	42	064.5	11	Ср	70	092.5
12	Пн	12	034.5	12	Чт	43	065.5	12	Чт	71	093.5
13	Вт	13	035.5	13	Пт	44	066.5	13	Пт	72	094.5
14	Ср	14	036.5	14	Сб	45	067.5	14	Сб	73	095.5
15	Чт	15	037.5	15	Нд	46	068.5	15	Нд	74	096.5
16	Пт	16	038.5								
17	Сб	17	039.5	16	Пн	47	069.5	16	Пн	75	097.5
18	Нд	18	040.5	17	Вт	48	070.5	17	Вт	76	098.5
				18	Ср	49	071.5	18	Ср	77	099.5
19	Пн	19	041.5	19	Чт	50	072.5	19	Чт	78	100.5
20	Вт	20	042.5	20	Пт	51	073.5	20	Пт	79	101.5
21	Ср	21	043.5	21	Сб	52	074.5	21	Сб	80	102.5
22	Чт	22	044.5	22	Нд	53	075.5	22	Нд	81	103.5
23	Пт	23	045.5								
24	Сб	24	046.5	23	Пн	54	076.5	23	Пн	82	104.5
25	Нд	25	047.5	24	Вт	55	077.5	24	Вт	83	105.5
				25	Ср	56	078.5	25	Ср	84	106.5
26	Пн	26	048.5	26	Чт	57	079.5	26	Чт	85	107.5
27	Вт	27	049.5	27	Пт	58	080.5	27	Пт	86	108.5
28	Ср	28	050.5	28	Сб	59	081.5	28	Сб	87	109.5
29	Чт	29	051.5					29	Нд	88	110.5
30	Пт	30	052.5								
31	Сб	31	053.5					30	Пн	89	111.5
								31	Вт	90	112.5

Продовження таблиця-календаря

Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2457 ...	Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2457 ...	Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2457 ...
Квітень				Травень				Червень			
1	Ср	91	113.5	1	Пт	121	143.5	1	Пн	152	174.5
2	Чт	92	114.5	2	Сб	122	144.5	2	Вт	153	175.5
3	Пт	93	115.5	3	Нд	123	145.5	3	Ср	154	176.5
4	Сб	94	116.5					4	Чт	155	177.5
5	Нд	95	117.5	4	Пн	124	146.5	5	Пт	156	178.5
				5	Вт	125	147.5	6	Сб	157	179.5
6	Пн	96	118.5	6	Ср	126	148.5	7	Нд	158	180.5
7	Вт	97	119.5	7	Чт	127	149.5				
8	Ср	98	120.5	8	Пт	128	150.5	8	Пн	159	181.5
9	Чт	99	121.5	9	Сб	129	151.5	9	Вт	160	182.5
10	Пт	100	122.5	10	Нд	130	152.5	10	Ср	161	183.5
11	Сб	101	123.5					11	Чт	162	184.5
12	Нд	102	124.5	11	Пн	131	153.5	12	Пт	163	185.5
				12	Вт	132	154.5	13	Сб	164	186.5
13	Пн	103	125.5	13	Ср	133	155.5	14	Нд	165	187.5
14	Вт	104	126.5	14	Чт	134	156.5				
15	Ср	105	127.5	15	Пт	135	157.5	15	Пн	166	188.5
16	Чт	106	128.5	16	Сб	136	158.5	16	Вт	167	189.5
17	Пт	107	129.5	17	Нд	137	159.5	17	Ср	168	190.5
18	Сб	108	130.5					18	Чт	169	191.5
19	Нд	109	131.5	18	Пн	138	160.5	19	Пт	170	192.5
				19	Вт	139	161.5	20	Сб	171	193.5
20	Пн	110	132.5	20	Ср	140	162.5	21	Нд	172	194.5
21	Вт	111	133.5	21	Чт	141	163.5				
22	Ср	112	134.5	22	Пт	142	164.5	22	Пн	173	195.5
23	Чт	113	135.5	23	Сб	143	165.5	23	Вт	174	196.5
24	Пт	114	136.5	24	Нд	144	166.5	24	Ср	175	197.5
25	Сб	115	137.5					25	Чт	176	198.5
26	Нд	116	138.5	25	Пн	145	167.5	26	Пт	177	199.5
				26	Вт	146	168.5	27	Сб	178	200.5
27	Пн	117	139.5	27	Ср	147	169.5	28	Нд	179	201.5
28	Вт	118	140.5	28	Чт	148	170.5				
29	Ср	119	141.5	29	Пт	149	171.5	29	Пн	180	202.5
30	Чт	120	142.5	30	Сб	150	172.5	30	Вт	181	203.5
				31	Нд	151	173.5				

Продовження таблиця-календаря

Дата	Дні тижня	Номер лоби від початку року	JD2457 ...	Дата	Дні тижня	Номер лоби від початку року	JD2457 ...	Дата	Дні тижня	Номер лоби від початку року	JD2457 ...
Липень				Серпень				Вересень			
1	Ср	182	204.5	1	Сб	213	235.5	1	Вт	244	266.5
2	Чт	183	205.5	2	Нд	214	236.5	2	Ср	245	267.5
3	Пт	184	206.5					3	Чт	246	268.5
4	Сб	185	207.5	3	Пн	215	237.5	4	Пт	247	269.5
5	Нд	186	208.5	4	Вт	216	238.5	5	Сб	248	270.5
				5	Ср	217	239.5	6	Нд	249	271.5
6	Пн	187	209.5	6	Чт	218	240.5				
7	Вт	188	210.5	7	Пт	219	241.5	7	Пн	250	272.5
8	Ср	189	211.5	8	Сб	220	242.5	8	Вт	251	273.5
9	Чт	190	212.5	9	Нд	221	243.5	9	Ср	252	274.5
10	Пт	191	213.5					10	Чт	253	275.5
11	Сб	192	214.5	10	Пн	222	244.5	11	Пт	254	276.5
12	Нд	193	215.5	11	Вт	223	245.5	12	Сб	255	277.5
				12	Ср	224	246.5	13	Нд	256	278.5
13	Пн	194	216.5	13	Чт	225	247.5				
14	Вт	195	217.5	14	Пт	226	248.5	14	Пн	257	279.5
15	Ср	196	218.5	15	Сб	227	249.5	15	Вт	258	280.5
16	Чт	197	219.5	16	Нд	228	250.5	16	Ср	259	281.5
17	Пт	198	220.5					17	Чт	260	282.5
18	Сб	199	221.5	17	Пн	229	251.5	18	Пт	261	283.5
19	Нд	200	222.5	18	Вт	230	252.5	19	Сб	262	284.5
				19	Ср	231	253.5	20	Нд	263	285.5
20	Пн	201	223.5	20	Чт	232	254.5				
21	Вт	202	224.5	21	Пт	233	255.5	21	Пн	264	286.5
22	Ср	203	225.5	22	Сб	234	256.5	22	Вт	265	287.5
23	Чт	204	226.5	23	Нд	235	257.5	23	Ср	266	288.5
24	Пт	205	227.5					24	Чт	267	289.5
25	Сб	206	228.5	24	Пн	236	258.5	25	Пт	268	290.5
26	Нд	207	229.5	25	Вт	237	259.5	26	Сб	269	291.5
				26	Ср	238	260.5	27	Нд	270	292.5
27	Пн	208	230.5	27	Чт	239	261.5				
28	Вт	209	231.5	28	Пт	240	262.5	28	Пн	271	293.5
29	Ср	210	232.5	29	Сб	241	263.5	29	Вт	272	294.5
30	Чт	211	233.5	30	Нд	242	264.5	30	Ср	273	295.5
31	Пт	212	234.5								
				31	Пн	243	265.5				

Закінчення таблиця-календаря

Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2457 ...	Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2457 ...	Дата	Дні тижня	Номер доби від початку року	JD2457 ...
Жовтень				Листопад				Грудень			
1	Чт	274	296.5	1	Нд	305	327.5	1	Вт	335	357.5
2	Пт	275	297.5					2	Ср	336	358.5
3	Сб	276	298.5	2	Пн	306	328.5	3	Чт	337	359.5
4	Нд	277	299.5	3	Вт	307	329.5	4	Пт	338	360.5
				4	Ср	308	330.5	5	Сб	339	361.5
5	Пн	278	300.5	5	Чт	309	331.5	6	Нд	340	362.5
6	Вт	279	301.5	6	Пт	310	332.5				
7	Ср	280	302.5	7	Сб	311	333.5	7	Пн	341	363.5
8	Чт	281	303.5	8	Нд	312	334.5	8	Вт	342	364.5
9	Пт	282	304.5					9	Ср	343	365.5
10	Сб	283	305.5	9	Пн	313	335.5	10	Чт	344	366.5
11	Нд	284	306.5	10	Вт	314	336.5	11	Пт	345	367.5
				11	Ср	315	337.5	12	Сб	346	368.5
12	Пн	285	307.5	12	Чт	316	338.5	13	Нд	347	369.5
13	Вт	286	308.5	13	Пт	317	339.5				
14	Ср	287	309.5	14	Сб	318	340.5	14	Пн	348	370.5
15	Чт	288	310.5	15	Нд	319	341.5	15	Вт	349	371.5
16	Пт	289	311.5					16	Ср	350	372.5
17	Сб	290	312.5	16	Пн	320	342.5	17	Чт	351	373.5
18	Нд	291	313.5	17	Вт	321	343.5	18	Пт	352	374.5
				18	Ср	322	344.5	19	Сб	353	375.5
19	Пн	292	314.5	19	Чт	323	345.5	20	Нд	354	376.5
20	Вт	293	315.5	20	Пт	324	346.5				
21	Ср	294	316.5	21	Сб	325	347.5	21	Пн	355	377.5
22	Чт	295	317.5	22	Нд	326	348.5	22	Вт	356	378.5
23	Пт	296	318.5					23	Ср	357	379.5
24	Сб	297	319.5	23	Пн	327	349.5	24	Чт	358	380.5
25	Нд	298	320.5	24	Вт	328	350.5	25	Пт	359	381.5
				25	Ср	329	351.5	26	Сб	360	382.5
26	Пн	299	321.5	26	Чт	330	352.5	27	Нд	361	383.5
27	Вт	300	322.5	27	Пт	331	353.5				
28	Ср	301	323.5	28	Сб	332	354.5	28	Пн	362	384.5
29	Чт	302	324.5	29	Нд	333	355.5	29	Вт	363	385.5
30	Пт	303	325.5					30	Ср	364	386.5
31	Сб	304	326.5	30	Пн	334	356.5	31	Чт	365	387.5

ДОВІДНИК СПОСТЕРІГАЧА

(моменти подано за всесвітнім часом)

Розміщення сузір'їв на небі для широти 50° на певну годину за місцевим часом для кожного місяця ілюструється за допомогою зоряних карт. Унаслідок обертання Землі навколо власної осі сузір'я зміщуються зі сходу на захід приблизно на 15° за годину. Крім того, через обертальний рух Землі навколо Сонця протягом року вигляд зоряного неба теж безперервно змінюється відносно горизонту так, що сузір'я зміщуються в західному напрямку кожного місяця на 30° , за півмісяця — на 15° , за добу — на 1° . Отже, розміщення сузір'їв на інші моменти доби за місцевим часом неважко передбачити.

Скорочені назви сузір'їв

And	Андромеда	Lac	Ящірка
Aqr	Водолій	Leo	Лев
Aql	Орел	LMi	Малий Лев
Ari	Овен	Lep	Заєць
Aur	Візничий	Lib	Терези
Boo	Волопас	Lup	Вовк
Cam	Жираф	Lyn	Рись
Cnc	Рак	Lyr	Ліра
CVn	Гончі Пси	Mon	Одноріг
CMa	Великий Пес	Oph	Змієносець
CMi	Малий Пес	Ori	Оріон
Cap	Козоріг	Peg	Пегас
Cas	Кассіопея	Per	Персей
Cep	Цефей	Psc	Риби
Cet	Кит	Sgr	Стрілець
CrB	Північна Корона	Sco	Скорпіон
Crv	Ворон	Sct	Щит
Crt	Чаша	Ser	Змія
Cyg	Лебідь	Tau	Телець
Del	Дельфін	Tri	Трикутник
Dra	Дракон	UMa	Велика Ведмедиця
Eri	Еридан	UMi	Мала Ведмедиця
Gem	Близнята	Vir	Діва
Her	Геркулес	Vul	Лисичка
Hya	Гідра		

Січень

Видимість планет: Меркурій (увечері), Венера (увечері), Марс (увечері), Юпітер (ую ніч), Сатурн (уранці), Уран (перша половина ночі), Нептун (увечері).

Метеорні потоки: 1—4.I (Квадрантиди), максимум 3.I.

Земля в перигелії: 4.I, о 6 год 43 хв.

Фази Місяця: повний Місяць — 5.I, остання чверть — 13.I, новий Місяць — 20.I, перша чверть — 27.I.

Місяць в апогеї — 9.I, у перигеї — 21.I.

Комети: C/2013 A1 (Сайдінг-Спринг), C/2012 K1 (ПАНСТАРРС).

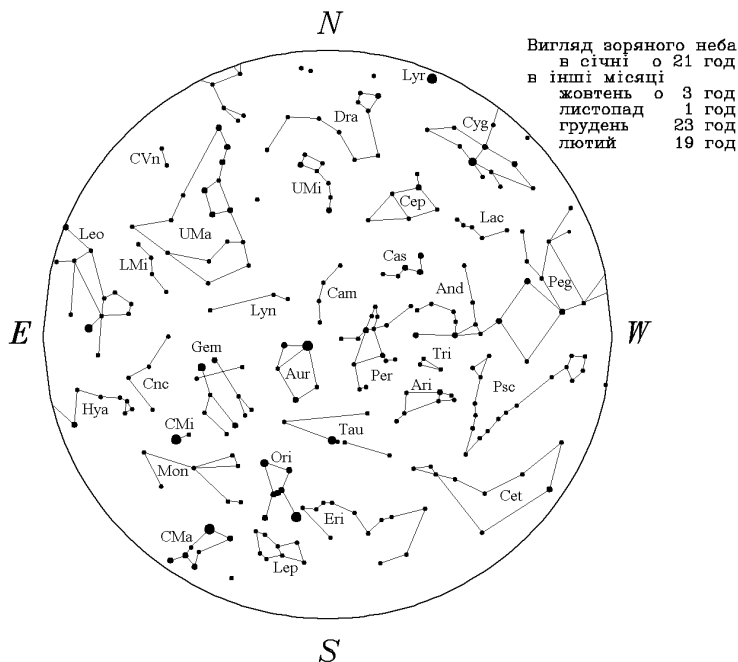
Подвійні зорі: ζ, ξ Великої Ведмедиці, η Персея, γ Андромеди, η Кассіопеї, λ Овна, λ, ι, ζ Оріона, ι Рака.

Зоряні скупчення: Гіади, Плеяди.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Оріона й Однорога.

Галактики: у сузір'ях Андромеди, Трикутника й Великої Ведмедиці.

Молочний Шлях проходить по західній половині неба, від південної частини горизонту до північної.



Лютий

Видимість планет: Меркурій (уранці), Венера (увечері), Марс (увечері), Юпітер (усю ніч), Сатурн (уранці; наприкінці місяця — друга половина ночі), Уран (увечері), Нептун (увечері, перша половина місяця).

Фази Місяця: повний Місяць — 3.ІІ, остання чверть — 12.ІІ, новий Місяць — 18.ІІ, перша чверть — 25.ІІ.

Місяць в апогеї — 6.ІІ, у перигеї — 19.ІІ.

Комети: С/2013 А1 (Сайдінг-Спринг), С/2012 К1 (ПАНСТАРРС).

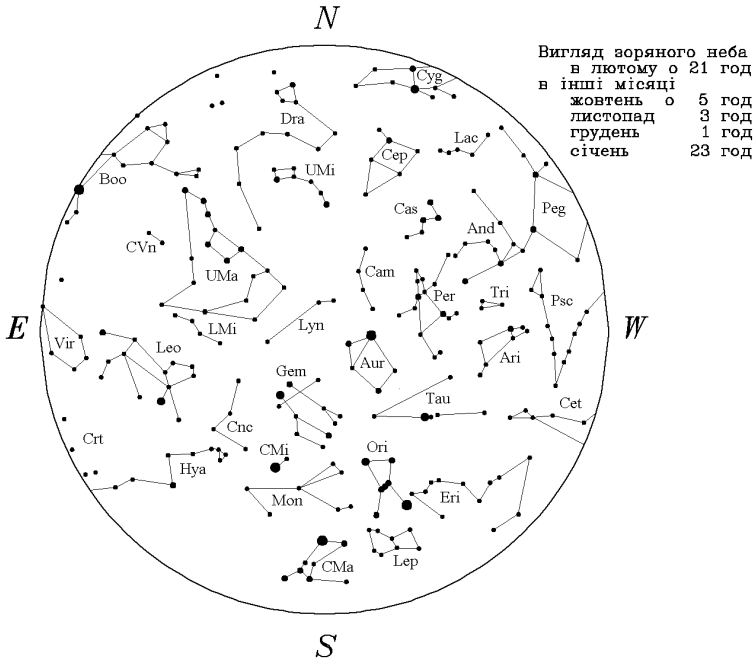
Подвійні зорі: ζ, ξ Великої Ведмедиці, γ, 54 Лева, χ Дракона, ξ Цефея, α Гончих Псів.

Зоряні скупчення: Гіади, Плеяди, Ясла.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Оріона й Одророга.

Галактики: у сузір'ях Андромеди, Великої Ведмедиці й Гончих Псів.

Молочний Шлях проходить через західну половину неба від південно-західної точки горизонту до північної.



Березень

Видимість планет: Меркурій (уранці — перший тиждень місяця), Венера (увечері), Марс (увечері), Юпітер (майже цілу ніч, крім уранішніх годин), Сатурн (друга половина ночі), Уран (увечері), Нептун (уранці — остання десятиденка місяця).

Весняне рівнодення: 20.III, 22 год 45 хв. Початок весни.

Фази Місяця: повний Місяць — 5.III, остання чверть — 13.III, новий Місяць — 20.III, перша чверть — 27.III.

Місяць в апогеї — 5.III, у перигеї — 19.III.

Повне сонячне затемнення 20 березня (в Україні видно як часткове).

Комети: C/2013 A1 (Сайдінг-Спринг).

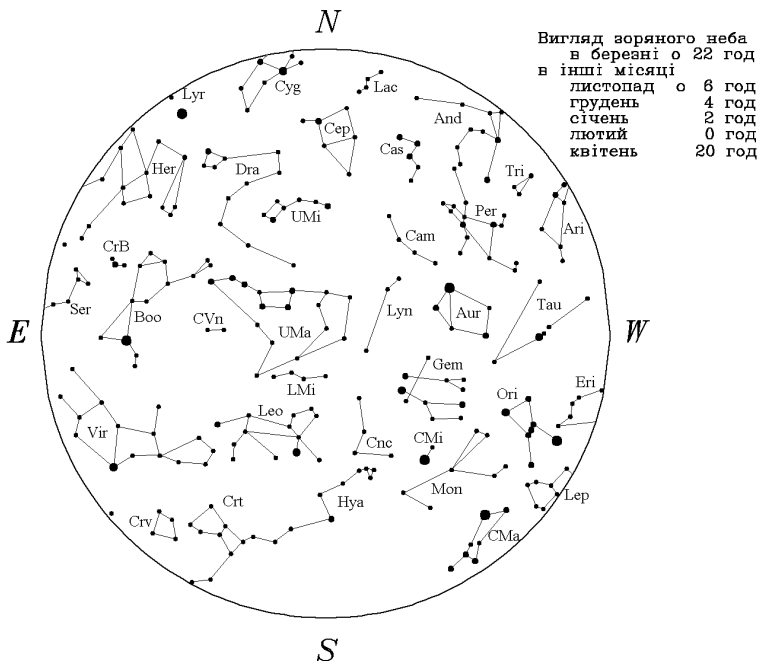
Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, γ , 54 Лева, ξ , κ^2 , π , ϵ Волопаса, α Гончих Псів, γ Андромеди, η Кассіопеї, 23, λ , ι , ζ Оріона, ι Рака, ψ Дракона, ξ Цефея, η Персея.

Зоряні скупчення: Гіади, Плеяди, Ясла.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Оріона й Овна.

Галактики: у сузір'ях Трикутника, Великої Ведмедиці й Гончих Псів.

Молочний Шлях проходить із заходу на схід низько над горизонтом.



Квітень

Видимість планет: Меркурій (увечері — друга половина місяця), Венера (увечері), Марс (увечері), Юпітер (майже цілу ніч, крім уранішніх годин), Сатурн (друга половина ночі; наприкінці місяця — майже цілу ніч, крім вечірніх годин), Нептун (уранці).

Метеорні потоки: 19—25.IV (Ліриди), максимум 21.IV.

Фази Місяця: повний Місяць — 4.IV, остання чверть — 12.IV, новий Місяць — 18.IV, перша чверть — 25.IV.

Місяць в апогеї — 1.IV і 29.IV, у перигеї — 17.IV.

Повне місячне затемнення 4 квітня (в Україні не видно).

Комети: С/2013 А1 (Сайдінг-Спринг) — перша половина місяця.

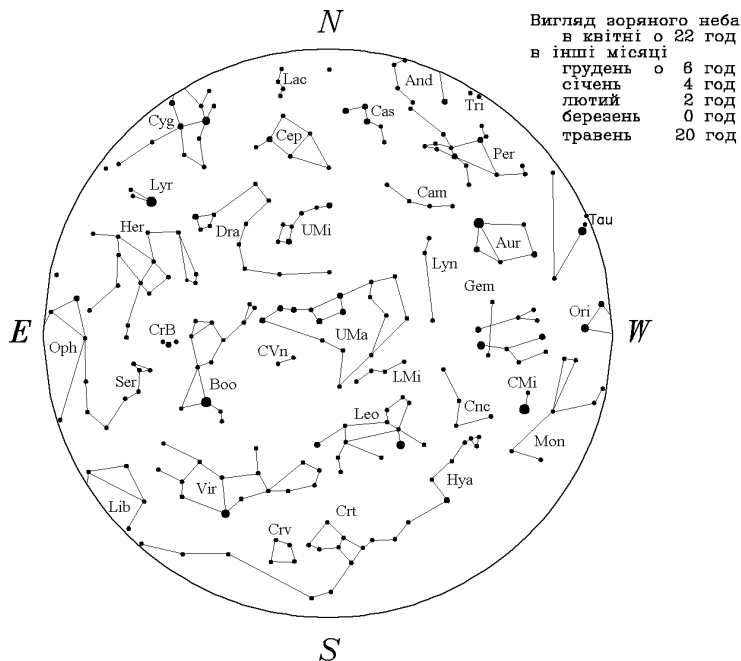
Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, γ , 54 Лева, τ , μ , β , δ , λ Лебеда, κ^2 , π , ζ , ϵ Волопаса, ψ Дракона.

Зоряні скупчення: Ясла.

Туманності: у сузір'ях Змієноця, Ліри, Лисички та Лебеда.

Галактики: у сузір'ях Великої Ведмедиці й Гончих Псів.

Молочний Шлях проходить низько над горизонтом, над його північною частиною.



Травень

Видимість планет: Меркурій (увечері — цілий місяць, крім останньої десятиденки), Венера (увечері), Марс (увечері — перша половина місяця), Юпітер (перша половина ночі), Сатурн (майже цілу ніч, крім вечірніх годин; після першої десятиденки — усю ніч), Уран (уранці), Нептун (друга половина ночі).

Метеорні потоки: 1—8.V (η-Аквариди), максимум 5.V.

Фази Місяця: повний Місяць — 4.V, остання чверть — 11.V, новий Місяць — 18.V, перша чверть — 25.V.

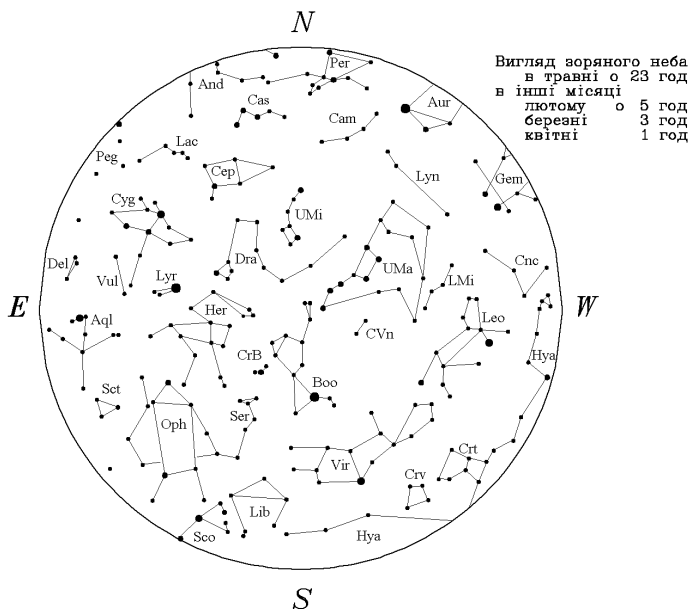
Місяць у перигеї — 15.V, в апогеї — 26.V.

Подвійні зорі: ζ, ξ Великої Ведмедиці, γ, 54 Лева, τ, μ, β, δ, λ Лебедя, κ², π, ζ, ε Волопаса, ψ Дракона, ξ Цефея, α Гончих Псів, δ Змії, ξ Скорпіона, ξ, α, ρ Геркулеса, ι Рака.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Змієносеця, Ліри, Лебедя та Лисички.

Галактики: у сузір'ях Великої Ведмедиці й Гончих Псів.

Молочний Шлях проходить з північно-західної частини горизонту до південно-східної, високо піднявшись у східній частині неба.



Червень

Видимість планет: Меркурій (уранці, остання десятиденка), Венера (увечері), Юпітер (перша половина ночі; у другій половині місяця — увечері), Сатурн (усю ніч; у другій половині місяця — майже цілу ніч, крім уранішніх годин), Уран (друга половина ночі), Нептун (друга половина ночі; наприкінці місяця — майже цілу ніч, крім вечірніх годин).

Фази Місяця: повний Місяць — 2.VI, остання чверть — 9.VI, новий Місяць — 16.VI, перша чверть — 24.VI.

Місяць у перигеї — 10.VI, в апогеї — 23.VI.

Літнє сонцестояння: 21.VI, 16 год 38 хв. Початок літа.

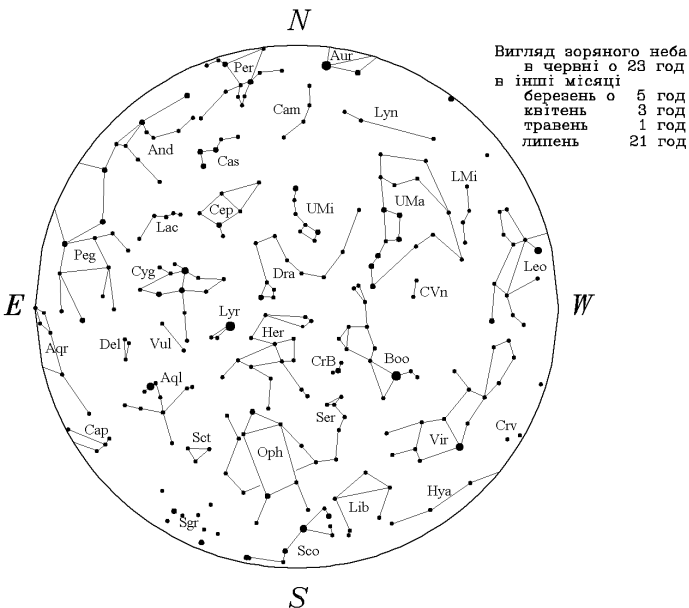
Комети: 22P/Копф.

Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, γ , 54 Лева, τ , μ , β , δ , λ Лебеда, γ Дельфіна, κ^2 , π , ζ , ϵ Волопаса, ψ Дракона, ξ Цефея, α Гончих Псів, δ Змії, ξ Скорпіона, ζ , α , ρ Геркулеса, γ Андромеди, η Кассіопеї.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Змієноця, Стрільця, Ліри та Лисички.

Галактики: у сузір'ях Великої Ведмедиці й Гончих Псів.

Молочний Шлях проходить високо над східною частиною неба з північної точки горизонту до південної.



Липень

Видимість планет: Меркурій (уранці — перша половина місяця), Венера (увечері), Марс (уранці — друга половина місяця), Юпітер (увечері), Сатурн (перша половина ночі), Уран (друга половина ночі; упродовж останнього тижня — майже цілу ніч, крім вечірніх годин), Нептун (майже цілу ніч).

Метеорні потоки: 15.VII—17.VIII (Персеїди), максимум 13.VIII; 15.VII—18.VIII (δ -Аквариди північні), максимум 27.VII; 15.VII—20.VIII (α -Каприкорніди), максимум 2.VIII; 21.VII—15.VIII (δ -Аквариди південні), максимум 27.VII.

Земля в афелії: 6.VII, о 19 год 48 хв.

Фази Місяця: повний Місяць — 2.VII і 31.VII, остання чверть — 8.VII, новий Місяць — 16.VII, перша чверть — 24.VII.

Місяць у перигеї — 5.VII, в апогеї — 21.VII.

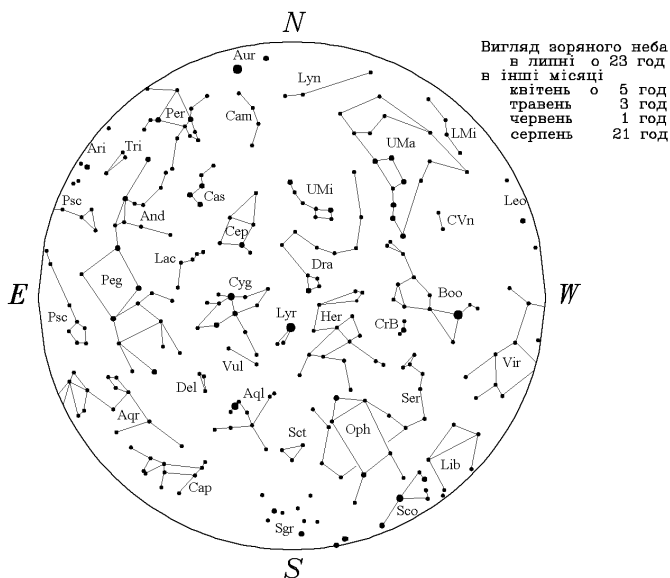
Комети: 22P/Копф, 141P/Мачгольц 2.

Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, γ Дельфіна, κ^2 , π , ξ , ϵ Волопаса, ψ Дракона, ξ Цефея, η Персея, α Гончих Псів, δ Змії, ζ Скорпіона, ζ , α , ρ Геркулеса, γ Андромеди, η Кассіопеї.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Змієносеця, Стрільця, Ліри, Водоля та Лебеда.

Галактики: у сузір'ях Андромеди, Великої Ведмедиці та Гончих Псів.

Молочний Шлях проходить з північно-східної частини горизонту до південно-західної і високо піднімається у східній частині неба.



Серпень

Видимість планет: Меркурій (увечері — після першого тижня), Венера (увечері — упродовж кількох перших днів місяця; уранці — остання десятиденка місяця), Марс (уранці), Юпітер (на тлі вечірньої заграви), Сатурн (перша половина ночі; у другій половині місяця — увечері), Уран (цілу ніч, крім вечірніх годин), Нептун (цілу ніч).

Метеорні потоки: 2.VIII (максимум α -Каприкорнід); 3—25.VIII (Цигніди), максимум 20.VIII; 13.VIII (максимум Персеїд).

Фази Місяця: остання чверть — 7.VIII, новий Місяць — 14.VIII, перша чверть — 22.VIII, повний Місяць — 29.VIII.

Місяць у перигеї — 2.VIII і 30.VIII, в апогеї — 18.VIII.

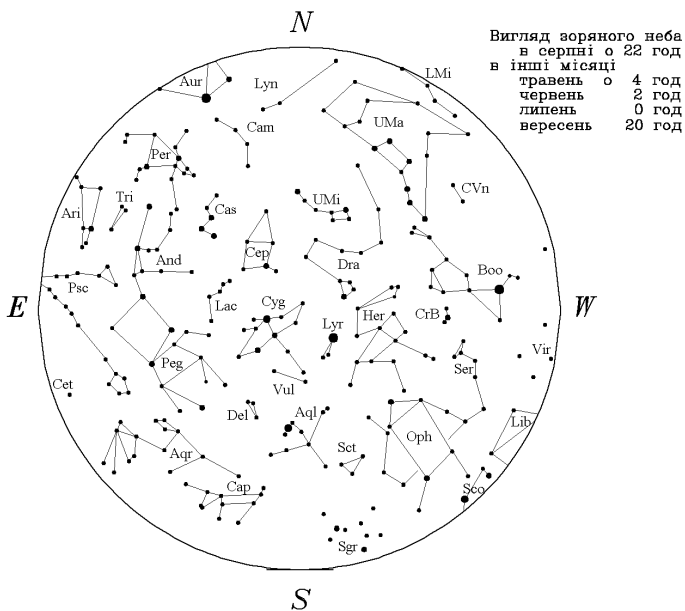
Комети: 22P/Копф, 141P/Мачгольд 2, 10P/Темпель 2.

Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, γ Дельфіна, κ^2 , π , ξ , ϵ Волопаса, ψ Дракона, ξ Цефея, η Персея, α Гончих Псів, θ Змії, ξ Скорпіона, α , ζ , ρ Геркулеса, γ Андромеди, η Кассіопеї.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Змієносця, Стрільця, Лебеда, Ліри, Лисички та Водолія.

Галактики: у сузір'ях Андромеди, Великої Ведмедиці, Гончих Псів.

Молочний Шлях проходить через зеніт від північно-східної частини горизонту до південно-західної.



Вересень

Видимість планет: Венера (уранці), Марс (уранці), Юпітер (уранці), Сатурн (увечері), Уран (майже цілу ніч), Нептун (усю ніч; після першого тижня місяця — майже цілу ніч, крім уранішніх годин).

Метеорні потоки: 15.IX—26.XI (Південні Тауриди).

Фази Місяця: остання чверть — 5.IX, новий Місяць — 13.IX, перша чверть — 21.IX, повний Місяць — 28.IX.

Місяць в апогеї — 14.IX, у перигеї — 28.IX.

Осіньне рівнодення: 23.IX, 8 год 21 хв. Початок осені.

Часткове сонячне затемнення 13 вересня (в Україні не видно).

Повне місячне затемнення 28 вересня (в Україні видно).

Комети: 22P/Копф, 141P/Мачгольц 2, 10P/Темпель 2.

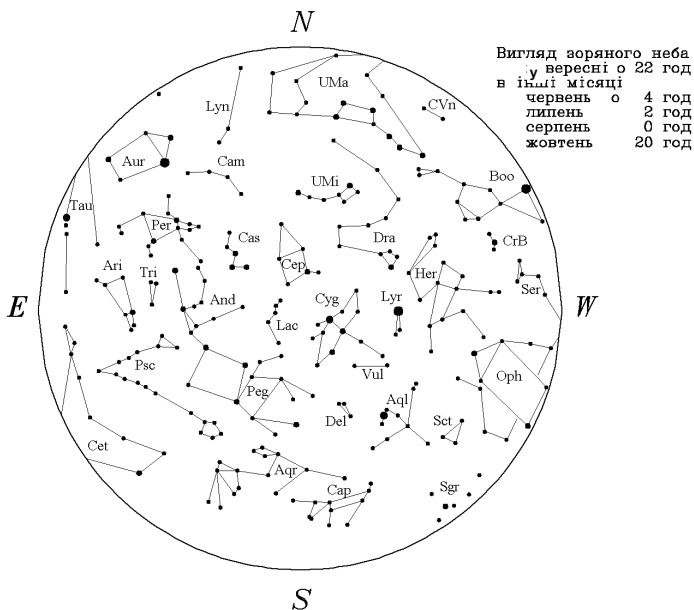
Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, γ Дельфіна, κ^2 , μ , ζ , ϵ Волопаса, ψ Дракона, ζ Цефея, η Персея, α Гончих Псів, θ Змії, ζ , α , ρ Геркулеса, γ Андромеди, η Кассіопеї, γ , λ Овна.

Зоряні скупчення: Гади.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Змієносія, Стрільця, Ліри, Лисички, Водоля та Лебедя.

Галактики: у сузір'ях Андромеди, Великої Ведмедиці, Трикутника.

Молочний Шлях проходить зі сходу на захід через зеніт.



Жовтень

Видимість планет: Меркурій (уранці), Венера (уранці), Марс (уранці), Юпітер (друга половина ночі), Сатурн (увечері), Уран (цілу ніч; в останню десятиденку місяця — майже цілу ніч, крім уранішніх годин), Нептун (перша половина ночі).

Метеорні потоки: 6—10.X (Драконіди), максимум 9.X; 2.X—7.XI (Оріоніди), максимум 22.X; 19.X—1.XII (Північні Тауриди), максимум 13.XI.

Фази Місяця: остання чверть — 4.X, новий Місяць — 13.X, перша чверть — 20.X, повний Місяць — 27.X.

Місяць в апогеї — 11.X, у перигеї — 26.X.

Комети: 22P/Копф, 10P/Темпель 2, P/2010 V1 (Ікея — Муракамі) — наприкінці місяця.

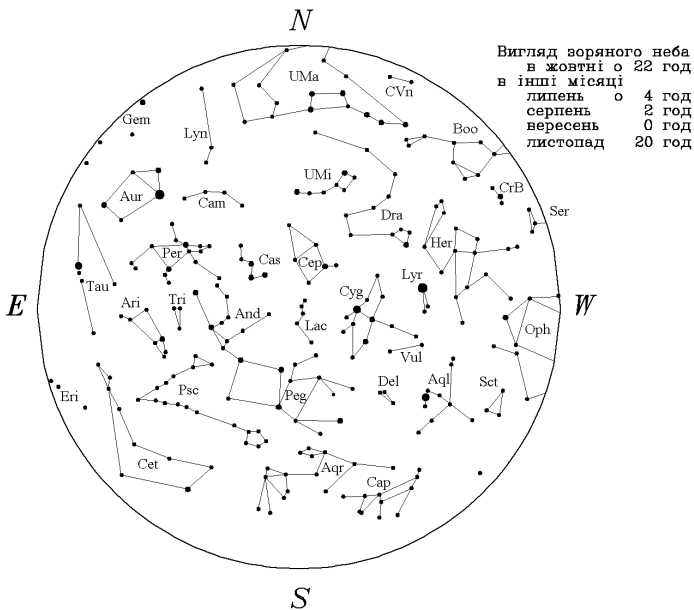
Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, γ Дельфіна, κ^2 , π , ζ , ϵ Волопаса, ψ Дракона, ξ Цефея, η Персея, α Гончих Псів, θ Змії, ζ , α , ρ Геркулеса, γ Андромеди, η Кассіопеї, γ , λ Овна.

Зоряні скупчення: Гіади, Плеяди.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Ліри, Лисички, Водоля та Лебеда.

Галактики: у сузір'ях Андромеди й Трикутника.

Молочний Шлях проходить через зеніт від східної частини горизонту до західної.



Листопад

Видимість планет: Меркурій (уранці — перший тиждень), Венера (уранці), Марс (уранці), Юпітер (друга половина ночі), Сатурн (увечері — перша половина місяця), Уран (майже цілу ніч, крім уранішніх годин), Нептун (перша половина ночі).

Метеорні потоки: 1.XI (максимум Південних Таурид); 13.XI (максимум Північних Таурид); 7—21.XI (Леоніди), максимум 17.XI.

Фази Місяця: остання чверть — 3.XI, новий Місяць — 11.XI, перша чверть — 19.XI, повний Місяць — 25.XI.

Місяць в апогеї — 7.XI, у перигеї — 23.XI.

Комети: 22P/Копф, 10P/Темпель 2, P/2010 V1 (Ікея — Муракамі).

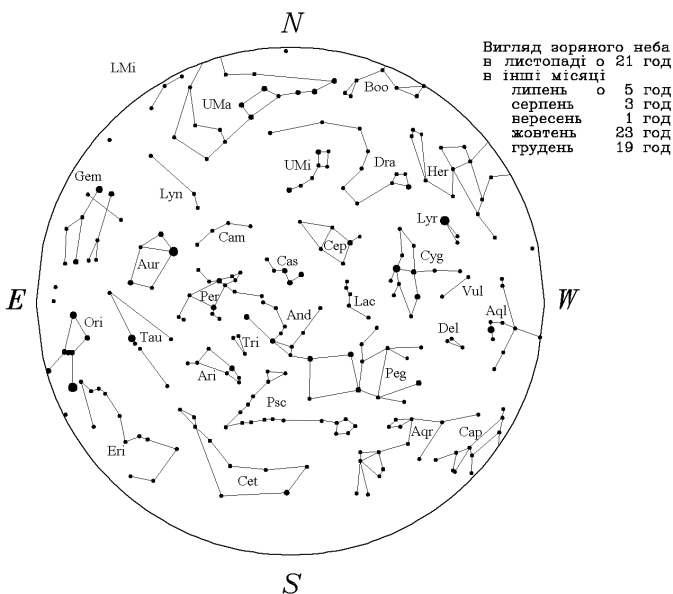
Подвійні зорі: ζ, ξ Великої Ведмедиці, λ, μ, τ Лебеда, ο, ψ Дракона, ζ Цефея, η Персея, γ Андромеди, η Кассіопеї, λ, γ Овна, ξ, 23, λ, ι, ζ Оріона.

Зоряні скупчення: Гіади, Плеяди.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Оріона, Ліри, Лисички, Водоля та Лебеда.

Галактики: у сузір'ях Андромеди й Трикутника.

Молочний Шлях проходить по небу від південно-східної частини горизонту до північно-західної, захоплюючи зенітну зону.



Грудень

Видимість планет: Меркурій (увечері — друга половина місяця), Венера (уранці), Марс (друга половина ночі), Юпітер (друга половина ночі), Сатурн (уранці — після першого тижня), Уран (перша половина ночі), Нептун (увечері).

Метеорні потоки: 7—17.XII (Гемініди), максимум 14.XII; 17—26.XII (Урсиди), максимум 22.XII.

Фази Місяця: остання чверть — 3.XII, новий Місяць — 11.XII, перша чверть — 18.XII, повний Місяць — 25.XII.

Місяць в апогеї — 5.XII, у перигеї — 21.XII.

Зимове сонцестояння: 22.XII, 4 год 48 хв. Початок зими.

Комети: 22P/Копф, 10P/Темпель 2, P/2010 V1 (Ікейя — Муракамі).

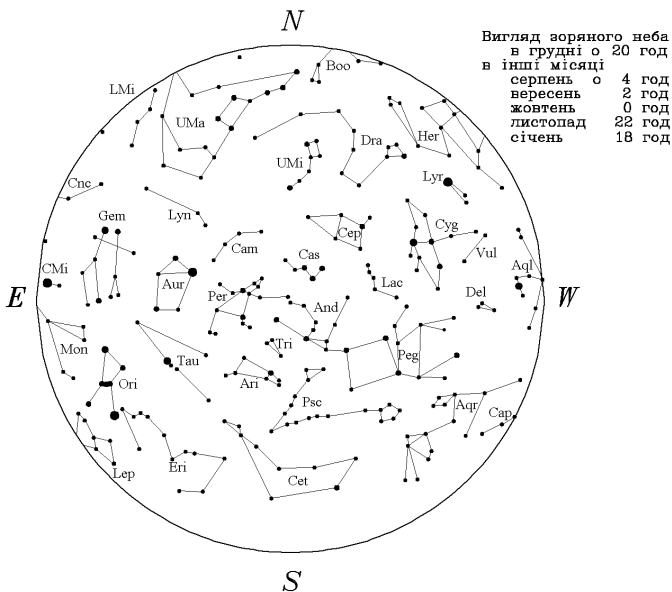
Подвійні зорі: ζ , ξ Великої Ведмедиці, λ , μ , τ Лебеда, σ , ψ Дракона, ξ Цефея, η Персея, γ Андромеди, η Кассіопеї, λ , γ Овна, 23, λ , ι , ζ Оріона, ι Рака.

Зоряні скупчення: Гіади, Плеяди, Ясла.

Туманності: у сузір'ях Кассіопеї, Персея, Оріона, Однорога, Ліри, Лисички й Водолія.

Галактики: у сузір'ях Андромеди, Трикутника й Великої Ведмедиці.

Молочний Шлях простягнувся від південно-східної частини небосхилу до північно-західної, проходячи поблизу зеніту.



Таблиця 8

ФАЗИ МІСЯЦЯ
(за всесвітнім часом)

Повний Місяць			Остання чверть			Новий Місяць			Перша чверть		
дата	год	хв	дата	год	хв	дата	год	хв	дата	год	хв
I.05	4	53	I.13	9	46	I.20	13	14	I.27	4	48
II.03	23	09	II.12	3	50	II.18	23	47	II.25	17	14
III.05	18	05	III.13	17	48	III.20	9	36	III.27	7	43
IV.04	12	05	IV.12	3	44	IV.18	18	57	IV.25	23	55
V.04	3	42	V.11	10	36	V.18	4	13	V.25	17	19
VI.02	16	19	VI.09	15	42	VI.16	14	05	VI.24	11	02
VII.02	2	20	VII.08	20	24	VII.16	1	24	VII.24	4	04
VII.31	10	43	VIII.07	2	03	VIII.14	14	53	VIII.22	19	31
VIII.29	18	35	IX.05	9	54	IX.13	6	41	IX.21	8	59
IX.28	2	50	X.04	21	06	X.13	0	06	X.20	20	31
X.27	12	05	XI.03	12	24	XI.11	17	47	XI.19	6	27
XI.25	22	44	XII.03	7	40	XII.11	10	29	XII.18	15	14
XII.25	11	11									

Таблиця 9

ПРОХОДЖЕННЯ МІСЯЦЯ ЧЕРЕЗ АПОГЕЙ І ПЕРИГЕЙ
(за всесвітнім часом)

Апогей					Перигей				
дата	год	діаметр видимого диска		відстань від Землі, км	дата	год	діаметр видимого диска		відстань від Землі, км
		'	"				'	"	
I.09	18	29	28	405410	I.21	20	33	14	359642
II.06	6	29	25	406154	II.19	8	33	28	356991
III.05	8	29	24	406385	III.19	20	33	25	357583
IV.01	13	29	26	406011	IV.17	4	33	06	361025
IV.29	4	29	30	405083	V.15	0	32	39	366023
V.26	22	29	34	404245	VI.10	5	32	19	369712
VI.23	17	29	34	404132	VII.05	19	32	33	367094
VII.21	11	29	31	404836	VIII.02	10	33	00	362134
VIII.18	3	29	27	405851	VIII.30	15	33	21	358288
IX.14	11	29	24	406465	IX.28	2	33	29	356876
X.11	13	29	24	406388	X.26	13	33	20	358463
XI.07	22	29	27	405722	XI.23	20	32	56	362816
XII.05	15	29	31	404799	XII.21	9	32	26	368417

Таблиця 10

**ПРОХОДЖЕННЯ МІСЯЦЯ ЧЕРЕЗ ВУЗЛИ СВОЄЇ ОРБИТИ
(за всесвітнім часом)**

Висхідний вузол			Низхідний вузол		
дата	год	хв	дата	год	хв
I.12	15	34	I.25	10	25
II.08	17	10	II.21	16	08
III.07	21	05	III.21	2	20
IV.04	3	19	IV.17	13	07
V.01	9	50	V.14	20	38
V.28	14	42	VI.10	23	30
VI.24	17	25	VII.08	0	07
VII.21	19	33	VIII.04	2	54
VIII.17	23	07	VIII.31	10	17
IX.14	4	39	IX.27	21	05
X.11	10	55	X.25	7	37
XI.07	15	56	XI.21	13	57
XII.04	18	36	XII.18	15	14
XII.31	20	21			

Таблиця 11

**ВХОДЖЕННЯ СОНЦЯ В ЗНАКИ ЗОДІАКУ
(за всесвітнім часом)**

Дата	Час		Зодіакальний знак
	год	хв	
Січень	20	9	Водолія
Лютий	18	23	Риб
Березень	20	22	Овна
Квітень	20	9	Тельця
Травень	21	8	Близнят
Червень	21	16	Рака
Липень	23	3	Лева
Серпень	23	10	Діви
Вересень	23	8	Терезів
Жовтень	23	17	Скорпіона
Листопад	22	15	Стрільця
Грудень	22	4	Козорога

Таблиця 12

ВХОДЖЕННЯ МІСЯЦЯ В ЗНАКИ ЗОДІАКУ
(за всесвітнім часом)

Дата	Час		Зодіакальний знак	Дата	Час		Зодіакальний знак
	год	хв			год	хв	
Січень				Лютий			
1	17	12	Близнят	2	17	43	Лева
4	1	09	Рака	5	5	48	Діви
6	11	06	Лева	7	18	44	Терезів
8	22	59	Діви	10	7	03	Скорпіона
11	11	56	Терезів	12	16	43	Стрільця
13	23	45	Скорпіона	14	22	24	Козорога
16	7	56	Стрільця	17	0	14	Водоля
18	12	00	Козорога	18	23	49	Риб
20	12	58	Водоля	20	23	14	Овна
22	12	51	Риб	23	0	30	Тельця
24	13	37	Овна	25	4	58	Близнят
26	16	42	Тельця	27	12	54	Рака
28	22	38	Близнят				
31	7	12	Рака				
Березень				Квітень			
1	23	35	Лева	3	7	08	Терезів
4	11	59	Діви	5	19	04	Скорпіона
7	0	53	Терезів	8	5	07	Стрільця
9	13	09	Скорпіона	10	12	44	Козорога
11	23	31	Стрільця	12	17	42	Водоля
14	6	36	Козорога	14	20	11	Риб
16	10	10	Водоля	16	21	01	Овна
18	10	57	Риб	18	21	33	Тельця
20	10	30	Овна	20	23	29	Близнят
22	10	46	Тельця	23	4	30	Рака
24	13	29	Близнят	25	13	18	Лева
26	19	49	Рака	28	1	09	Діви
29	5	51	Лева	30	14	03	Терезів
31	18	14	Діви				

Продовження табл. 12

Дата	Час		Зодіакальний знак	Дата	Час		Зодіакальний знак
	год	хв			год	хв	
Травень				Червень			
3	1	47	Скорпіона	1	18	37	Стрільця
5	11	11	Стрільця	4	0	51	Козорога
7	18	15	Козорога	6	5	02	Водоля
9	23	23	Водоля	8	8	17	Риб
12	2	54	Риб	10	11	15	Овна
14	5	14	Овна	12	14	18	Тельця
16	7	04	Тельця	14	17	54	Близнят
18	9	32	Близнят	16	22	53	Рака
20	14	02	Рака	19	6	27	Лева
22	21	45	Лева	21	17	02	Діви
25	8	55	Діви	24	5	41	Терезів
27	21	43	Терезів	26	17	55	Скорпіона
30	9	31	Скорпіона	29	3	20	Стрільця
Липень				Серпень			
1	9	08	Козорога	1	22	37	Риб
3	12	20	Водоля	3	23	25	Овна
5	14	24	Риб	6	1	31	Тельця
7	16	40	Овна	8	5	44	Близнят
9	19	52	Тельця	10	12	13	Рака
12	0	17	Близнят	12	20	55	Лева
14	6	17	Рака	15	7	48	Діви
16	14	19	Лева	17	20	24	Терезів
19	0	48	Діви	20	9	23	Скорпіона
21	13	24	Терезів	22	20	40	Стрільця
24	2	07	Скорпіона	25	4	19	Козорога
26	12	20	Стрільця	27	8	00	Водоля
28	18	45	Козорога	29	8	50	Риб
30	21	40	Водоля	31	8	36	Овна

Закінчення табл. 12

Дата	Час		Зодіакальний знак	Дата	Час		Зодіакальний знак
	год	хв			год	хв	
Вересень				Жовтень			
2	9	07	Тельця	1	20	07	Близнят
4	11	54	Близнят	4	0	23	Рака
6	17	44	Рака	6	8	36	Лева
9	2	38	Лева	8	19	53	Діви
11	13	58	Діви	11	8	46	Терезів
14	2	42	Терезів	13	21	39	Скорпіона
16	15	43	Скорпіона	16	9	17	Стрільця
19	3	31	Стрільця	18	18	51	Козорога
21	12	28	Козорога	21	1	38	Водоля
23	17	48	Водоля	23	5	16	Риб
25	19	42	Риб	25	6	21	Овна
27	19	29	Овна	27	6	09	Тельця
29	19	00	Тельця	29	6	29	Близнят
				31	9	16	Рака
Листопад				Грудень			
2	15	54	Лева	2	10	14	Діви
5	2	24	Діви	4	22	35	Терезів
7	15	15	Терезів	7	11	24	Скорпіона
10	4	02	Скорпіона	9	22	25	Стрільця
12	15	13	Стрільця	12	6	45	Козорога
15	0	22	Козорога	14	12	58	Водоля
17	7	23	Водоля	16	17	44	Риб
19	12	19	Риб	18	21	27	Овна
21	15	11	Овна	21	0	14	Тельця
23	16	26	Тельця	23	2	32	Близнят
25	17	18	Близнят	25	5	30	Рака
27	19	31	Рака	27	10	37	Лева
30	0	49	Лева	29	19	02	Діви

МЕРКУРІЙ

Упродовж 2015 р. буде чотири періоди вечірньої і три періоди ранкової видимості планети. *Перший період вечірньої видимості*, який розпочався ще в грудні минулого року, триватиме до середини третьої декади січня. Меркурій видно після настання темряви у південно-західній частині неба. Тривалість його видимості збільшується з 20 хв до 1 год (середина місяця), а потім зменшується доти, доки планета зникне в променях вечірньої заграви. Блиск Меркурія спадає з -0.8 зоряної величини до $+2.9$. Видимий діаметр упродовж січня зростає від $5.3''$ до $9.4''$. Найбільша східна елонгація Меркурія $E = 18^\circ 55'$ припадає на 14 січня. Планета переміщується прямим рухом, а після стояння (21 січня) — назаднім сузір'ями Стрільця й Козорога. На 30 січня припадає її нижнє сполучення зі Сонцем.

У лютому настане *перший період ранкової видимості* планети, закінчиться він після першого тижня березня. Меркурій видно перед світанком на південному сході (ближче до сходу). Тривалість його видимості збільшується з кількох хвилин до 35 хв (середина лютого), а потім меншає та впродовж першої декади березня сходить нанівець. Блиск Меркурія збільшується з $+3.7$ зоряної величини до -0.1 . Видимий діаметр планети зменшиться впродовж періоду видимості від $10.3''$ до $5.8''$. До стояння (11 лютого) вона переміщується назаднім рухом, а після — прямим сузір'ям Козорога. Найбільша західна елонгація планети $W = 26^\circ 45'$ припадає на 24 лютого.

Другий період вечірньої видимості Меркурія охоплює квітень і травень. Планету видно на північному заході (ближче до заходу) після настання темряви впродовж другої половини квітня та майже всього травня (крім останнього тижня). Тривалість видимості Меркурія збільшується з кількох хвилин до 1 год 30 хв, а після першого тижня

травня зменшуватиметься доти, поти планета зникне у променях вечірньої заграви. На 30 травня припадає нижнє сполучення Меркурія зі Сонцем. Блиск планети зменшується з -1.7 зоряної величини до $+3.4$. Видимий діаметр упродовж періоду видимості збільшиться від $5.2''$ до $11.5''$. Меркурій переміщується сузір'ям Овна, наприкінці квітня переходить до сузір'я Тельця. Напрямок руху до стояння 19 травня — прямий, після — назадній. Найбільша східна елонгація Меркурія $E = 21^\circ 11'$ припадає на 7 травня.

У третій десятиденці червня розпочнеться *другий період ранкової видимості* Меркурія, закінчиться він наприкінці другої декади липня. Планету видно на північному сході (ближче до сходу) перед світанком. Тривалість її видимості збільшується з кількох хвилин до 30 хв, а після першої п'ятиденки липня зменшуватиметься доти, поти планета зникне в променях уранішньої зорі. Блиск Меркурія збільшиться з $+1.2$ зоряної величини до -1.6 . Видимий діаметр зменшиться впродовж періоду видимості від $8.9''$ до $5.1''$. Після стояння 11 червня планета переміщується прямим рухом сузір'ями Тельця та Близнят. На 24 червня припадає найбільша західна елонгація Меркурія $W = 22^\circ 29'$.

Третій період вечірньої видимості Меркурія триватиме з другого тижня серпня до кінця місяця. Планету видно на заході після настання темряви не більше 5 хв. Її блиск зменшується з -0.6 зоряної величини до $+0.2$. Видимий діаметр збільшиться від $5.3''$ до $6.7''$. Меркурій переміщується прямим рухом сузір'ями Лева й Діви.

У жовтні розпочнеться *третій період ранкової видимості* Меркурія. Планета сходить перед світанком на сході. Її можна спостерігати в жовтні (крім першої п'ятиденки) і впродовж першого тижня листопада. Тривалість видимості планети збільшується з кількох хвилин до 1 год 10 хв (середина місяця), потім зменшується до нуля. Блиск Меркурія збільшується з $+2.9$ зоряної величини до -1.0 . Видимий діаметр зменшиться від $9.4''$ до $4.8''$. До стояння 8 жовтня Меркурій переміщується назаднім рухом, а після — прямим сузір'ям Діви. На 16 жовтня припадає найбільша західна елонгація Меркурія $W = 18^\circ 07'$.

Четвертий період вечірньої видимості Меркурія починається в другій половині грудня. Після настання темряви планету як зорю -0.6 зоряної величини видно на південному заході. Тривалість її видимості збільшується з кількох хвилин до 55 хв. Видимий діаметр збільшиться від $5.3''$ до $7.1''$. Меркурій переміщується прямим рухом сузір'ям Стрільця. На 29 грудня припадає його найбільша східна елонгація $E = 19^\circ 43'$.

ВЕНЕРА

У 2015 р. буде два періоди видимості Венери — вечірній і ранковий. Завдяки великій яскравості планети її можна спостерігати не лише на нічному небі, але й під час вечірніх або ранкових громадянських присмерків. Це треба мати на увазі, бо нижче наведено тривалість видимості тільки в темну пору доби.

Вечірній період видимості Венери, який розпочався ще торік, триватиме до серпня. Після заходу Сонця планету видно на південному заході як зорю приблизно -4.0 зоряної величини. Тривалість її видимості (на темному небозводі) поступово збільшується з 35 хв до 3 год 25 хв (наприкінці квітня), а потім — меншає. На 6 червня припадає найбільша східна елонгація Венери $E = 45^\circ 24'$. Упродовж останнього тижня липня та перших двох днів серпня Венеру можна спостерігати вже тільки на тлі вечірньої заграви — на заході, низько над горизонтом. Потім вона зникає в сонячних променях, бо 15 серпня відбудеться нижнє сполучення Венери зі Сонцем. Планета переміщується прямим рухом сузір'ями Стрільця, Козорога, Водоля, Риб, Овна, Тельця, Близнят, Рака, Лева; після стояння 23 липня — назаднім рухом по сузір'ю Лева. Видимий діаметр Венери впродовж цього періоду видимості збільшується з $10.3''$ до $52.7''$.

На початку третьої десятиденки серпня планета знов сяятиме на небі, але вже як уранішня зоря (її блиск становить -4.2 зоряної величини). Розпочнеться *ранковий період* видимості Венери, який триватиме до кінця року. Планета сходить на світлому небі, приблизно о 4 год 20 хв за київським часом. Поступово моменти сходу зміщуються на більш ранні години: Венера сходитиме до світанку, на темному небі, наприкінці місяця — о 3 год 40 хв за київським часом. Тривалість її видимості до кінця серпня збільшиться з кількох хвилин до півтори години, видимий діаметр зменшиться з $57.1''$ до $52.2''$. Планета переміщується назаднім рухом сузір'ями Лева й Рака.

У вересні та на початку жовтня моменти сходу Венери далі зміщуються на ранніші години: так, 15 вересня планета зійде вже о 2 год 33 хв, 30 вересня — о 2 год 07 хв, 6 й 7 жовтня — о 2 год 04 хв (за київським часом). Видно її як зорю -4.5 зоряної величини в східній ділянці неба. Тривалість видимості планети зростає до 4 год. Після першого тижня жовтня Венера стане сходити все пізніше, однак тривалість видимості зростатиме й досягне в останні дні місяця 4 год 20 хв. Видимий діаметр планети впродовж цих двох місяців зменшиться з $51.6''$ до $22.9''$. До стояння 5 вересня Венера переміщується назаднім рухом, а після стояння — прямим сузір'ями Рака й Лева. На 26 жовтня припадає її найбільша західна елонгація $W = 46^\circ 26'$.

У листопаді — грудні Венера й далі сходитиме все пізніше: 1 листопада — о 2 год 28 хв, 1 грудня - о 3 год 30 хв, 31 грудня — о 4 год 49 хв (за київським часом). Її можна спостерігати як зорю —4.2 зоряної величини в східній ділянці неба. Тривалість видимості планети поступово зменшується з 4 год 20 хв до 3 год 10 хв. Видимий діаметр зменшиться з 22.7" до 14.4". Планета переміщується прямим рухом сузір'ями Лева, Діви й Терезів.

МАРС

У 2015 р. Марс можна спостерігати з 1 січня до середини травня і з другої половини липня до кінця грудня. У другій половині травня, у червні та в першій половині липня Марс буде недоступним для спостережень.

Блиск планети впродовж року змінюється мало: спочатку він зменшується з +1.1 зоряної величини до +1.8 (середина жовтня), а потім збільшується до +1.3 зоряної величини; видимий діаметр зменшується з 4.7" до 3.6" (останній тиждень липня), а до кінця року зростає до 5.5".

У січні Марс видно після настання темряви на південному заході, ближче до півдня. Планету можна спостерігати до її заходу — приблизно о 19 год 45 хв за київським часом. Тривалість її видимості впродовж місяця зменшиться з 2 год 54 хв до 2 год 29 хв. Марс зміщується прямим рухом сузір'ями Козорога й Водолія.

Марс у лютому можна спостерігати після настання темряви на південному заході. Планета заходить приблизно о 20 год за київським часом. Тривалість її видимості впродовж місяця зменшується з 2 год 28 хв до 1 год 55 хв. Марс зміщується прямим рухом сузір'ями Водолія і Риб.

У березні Марс видно після настання темряви на південному заході, ближче до заходу (наприкінці місяця — на заході). Планету можна спостерігати до її заходу — приблизно о 20 год 10 хв за київським часом. Тривалість її видимості впродовж місяця зменшується з 1 год 53 хв до 1 год 15 хв. Планета зміщується прямим рухом сузір'ями Риб і Овна.

Упродовж квітня Марс доступний для спостережень у західній ділянці неба після настання темряви. Планету можна спостерігати до її заходу (приблизительно о 20 год 20 хв за київським часом). На початку місяця тривалість видимості Марса становить 1 год 10 хв, наприкінці місяця — 30 хв. Марс зміщується прямим рухом сузір'ям Овна.

У травні Марс можна спостерігати впродовж першої половини місяця на заході після настання темряви. Планета заходить о 20 год 22 хв. На початку місяця тривалість видимості становить приблизно 25 хв, а через два тижні планета зникає в променях вечірньої заграви.

Знову спостерігати Марс можна буде в другій половині липня, але вже перед світанком. Він сходить на північному сході приблизно о 3 год 15 хв за київським часом, тривалість видимості збільшується з кількох хвилин до 35. Марс зміщується прямим рухом сузір'ям Близнят.

У серпні Марс сходить на північному сході о 3 год 05 хв за київським часом на початку місяця, о 2 год 55 хв — наприкінці місяця. Тривалість видимості планети збільшується з 40 хв до 1 год 40 хв. Планета зміщується прямим рухом сузір'ями Близнят і Рака.

У вересні Марс сходить на північному сході, ближче до сходу, приблизно о 2 год 50 хв за київським часом. Видно його до світанку. Тривалість видимості впродовж місяця зростає з 1 год 40 хв до 2 год 35 хв. Марс зміщується прямим рухом сузір'ями Рака й Лева.

У жовтні Марс сяє у північно-східній (ближче до сходу) ділянці неба. На початку місяця планета сходить о 2 год 45 хв за київським часом, наприкінці — о 2 год 31 хв. Тривалість видимості Марса впродовж місяця збільшується з 2 год 40 хв до 3 год 40 хв. Планета зміщується прямим рухом сузір'ям Лева.

У листопаді—грудні Марс сходить на сході: о 2 год 30 хв за київським часом — 1 листопада, о 2 год 12 хв — 1 грудня, о 1 год 50 хв — 31 грудня. Видно планету до світанку. Тривалість її видимості впродовж цих двох місяців збільшується з 3 год 40 хв до 5 год 30 хв. Марс зміщується прямим рухом сузір'ям Діви.

ЮПІТЕР

Юпітер у 2015 р. доступний для спостережень упродовж усього року за винятком кількох днів у середині третьої декади серпня. Блиск планети буде не менший за -1.9 зоряної величини, а тому її можна спостерігати не лише вночі, але й на тлі ранкової зорі та вечірньої заграви. Це слід мати на увазі, бо нижче наведено тривалість видимості Юпітера тільки в темну пору доби.

У січні Юпітер видно у північно-східній (ближче до сходу) ділянці неба як зорю -2.5 зоряної величини. На початку місяця він сходить о 19 год 30 хв за київським часом, наприкінці місяця — о 17 год 15 хв. В останні дні січня Юпітер сходить на ще світлому небі. Плане-

ту видно до сходу Сонця. Видимі діаметри Юпітера за січень збільшуються: екваторіальний з 43.4" до 45.2", полярний від 40.5" до 42.3". Планета переміщується назаднім рухом сузір'ям Лева.

У перші дні лютого Юпітер як зоря -2.6 зоряної величини сходить о 17 год 10 хв за київським часом на північному сході, ближче до сходу, на тлі вечірньої заграви. Моменти сходу поступово зміщуються на денний час, і після заходу Сонця планету видно як таку, що вже піднялася над горизонтом. У першій половині місяця її можна спостерігати до сходу Сонця. У другій половині лютого вона буде заходити перед сходом Сонця — таке випередження досягне наприкінці місяця 30 хв. На 6 лютого припадає протистояння Юпітера. Його видимі діаметри в лютому зменшуються: екваторіальний від 45.3" до 44.5", полярний від 42.3" до 41.6". Планета переміщується назаднім рухом сузір'ям Рака.

У березні Юпітер як зорю -2.4 зоряної величини можна спостерігати в східній ділянці неба після заходу Сонця. Видно планету до її заходу: на початку місяця — о 6 год 05 хв за київським часом, наприкінці місяця — о 4 год 05 хв. Видимі діаметри Юпітера впродовж березня зменшуються: екваторіальний від 44.5" до 41.6", полярний від 41.6" до 38.8". Планета переміщується назаднім рухом сузір'ям Рака.

У квітні Юпітер видно після заходу Сонця на південному сході як зорю -2.2 зоряної величини. Спостерігати планету можна до її заходу: на початку місяця — о 4 год 00 хв за київським часом, наприкінці місяця — о 2 год 10 хв. Видимі діаметри Юпітера впродовж квітня зменшуються: екваторіальний від 41.6" до 38.0", полярний від 38.8" до 35.5". До стояння 8 квітня планета переміщується назаднім рухом, а після — прямим сузір'ям Рака.

Юпітер у травні можна спостерігати після заходу Сонця на півдні як зорю -2.0 зоряної величини. Видно планету до її заходу: на початку місяця — о 2 год за київським часом, наприкінці — в 0 год 10 хв. Її видимі діаметри впродовж травня зменшуються: екваторіальний від 38.0" до 34.8", полярний від 35.5" до 32.5". Юпітер переміщується прямим рухом сузір'ям Рака.

У червні Юпітер сяє у південно-західній ділянці неба після заходу Сонця як зоря -1.9 зоряної величини. Спостерігати планету можна до її заходу: на початку місяця — приблизно опівночі, наприкінці місяця — через 2 год після заходу Сонця. Упродовж червня видимі діаметри Юпітера зменшуються: екваторіальний від 34.8" до 32.5", полярний від 32.5" до 30.4". Планета переміщується прямим рухом сузір'ями Рака (перша декада місяця) і Лева.

У липні Юпітер як зорю -1.8 зоряної величини видно на південному заході після заходу Сонця. Тривалість видимості планети становить

на початку місяця близько 2 год, наприкінці місяця — приблизно 50 хв. Видимі діаметри Юпітера в липні зменшуються: екваторіальний від 32.5" до 31.2", полярний від 30.4" до 29.1". Планета переміщується прямим рухом сузір'ям Лева.

У серпні Юпітер можна спостерігати в західній ділянці неба після заходу Сонця як зорю -1.7 зоряної величини. Тривалість його видимості зменшується впродовж трьох тижнів зі 45 хв до нуля. У перші дні місяця Юпітер заходить після настання темряви. Поступово моменти його заходу наближаються до моментів заходу Сонця, аж поки він зникне в променях Сонця, що заходить. На 26 серпня припадає сполучення Юпітера зі Сонцем. Планету можна спостерігати знову в останні дні серпня, але вже на тлі світанкової зорі. Тривалість видимості Юпітера збільшується з кількох хвилин до 20. Його видимі діаметри в серпні зменшуються дуже мало: екваторіальний від 31.2" до 30.8", полярний від 29.1" до 28.8". Юпітер переміщується прямим рухом сузір'ям Лева.

У перші дні вересня Юпітер сходить приблизно о 5 год за київським часом на тлі ранкової зорі в східній ділянці неба. Планета сяє як зоря -1.7 зоряної величини. Після першої п'ятиденки її видно вже перед світанком, на темному небі. Наприкінці місяця Юпітер сходить о 3 год 30 хв. Видимі діаметри планети впродовж вересня стануть зростати: екваторіальний від 30.8" до 31.4", полярний від 28.8" до 29.3". Юпітер переміщується прямим рухом сузір'ям Лева.

У жовтні Юпітер видно як зорю -1.8 зоряної величини на сході. На початку місяця планету можна спостерігати з 3 год 30 хв за київським часом, а наприкінці місяця — з 2 год ночі. Видно Юпітер до сходу Сонця. Упродовж місяця тривалість видимості зростає з 2 год 30 хв до 4 год 45 хв. Видимі діаметри Юпітера в жовтні збільшуються: екваторіальний від 31.4" до 33.0", полярний від 29.3" до 30.8". Планета далі рухається прямим рухом по сузір'ю Лева.

Юпітер у листопаді сходить на сході як зоря -1.9 зоряної величини: на початку місяця приблизно о 2 год за київським часом, наприкінці місяця — близько півночі. Видно планету до сходу Сонця. Тривалість видимості зростає з 4 год 50 хв до 7 год 05 хв, видимі діаметри збільшуються: екваторіальний від 33.1" до 35.5", полярний від 30.9" до 33.2". Юпітер далі рухається прямим рухом по сузір'ю Лева.

У грудні Юпітер видно у східній ділянці неба як зорю -2.1 зоряної величини. На початку місяця планета сходить близько півночі за київським часом, а наприкінці місяця — о 22 год 35 хв. Видно її до сходу Сонця. Видимі діаметри Юпітера в грудні збільшуються: екваторіальний від 35.6" до 38.9", полярний від 33.3" до 36.4". Планета переміщується прямим рухом сузір'ям Лева.

САТУРН

Упродовж січня—квітня планета сходить на південному сході, ближче до сходу, видно її до світанку. Моменти сходу будуть такі: 1 січня — 4 год 45 хв за київським часом, 1 лютого — 2 год 55 хв, 1 березня — 1 год 12 хв, 1 квітня — 23 год 05 хв. Тривалість видимості Сатурна збільшується з 2 год 35 хв (на початку січня) до 6 год 50 хв (наприкінці квітня). Блиск планети впродовж цих місяців зростає з +0.5 зоряної величини до +0.1. Її видимі екваторіальний і полярний діаметри на початку січня становлять 15.5" і 13.8", а наприкінці квітня — 18.4" і 16.3" відповідно. Сатурн переміщується прямим рухом сузір'ям Скорпіона, після стояння 14 березня — назаднім.

У травні Сатурн можна спостерігати у південно-східній (ближче до сходу) ділянці неба як зорю +0.1 зоряної величини. На початку місяця планета сходить о 21 год за київським часом, наприкінці першої десятиденки — о 20 год 15 хв. У наступні дні планета сходитиме ще до заходу Сонця, а тому після настання темряви вона видна на південному сході як така, що вже піднялася на деяку висоту над горизонтом. Видно Сатурн до світанку. Тривалість його видимості спочатку збільшується з 6 год 55 хв до 7 год 22 хв (13 травня), потім зменшується і наприкінці місяця становить 6 год 30 хв. На 23 травня припадає протистояння Сатурна. Його видимі діаметри в травні не зміняться: екваторіальний діаметр становитиме 18.5", полярний — 16.4". Планета переміщується назаднім рухом сузір'ями Скорпіона (перша декада травня) і Терезів.

Упродовж червня Сатурн видно після настання темряви на південному сході (наприкінці місяця — на півдні) як зорю +0.1 зоряної величини (в другій половині місяця його блиск становитиме +0.2 зоряної величини). Планету можна спостерігати до світанку, у другій половині місяця — до її заходу (спочатку о 2 год 50 хв за київським часом, наприкінці місяця — о 1 год 45 хв). Тривалість видимості Сатурна зменшується з 6 год 25 хв до 4 год 50 хв. Його видимі діаметри в червні зменшаться: екваторіальний — до 18.1", полярний — до 16.1". Сатурн переміщується назаднім рухом сузір'ям Терезів.

Сатурн у липні можна спостерігати після настання темряви на півдні як зорю +0.3 зоряної величини (у третій десятиденці місяця блиск становитиме +0.4 зоряної величини). Видно планету до її заходу: на початку місяця — о 1 год 40 хв за київським часом, наприкінці місяця — приблизно опівночі. Тривалість видимості планети зменшується з 4 год 45 хв до 3 год 15 хв. Видимі діаметри також зменшаться: екваторіальний — до 17.3", полярний — до 15.4". Планета переміщується назаднім рухом сузір'ям Терезів.

У серпні Сатурн видно після настання темряви у південній ділянці неба як зорю +0.5 зоряної величини. Планету можна спостерігати до її заходу: на початку місяця вона заходить о 23 год 30 хв за київським часом, наприкінці — о 21 год 40 хв. Тривалість видимості Сатурна впродовж серпня зменшується з 3 год 15 хв до 2 год 20 хв. Видимі діаметри зменшуються: екваторіальний — до 16.5", полярний — до 14.6". Планета переміщується назаднім рухом до стояння 2 серпня, а після — прямим сузір'ям Терезів.

Упродовж вересня—жовтня Сатурн можна спостерігати на південному заході після настання темряви як зорю +0.6 зоряної величини. На початку вересня він заходить о 21 год 35 хв за київським часом, наприкінці місяця — о 19 год 45 хв, а в кінці жовтня о 17 год 50 хв. Тривалість видимості планети за цей період зменшиться з 2 год 20 хв до 40 хв. Видимі діаметри планети зменшуються до кінця жовтня: екваторіальний — до 15.3", полярний — до 13.6". Сатурн переміщується прямим рухом сузір'ями Терезів і Скорпіона (у другій половині жовтня).

Увесь листопад (крім останньої десятиденки) на південному заході після настання темряви видно Сатурн як зорю +0.5 зоряної величини. Тривалість його видимості зменшується з 40 хв до нуля — планета зникає в променях вечірньої заграви. На 30 листопада припадає сполучення Сатурна зі Сонцем. Видимі діаметри планети зменшуються: екваторіальний — до 15.1", полярний — до 13.4". Планета далі рухається по сузір'ю Скорпіона прямим рухом.

Сатурн знову буде доступним для спостережень з другого тижня грудня. Планету видно на південному сході як зорю +0.5 зоряної величини. Сходить вона перед світанком. Тривалість видимості Сатурна впродовж місяця збільшується з кількох хвилин до 1 год 35 хв. Видимі діаметри планети на кінець року становитимуть: екваторіальний — приблизно 16", полярний — приблизно 14". Сатурн переміщується прямим рухом сузір'ям Змієноця.

УРАН

Упродовж січня—березня Уран можна спостерігати після настання темряви і до його заходу. На щойно потемнілому небі планету видно в січні на південному сході (ближче до півдня), у лютому — на південному заході (ближче до півдня), у березні — на південному заході. Заходить вона: 1 січня — в 0 год 30 хв за київським часом, 1 лютого — о 22 год 30 хв, 1 березня — о 20 год 45 хв, 31 березня — о 19 год 10 хв; в останні ж дні березня планета заходить на тлі вечірньої заграви. Три-

валість видимості Урана за цей період скоротиться з 7 год 45 хв до нуля. Шостого квітня відбудеться сполучення планети зі Сонцем.

Уран знову з'явиться на небі в травні, уже як уранішня зоря. Він сходитиме на північному сході (ближче до сходу) відповідно 1 травня — о 3 год 55 хв за київським часом, 1 червня — о 1 год 55 хв, 1 липня — о 23 год 55 хв, 1 серпня — о 21 год 55 хв, 1 вересня — о 19 год 50 хв, і його буде видно до світанку. Тривалість видимості планети впродовж цих місяців зросте з кількох хвилин до 10 год 30 хв.

Після другої декади вересня Уран стане сходити під час вечірніх присмерків, а згодом і взагалі до заходу Сонця, тому після настання темряви його видно на південному заході як такий, що вже піднявся на деяку висоту над горизонтом. Планету можна спостерігати до світанку, тобто цілу ніч. 12 жовтня відбудеться протистояння Урана зі Сонцем. Тривалість видимості планети збільшується і 18 жовтня становитиме 12 год 15 хв. Потім вона стане скорочуватись, бо планета заходитиме ще до світанку: 19 жовтня — о 5 год 52 хв за київським часом, наприкінці жовтня — о 5 год 03 хв, наприкінці листопада — о 3 год ночі, наприкінці грудня — в 0 год 56 хв. До кінця року тривалість видимості Урана зменшиться до 8 год 10 хв.

Блиск Урана впродовж року становитиме приблизно +5.8 зоряної величини. Видимий діаметр планети дорівнює приблизно 3.4'' (перша половина року) і 3.7'' (друга половина року). Увесь рік Уран перебуває в сузір'ї Риб. Він переміщується прямим рухом до 26 липня (стояння), потім назаднім до 26 грудня (стояння) і знову прямим.

НЕПТУН

Цю планету не видно неозброєним оком, потрібний бінокль або телескоп.

У січні та в першій половині лютого Нептун можна спостерігати після настання темряви і до його заходу. На початку січня планету видно після закінчення присмерків на півдні, на початку лютого — на південному заході. Моменти її заходу такі: 1 січня — 20 год 57 хв за київським часом, 1 лютого — 19 год 00 хв. Після 18 лютого Нептун шезає в променях вечірньої заграви. За цей період тривалість видимості планети скоротиться з 4 год 10 хв до нуля. Двадцять шостого лютого відбудеться сполучення Нептуна зі Сонцем.

На початку третьої декади березня можна буде знову спостерігати Нептун — уже перед світанком. Планета зійде на початку періоду о 5 год 26 хв за київським часом, на початку квітня — о 4 год 44 хв, на початку наступних чотирьох місяців моменти сходу будуть такі: травень — 2 год 48 хв, червень — 0 год 47 хв, липень — 22 год 45 хв,

серпень — 20 год 42 хв. Тривалість видимості Нептуна (до світанку) збільшується з кількох хвилин майже до 8 год. На початку другої десятиденки серпня планета сходить на тлі вечірньої заграви, тобто до настання темряви, тому на шойно потемнілому небі її видно як таку, що вже піднялася над горизонтом. Упродовж двох останніх десятиденок серпня і першого тижня вересня Нептун можна спостерігати всю ніч: тривалість видимості досягає максимальної величини — 9 год 45 хв. На 1 вересня припадає його протистояння зі Сонцем. Наприкінці першої декади вересня планета заходитиме ще до настання ранкових присмерків (9 вересня — о 4 год 45 хв за київським часом), унаслідок чого тривалість видимості скорочуватиметься і наприкінці місяця становитиме 9 год 05 хв.

Упродовж наступних місяців моменти заходу будуть такими: 1 жовтня — 3 год 16 хв за київським часом, 1 листопада — 1 год 11 хв, 1 грудня — 23 год 09 хв, 31 грудня — 21 год 13 хв. Планету видно після закінчення вечірніх присмерків. Тривалість її видимості далі скорочуватиметься і наприкінці року становитиме 4 год 30 хв.

Блиск Нептуна впродовж року становитиме приблизно $+7.9$ зоряної величини; його видимий діаметр дорівнює в середньому $2.3''$.

Планета весь час перебуватиме в сузір'ї Водолія. Вона переміщуватиметься прямим рухом до 12 червня, коли відбудеться стояння, потім — назадім до 18 листопада, і знову прямим.

ПЛАНЕТНІ КОНФІГУРАЦІЇ
(за всесвітнім часом)

Меркурій			
Січень	14	20:03	найбільша східна елонгація E 18° 55'
	21	3:57	стояння
	30	13:45	нижнє сполучення
Лютий	11	6:22	стояння
	24	16:36	найбільша західна елонгація W 26° 45'
Квітень	10	4:00	верхнє сполучення
Травень	7	4:54	найбільша східна елонгація E 21° 11'
	19	10:45	стояння
	30	16:57	нижнє сполучення
Червень	11	19:36	стояння
	24	17:12	найбільша західна елонгація W 22° 29'
Липень	23	19:26	верхнє сполучення
Вересень	4	10:20	найбільша східна елонгація E 27° 08'
	17	13:21	стояння
	30	14:40	нижнє сполучення
Жовтень	8	22:09	стояння
	16	2:41	найбільша західна елонгація W 18° 07'
Листопад	17	14:55	верхнє сполучення
Грудень	29	3:52	найбільша східна елонгація E 19° 43'
Венера			
Червень	6	18:24	найбільша східна елонгація E 45° 24'
Липень	23	6:27	стояння
Серпень	15	19:23	нижнє сполучення
Вересень	5	8:36	стояння
Жовтень	26	7:09	найбільша західна елонгація W 46° 26'
Марс			
Червень	14	15:57	сполучення
Юпітер			
Лютий	6	18:21	протистояння
Квітень	8	20:02	стояння
Серпень	26	22:03	сполучення
Сатурн			
Березень	14	21:53	стояння
Травень	23	1:36	протистояння
Серпень	2	19:45	стояння
Листопад	30	0:17	сполучення
Уран			
Квітень	6	14:09	сполучення
Липень	26	16:12	стояння
Жовтень	12	3:50	протистояння
Грудень	26	11:17	стояння
Нептун			
Лютий	26	4:56	сполучення
Червень	12	20:09	стояння
Вересень	1	3:40	протистояння
Листопад	18	21:31	стояння

Таблиця 16

**СПОЛУЧЕННЯ ПЛАНЕТ
(за всесвітнім часом)**

Дата		Час, год хв	Сполучення	Видима відстань
Січень	19	2 27	Марс з Нептуном	0° 13' S
Лютий	1	11 28	Венера з Нептуном	0 50 S
	21	19 44	Венера з Марсом	0 27 S
Березень	4	19 33	Венера з Ураном	0 05 N
	11	19 54	Марс з Ураном	0 17 N
	17	23 37	Меркурій з Нептуном	1 35 S
Квітень	8	9 56	Меркурій з Ураном	0 31 S
	23	7 13	Меркурій з Марсом	1 23 N
Травень	27	15 18	Меркурій з Марсом	1 41 S
Липень	1	14 26	Венера з Юпітером	0 24 S
	16	4 29	Меркурій із Марсом	0 08 S
	31	19 44	Венера з Юпітером	6 25 S
Серпень	5	8 54	Меркурій з Венерою	8 10 N
	7	4 08	Меркурій з Юпітером	0 34 N
	29	5 26	Венера з Марсом	9 25 S
Жовтень	17	13 49	Марс з Юпітером	0 24 N
	26	8 13	Венера з Юпітером	1 04 S
Листопад	3	16 08	Венера з Марсом	0 41 S
	25	12 33	Меркурій зі Сатурном	2 45 S

Примітка. Літери N (або S) в останньому стовпчику таблиці вказують, що перша планета міститься північніше (або південніше), ніж друга.

Таблиця 17

**СПОЛУЧЕННЯ ПЛАНЕТ ІЗ МІСЯЦЕМ
(за всесвітнім часом)**

Дата	Час		Планета	Видима відстань
	год	хв		
Січень				
8	8	28	Юпітер	5° 06' N
16	11	23	Сатурн	1 58 S
21	17	41	Меркурій	3 03 S
22	5	04	Венера	5 40 S
23	0	48	Нептун	3 55 S
23	4	45	Марс	3 57 S
25	11	55	Уран	0 34 S

Примітка. Буква S (або N) в останньому стовпчику таблиці вказує, що центр планетного диска міститься нижче (або вище), ніж центр диска Місяця.

Продовження табл. 17

Дата	Час		Планета	Видима відстань
	год	хв		
Лютий				
4	8	48	Юпітер	5° 16' N
12	23	50	Сатурн	2 07 S
17	6	22	Меркурій	3 35 S
19	13	05	Нептун	3 48 S
21	0	56	Венера	2 02 S
21	1	31	Марс	1 31 S
21	22	18	Уран	0 18 S
Березень				
3	8	08	Юпітер	5 30 N
12	7	58	Сатурн	2 20 S
19	1	58	Нептун	3 42 S
19	4	58	Меркурій	5 12 S
21	11	19	Уран	0 03 S
21	22	15	Марс	0 58 N
22	19	52	Венера	2 53 N
30	10	32	Юпітер	5 38 N
Квітень				
8	12	40	Сатурн	2 16 S
15	13	07	Нептун	3 40 S
18	0	35	Уран	0 02 N
19	11	05	Меркурій	3 34 N
19	19	03	Марс	3 10 N
21	18	12	Венера	6 44 N
26	18	18	Юпітер	5 31 N
Травень				
5	15	51	Сатурн	2 05 S
12	21	17	Нептун	3 30 S
15	11	53	Уран	0 16 N
18	15	55	Марс	4 45 N
19	6	54	Меркурій	5 48 N
21	19	02	Венера	7 58 N
24	7	15	Юпітер	5 11 N
Червень				
1	19	35	Сатурн	1 56 S
9	3	04	Нептун	3 16 S
11	20	26	Уран	0 30 N
15	2	27	Меркурій	0 05 N
16	12	44	Марс	5 40 N
20	11	37	Венера	5 51 N
20	23	35	Юпітер	4 39 N
29	1	03	Сатурн	1 59 S

Примітка. Буква S (або N) в останньому стовпчику таблиці вказує, що центр планетного диска міститься нижче (або вище), ніж центр диска Місяця.

Продовження табл. 17

Дата	Час		Планета	Видима відстань
	год	хв		
Липень				
6	8	29	Нептун	3° 05' S
9	2	47	Уран	0 48 N
15	6	27	Меркурій	5 38 N
15	9	08	Марс	5 56 N
18	17	44	Юпітер	4 10 N
19	1	09	Венера	0 25 N
26	8	12	Сатурн	2 19 S
Серпень				
2	15	19	Нептун	2 59 S
5	8	45	Уран	1 03 N
13	4	41	Марс	5 36 N
14	15	42	Венера	4 35 S
15	12	11	Юпітер	3 41 N
16	14	38	Меркурій	1 59 N
22	16	52	Сатурн	2 37 S
30	0	07	Нептун	2 57 S
Вересень				
1	15	59	Уран	1 07 N
10	5	59	Венера	2 36 S
10	23	12	Марс	4 43 N
12	6	14	Юпітер	3 12 N
15	6	14	Меркурій	5 21 S
19	2	30	Сатурн	2 49 S
26	10	00	Нептун	3 05 S
29	0	55	Уран	1 01 N
Жовтень				
8	20	36	Венера	0 43 N
9	16	55	Марс	3 27 N
9	23	35	Юпітер	2 43 N
11	12	03	Меркурій	0 56 N
16	12	54	Сатурн	3 02 S
23	19	09	Нептун	3 04 S
26	10	22	Уран	0 58 N
Листопад				
6	15	56	Юпітер	2 16 N
7	9	58	Марс	1 49 N
7	13	55	Венера	1 14 N
11	7	34	Меркурій	3 17 S
13	0	45	Сатурн	3 02 S
20	2	16	Нептун	2 52 S
22	18	39	Уран	0 58 N

Примітка. Буква S (або N) в останньому стовпчику таблиці вказує, що центр планетного диска міститься нижче (або вище), ніж центр диска Місяця.

Закінчення табл. 17

Дата	Час		Планета	Видима відстань
	год	хв		
Грудень				
4	6	29	Юпітер	1° 48' N
6	2	41	Марс	0 05 N
7	16	52	Венера	0 42 S
10	14	02	Сатурн	3 14 S
12	14	07	Меркурій	7 18 S
17	8	01	Нептун	2 36 S
20	0	51	Уран	1 09 N
31	18	04	Юпітер	1 28 N

Примітка. Буква S (або N) в останньому стовпчику таблиці вказує, що центр планетного диска міститься нижче (або вище), ніж центр диска Місяця.

Таблиця 18

ЕФЕМЕРИДИ ПЛАНЕТ

Дата	α	δ	Зоряна величина <i>m</i>	Види- мий діаметр	Фаза	Фазо- вий кут	Азимути точок сходу та заходу	Схід	Верхня кульмі- нація	Захід	$\Delta\phi$
	на 0 год усесвітнього часу						для $\lambda = 0$ год, $\phi = 50^\circ$				
	год хв	° '		"		°	°	год хв	год хв	год хв	

МЕРКУРІЙ

I	1 19	43.7-23 28	-0.8	5.3	0.91	35.62	52	9 05	13 04	17 03	4.9
	5 20	10.2-22 03	-0.8	5.6	0.85	45.49	55	9 06	13 14	17 23	4.4
	9 20	34.7-20 18	-0.7	6.0	0.77	57.77	58	9 04	13 23	17 42	4.0
	13 20	55.6-18 18	-0.6	6.6	0.65	73.14	61	8 57	13 27	17 58	3.5
	17 21	10.6-16 20	-0.3	7.3	0.48	92.18	65	8 44	13 25	18 07	3.0
	21 21	16.7-14 43	0.4	8.3	0.29	114.96	67	8 24	13 14	18 05	2.7
	25 21	11.1-13 52	1.9	9.3	0.11	140.60	69	7 57	12 51	17 46	2.5
	29 20	55.2-14 01	4.2	10.1	0.02	165.33	68	7 25	12 19	17 13	2.5
II	2 20	35.2-14 55	3.7	10.3	0.03	160.79	67	6 54	11 44	16 33	2.7
	6 20	19.4-16 04	2.0	9.9	0.12	139.41	65	6 30	11 13	15 56	3.0
	10 20	12.2-17 06	1.0	9.2	0.24	121.08	63	6 14	10 51	15 29	3.2
	14 20	13.6-17 50	0.5	8.5	0.36	106.42	62	6 04	10 38	15 11	3.4
	18 20	21.8-18 13	0.3	7.9	0.46	94.74	61	6 00	10 31	15 02	3.4
	22 20	34.9-18 14	0.2	7.3	0.54	85.29	61	5 57	10 29	15 00	3.4
	26 20	51.5-17 53	0.1	6.8	0.61	77.44	62	5 57	10 30	15 03	3.4
III	2 21	10.5-17 10	0.1	6.5	0.67	70.70	63	5 56	10 33	15 10	3.2
	6 21	31.2-16 06	0.0	6.1	0.71	64.71	65	5 55	10 38	15 21	3.0
	10 21	53.1-14 41	0.0	5.9	0.76	59.17	67	5 54	10 44	15 35	2.7
	14 22	16.1-12 56	-0.1	5.6	0.80	53.82	70	5 52	10 52	15 52	2.3
	18 22	39.9-10 50	-0.2	5.4	0.83	48.41	73	5 49	11 00	16 10	1.9

Примітка. Азимути відлічуємо від точки півдня на схід для сходу планети та на захід — для її заходу.

ГРАФІЧНИЙ КАЛЕНДАР ФАЗ МІСЯЦЯ ТА ВИДИМОСТІ ПЛАНЕТ ДЛЯ ШИРОТИ 50°

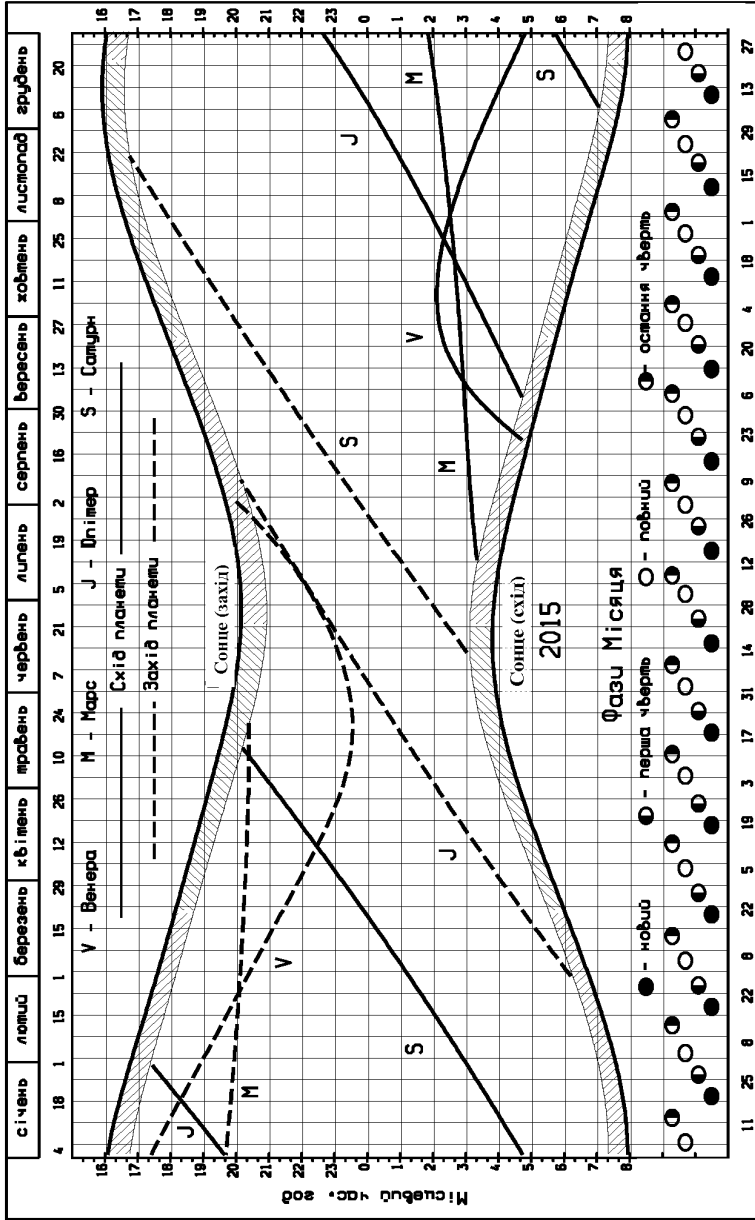
Графічний календар дає змогу встановити дати фаз Місяця, визначити умови видимості яскравих планет для будь-якої календарної дати, а також наочно простежити зміну цих умов протягом року.

У календарі по горизонталі розміщено дати 2015 р. Сітка вертикальних ліній (ліній дати), виконана з інтервалом сім днів, фіксує дати неділь, що дає змогу легко ідентифікувати інші дні тижня. На вертикальній осі календаря відкладено місцевий середній час меридіану спостерігача. Щоб перейти до шкали київського часу, яким користуємось у побуті, слід додати до визначеного моменту величину (2 год — λ), де λ — географічна довгота пункту спостереження, яку беруть з табл. 50 або з географічної карти. У разі запровадження в країні літнього часу слід додавати величину (3 год — λ) у період його дії.

На основному полі календаря, обмеженому лініями сходу та заходу Сонця, зображено графіки моментів сходу (суцільні криві) та заходу (штрихові криві) для чотирьох яскравих планет: Венери (V), Марса (M), Юпітера (J), Сатурна (S).

Щоб визначити умови видимості планет, слід від потрібної дати на горизонтальній осі провести вертикально лінію дати. Точки перетину лінії дати з кривими графіків укажуть моменти сходу та заходу планет і Сонця, а також кінець вечірніх і початок ранкових громадянських присмерків, смуги яких на малюнку заштриховано. Зміна напрямку штриховки означає зміну астрономічних пір року і, таким чином, указує на дати сонцестоянь і рівнодень.

Видимість планети умовно обмежують її сходом (або заходом) і присмерками. Реальні моменти початку і кінця видимості планети залежать від багатьох чинників. У календарі враховано певною мірою тільки середні блиски планет. Якщо лінія дати після перетину кривої заходу Сонця перетинає лінію заходу планети, то цю планету буде видно приблизно з моменту закінчення вечірніх присмерків до її заходу, якщо ж лінія дати спочатку перетинає криву сходу планети, а потім криву сходу Сонця, то видимість планети триває з моменту її сходу до ранкових присмерків. Наприклад, у ніч проти 23 лютого 2015 р. Марс і Венеру можна буде спостерігати лише ввечері — після закінчення вечірніх присмерків (приблизно з 18 год) і до заходу планет (близько 20 год). Сатурн зійде о 1 год 40 хв, і його буде видно до ранку 23 лютого, тобто до початку ранкових присмерків (6 год 25 хв). Юпітер же можна буде спостерігати всю



Графічний календар фаз Місяця та видимості планет для широти 50°

ніч від вечірніх до ранкових присмерків, у чому неважко переконатися, проекстраполювавши лінії сходу та заходу цієї планети відповідно на 22 та 23 лютого.

Щоб визначити фазу Місяця в ту чи ту дату, слід провести вертикальну лінію через центр найближчого до цієї дати значка, який зображує деяку фазу. Так, 18 лютого буде фаза «новий Місяць», а 25 лютого — «перша чверть». Отже, до 22 лютого місячний диск набуде форми ріжка, опуклість якого повернута на захід, і Місяць можна буде спостерігати звечора впродовж кількох годин у західній частині неба.

Спостереження планет слід починати через півгодини—годину після їхнього сходу та закінчувати дещо раніше заходу, оскільки поблизу горизонту атмосфера дуже послаблює світло небесних тіл. Для умов видимості важливе значення має також блиск світила. Так, яскраву Венеру добре видно навіть у присмерках, а набагато слабший Марс, як правило, — тільки в повній темряві.

Графічний календар складено для широти 50°. Для інших географічних широт він подаватиме моменти астрономічних явищ із похибками, які, однак, не перевищуватимуть 30 хв для більшої частини України (за винятком південних областей і Автономної Республіки Крим). Щоб забезпечити вищу точність моментів, слід звернутися до таблиць.

Календар можна використовувати для планування навчальних й аматорських астрономічних спостережень.

ВИДИМІСТЬ КОМЕТ УПРОДОВЖ 2015 РОКУ

У 2015 р. очікується проходження через перигелій 68 раніше відкритих комет (з них 59 — короткоперіодичні)¹. У табл. 25 подано елементи орбіт цих комет, у табл. 26 — ефемериди найяскравіших з них ($m_1 < 12^m$).

У таблицях і в тексті прийнято такі позначення:

r — відстань комети від Сонця, а. о.;

Δ — відстань комети від Землі, а. о.;

H_y — абсолютний блиск (абсолютна зоряна величина) комети, тобто блиск, який мала б комета на відстані 1 а. о. від Сонця та Землі ($r = \Delta = 1$ а. о.). Величина H_y (табл. 24) відповідає середньостатистичному законові зміни інтегрального блиску голови комети пропорційно $1/r^4$;

m_1 — інтегральний блиск голови комети (у зоряних величинах), причому $m_1 = H + 5 \lg \Delta + 2.5n \cdot \lg r$, де n — параметр, який характеризує закон зміни блиску залежно від відстані комети до Сонця;

m_2 — інтегральний блиск навколядерного (центрального) згущення, який зазвичай на $1-4^m$ слабший, ніж блиск голови комети ($m_2 > m_1$);

T — момент за земним часом (TT) проходження кометою перигелію;

q — перигелійна відстань, а. о. ;

e — ексцентриситет;

ω — кутова відстань перигелію від вузла (аргумент перигелію), град.;

Ω — довгота висхідного вузла на екліптиці, град.;

a — велика піввісь орбіти, а. о.;

i — нахил площини орбіти до екліптики, град.;

P — період обертання навколо Сонця, роки;

N — номер чергового повернення комети до перигелію з моменту відкриття;

$\alpha_{J2000.0}$, $\delta_{J2000.0}$ — екваторіальні координати комети (пряме піднесення та схилення відповідно), віднесені до рівнодення $J2000.0$;

E — елонгація, тобто видима кутова віддаль комети від Сонця на небосхилі, град.;

¹ Інформацію подано за станом на 1 березня 2014 р.

$Y(t, A, h)$ — набір величин, які характеризують найсприятливіші умови видимості комет (уважаючи, що величина заглиблення Сонця під горизонт не менша від 10°): t — момент за всесвітнім часом (UT), коли комета має найбільшу висоту h над горизонтом; A — астрономічний азимут (його відлічують від точки півдня за ходом годинникової стрілки). Ці величини розраховано для Головної астрономічної обсерваторії НАН України ($\lambda = +30^\circ 30.5'$, $\varphi = +50^\circ 21.9'$, висота над рівнем моря — 188 м).

Найсприятливіші умови для спостережень комет — у протистоянні (елонгація $E \approx 180^\circ$). Однак такі умови трапляються дуже рідко. Коли елонгація $E \approx 0^\circ$, то комета перебуває у сполученні зі Сонцем і її спостереження неможливі.

Комети, які не будуть доступні для візуальних аматорських спостережень в Україні

Першою в 2015 р. наблизиться до перигелію комета **C/2013 W2 (ПАНСТАРПС)**, яка була відкрита 27 листопада 2013 р. за допомогою 1.8-м телескопа ПАНСТАРПС (Галеакала, Гавайї, США).

Потім до Сонця підійде комета **C/2013 G9 (Тенагра)**. Комета була відкрита 15 квітня 2013 р. за допомогою 0.41-м телескопа обсерваторії Тенагра (шт. Аризона, США).

Наступною перигелій пройде комета **201P/ЛОНЕОС**, яку відкрили 10 вересня 2001 р. за допомогою 0.59-м телескопа під час спостережень за програмою ЛОНЕОС (LONEOS — Lowell Observatory Near-Earth Object Search).

Далі перигелій пройде одна з найстаріших короткоперіодичних комет **7P/Понс—Віннеке**. Її відкрив 12 червня 1819 р. Жан Луї Понс (Марсельська обсерваторія, Франція). Згодом комета була втрачена і лише в 1852 р. перевідкрита німецьким астрономом Фрідріхом Августом Теодором Віннеке.

Наступною до Сонця наблизиться комета **P/2005 Q4 (ЛІНЕАР)**, яка була відкрита 31 серпня 2005 р. за допомогою 1-м телескопа під час спостережень за програмою ЛІНЕАР (LINEAR — Lincoln Laboratory Near-Earth Asteroid Research).

Наприкінці лютого до Сонця підійде комета **C/2014 AA52 (Каталіна)**. Комету відкрили 4 січня 2014 р. за допомогою 0.68-м телескопа під час спостережень за програмою «Catalina Sky Survey».

На початку березня перигелій пройде комета **92P/Сангін**. Її відкрив 15 жовтня 1977 р. Хуан Сангін (Чилі) за допомогою 0.51-м подвійного астрографа.

Потім перигелій пройде комета **6P/Д'Арре**, яку відносять до найстаріших короткоперіодичних комет. Її відкрив німецький астроном

Генріх Луї Д'Арре 27 червня 1851 р. (м. Лейпціг, Німеччина). Під час відкриття комета мала блиск $m_1 = 10$. Численні зближення з Юпітером зумовлюють еволюцію кометної орбіти.

Комета **44P/Рейнмут 2** пройде перигелій 24 березня. Її відкрив 10 вересня 1947 р. під час тривалого фотографічного огляду малих планет Карл Рейнмут (Гайдельберг, Німеччина) за допомогою 40-см астрографа

Останньою в березні підійде до Сонця комета **P/2008 WZ96 (ЛІНЕАР)**, яку відкрили 30 листопада 2008 р. за допомогою 1-м телескопа під час спостережень за програмою ЛІНЕАР.

На початку квітня пройде перигелій комета **86P/Вілд 3**. Її виявили як дифузний об'єкт на фотонегативах, які отримав з 0.4-м телескопом 11 квітня 1980 р. Пауль Вілд (Берн, Швейцарія).

Наступною перигелій пройде комета **88P/Гоувелл**, яку відкрила Елен Гоувелл (Паломарська обсерваторія, США) 29 серпня 1981 р. на фотопластинках, отриманих за допомогою 0.46-м телескопа Шмідта.

Потім перигелій пройде комета **C/2012 F3 (ПАНСТАРПС)**. Комета була відкрита 16 березня 2012 р. за допомогою 1.8-м телескопа ПАНСТАРПС 1 (Галеакала, Гавайї, США).

Згодом до Сонця наблизиться комета **42P/Неуймін 3**. Її відкрив Григорій Миколайович Неуймін (Сімеїз, Крим) 2 серпня 1929 р. під час фотографічного пошуку малих планет.

Вісімнадцятого квітня перигелій пройде комета **P/2006 S6 (Гілл)**, яку відкрив Річард Гілл 28 вересня 2006 р. за допомогою 0.68-м телескопа під час спостережень за програмою «Catalina Sky Survey».

Наступною перигелій пройде комета **218P/ЛІНЕАР**. Вона була відкрита 29 квітня 2003 р. за допомогою 1-м телескопа під час спостережень за програмою ЛІНЕАР.

Потім перигелій пройде комета **174P/Ехекл**. Її відкрила 3 березня 2000 р. група астрономів за допомогою 0.91-м телескопа під час спостережень за програмою «Спейсвотч» (обсерваторія Стюарда, США). Комета мала зореподібний вигляд і була зареєстрована як астероїд № 60558 Ехекл. 30 грудня 2005 р. група спостерігачів Паломарської обсерваторії (Каліфорнія, США) за допомогою 5-м телескопа на ПЗЗ-зображеннях, отриманих з червоним R-фільтром, зафіксувала кому розміром близько $20'$ з ядерною конденсацією. Тому згодом об'єкт отримав позначення періодичної комети 174P/Ехекл.

Комета **113P/Спіталер** підійде до Сонця 23 квітня. Австрійський астроном Рудольф Фердинанд Спіталер (Відень, Австрія) випадково відкрив її 17 листопада 1890 р. під час візуальних спостережень комети C/1890 VI (Zona) за допомогою 69-см рефрактора. Після цього комета була втрачена, і лише 1993 р. її перевірили.

Наприкінці квітня до перигелію підійде комета **268P/Бернарді**. Комету відкрив астроном Гавайського університету Фабріціо Бернарді 1 листопада 2005 р. за допомогою 3.58-м рефлектора обсерваторії Мауна-Кеа (Гавайські острови, США).

У травні першою перигелій пройде комета **P/1997 T3 (Лагерквіст—Карсенті)**. Комету відкрили 1 жовтня 1997 р. Клас-Інгвар Лагерквіст (обсерваторія Уппсальського університету) й Урі Карсенті (обсерваторія Ла-Сілла).

Потім до Сонця наблизиться комета **P/2007 S1 (Жао)**, яку відкрив Хейбін Жао (обсерваторія Цзицзіншань, Китай) 17 вересня 2007 р. за допомогою 1-м телескопа.

Згодом перигелій пройде комета **205P/Джакобіні**. Комету відкрив Мішель Джакобіні (Ніцца, Франція) 4 вересня 1896 р. Згодом вона була втрачена, і лише у вересні 2008 р. комету перевірдили японські дослідники Коїчі Ітагакі та Гіроші Канада.

Потім до Сонця підійде комета **P/2008 QR20 (ЛІНЕАР—Гілл)**. Її відкрили 25 серпня 2008 р. за допомогою 1-м телескопа під час спостережень за програмою ЛІНЕАР. Відкриття підтвердив Р. Гілл 23 вересня 2008 р. в обсерваторії Каталіна (США).

Наступною перигелій пройде відома короткоперіодична комета **57P/дю Туа—Неуїмін—Дельпорт**. Даніель дю Туа (Південна Африка) відкрив комету 18 липня 1941 р. Трохи згодом Г.М. Неуїмін (Сімєйська обсерваторія, Крим) виявив комету на фотонегативах, які він здобув 25 липня. Повідомлення про відкриття цієї комети надійшли одночасно з повідомленням Ежена Дельпорта (Королівська обсерваторія, Бельгія) про відкриття ним комети 19 серпня. Тому в назві комети увічнили прізвища всіх трьох учених.

Наприкінці травня до Сонця наблизиться відома короткоперіодична комета **19P/Бореллі**. Її відкрив Альфонс Луїс Ніколас Бореллі (Марсель, Франція) під час тривалих пошуків 28 грудня 1904 р. в сузір'ї Кита. Унаслідок кількох зближень з Юпітером кометна орбіта еволюціонувала. Комета Бореллі стала другою кометою в історії фізики комет, в якій було сфотографоване її ядро. У вересні 2001 р. космічний апарат «Деєр Space 1» отримав кілька знімків кометного ядра з відстані близько 2 тис. км. Ядро комети виявилось дещо видовженим, розміром приблизно 8×4 км.

У червні першою, 13 числа, пройде перигелій комета **P/2009 Q4 (Боаттіні)**, яку відкрив 26 серпня 2009 р. Андреа Боаттіні за допомогою 0.68-м телескопа в обсерваторії Каталіна (США).

Наступною до перигелію підійде комета **P/2010 B2 (ВАЙЗ)**. Комета була відкрита 22 січня 2010 р. за допомогою 0.4-м телескопа з космічного апарата ВАЙЗ (англійська аббревіатура WISE — Wide field Infrared Survey Explorer).

Згодом до Сонця наблизиться комета **148P/Андерсон—ЛІНЕАР**. Комету відкрила Джин Андерсон на початку 1967 р. під час дослідження фотопластинок, які отримав наприкінці листопада 1963 р. Віллем Лейтен за допомогою телескопа Шмідта (Паломарська обсерваторія, США). Орбіта комети була визначена не досить точно, і згодом комету втратили. Лише 2000 р. її перевідкрили за допомогою 1-м телескопа під час спостережень за програмою ЛІНЕАР.

Останньою в цей день, 13 червня, наблизиться до перигелію комета **220P/Мак-Нот**. Комету відкрив Роберт Мак-Нот 20 травня 2004 р. за допомогою 0.5-м телескопа обсерваторії Сайдінг-Спринг (Австралія).

Потім перигелій пройде комета **196P/Тіхий**, яку відкрив Мілош Тіхий 23 жовтня 2000 р. (обсерваторія Клеть, Чехія) за допомогою 0.57-м рефлектора.

Наступною пройде перигелій комета **P/2012 F5 (Джиббс)**. Її відкрив Алекс Джиббс 22 березня 2012 р. за допомогою 1.5-м телескопа обсерваторії Маунт-Леммон (США).

Майже одночасно наблизяться до Сонця 25 червня комета **P/2009 WX51 (Каталіна)** і комета **233P/Ла-Сагра**. Першу відкрили 22 листопада 2009 р. за допомогою 0.68-м телескопа під час спостережень за програмою «Catalina Sky Survey». Друга була відкрита 19 листопада 2009 р. за допомогою 0.45-м телескопа обсерваторії Ла-Сагра (Гранادا, Іспанія).

На початку липня пройде перигелій комета **P/2008 S1 (Каталіна—Мак-Нот)**. Комета була відкрита 2 травня 2008 р. за допомогою 0.68-м телескопа під час спостережень за програмою «Catalina Sky Survey». Лише 17 вересня 2008 р. відкриття було підтверджене Р. Мак-Нотом (Сайдінг-Спринг, Австралія).

Одинадцятого липня майже одночасно наблизяться до Сонця дві комети — **221P/ЛІНЕАР** і **162P/Сайдінг-Спринг**. Перша була відкрита 9 травня 2002 р. за допомогою 1-м телескопа під час спостережень за програмою ЛІНЕАР. Другу відкрили в австралійській обсерваторії Сайдінг-Спринг 10 жовтня 2004 р. за допомогою 0.5-м телескопа Шмідта з ПЗЗ-камерою, який належить Уппсальській обсерваторії.

Потім пройде перигелій комета **P/2004 FY140 (ЛІНЕАР)**. Її відкрили 27 березня 2004 р. за допомогою 1-м телескопа під час спостережень за програмою ЛІНЕАР.

У серпні першою пройде перигелій комета **140P/Боувелл—Скіфф**. Едвард Боувелл (Ловеллівська обсерваторія, Аризона, США) виявив комету на фотознімках, отриманих Брайеном Скіффом 11 лютого 1983 р. за допомогою 0.33-м астрографа.

Наступною пройде перигелій комета **P/2010 K2 (ВАЙЗ)**. Її відкрили 27 травня 2010 р. за допомогою 0.4-м телескопа з космічного апарата ВАЙЗ.

Дванадцятого серпня наблизяться до Сонця одна за одною чотири комети. Першою буде комета **51P/Гаррінгтон**. Її виявив Роберт Гаррінгтон на фотонегативі, отриманому за допомогою 1.22-м камери Шмідта під час Паломарського огляду неба 14 серпня 1953 р. Під час відкриття були зареєстровані два фрагменти кометного ядра. Друга — комета **P/2004 R1 (Мак-Нот)**, яку відкрив Р. Мак-Нот (обсерваторія Сайдінг-Спринг, Австралія) 2 вересня 2004 р. за допомогою 0.5-м телескопа Шмідта з ПЗЗ-камерою, який належить Уппсальській обсерваторії. Наступна — комета **P/2009 L2 (Янг—Гао)**, яку відкрили Руй Янг і Сян Гао 15 червня 2009 р. за допомогою 0.11-м астрографа (Китай). Завершує «парад» комет відома короткоперіодична комета **67P/Чурюмов—Герасименко**. Її відкрив Клим Іванович Чурюмов (Київ, Україна) 20 вересня 1969 р. під час перегляду фотознімків комети 32P/Комас Сола, які отримала Світлана Іванівна Герасименко в Астрофізичному інституті АН Казахської РСР (м. Алма-Ата). У 2004 р. для дослідження цієї комети Європейське космічне агентство (ЄКА) запустило космічний апарат «Розетта».

Сімнадцятого серпня перигелій пройде нова комета **C/2012 LP26 (Паломар)**, яку відкрили 10 червня 2012 р. за допомогою 1.24-м телескопа під час спостережень за програмою «Palomar Transient Factory».

Наприкінці серпня до Сонця наблизиться нова комета **C/2013 C2 (Тенагра)**. Її відкрили 14 лютого 2013 р. за допомогою 0.41-м телескопа обсерваторії Тенагра (Аризона, США).

Шостого вересня до Сонця підійде нова комета **C/2014 A4 (СОНЕАР)**. Вона була відкрита 12 січня 2014 р. під час спостережень за програмою СОНЕАР (SONEAR — Southern Observatory for Near-Earth Asteroids Research) за допомогою 0.3-м телескопа (Бразилія).

Наприкінці вересня підійде до перигелію комета **P/2010 H3 (СОГО)**, яку відкрили 10 травня 1999 р. з космічного апарата СОГО (SONO — Solar and Heliospheric Observatory).

На початку жовтня перигелій пройде комета **61P/Шайн—Шалдах**. Її відкрила Пелагія Федорівна Шайн (Сімеїзька обсерваторія, Крим) 18 вересня 1949 р. за допомогою 0.12-м астрографа. Через декілька днів комета була незалежно відкрита Робертом Шалдахом (Аризона, США), котрий виявив її на фотонегативах, отриманих кількома тижнями раніше.

Наступною до Сонця підійде нова комета **C/2013 V4 (Каталіна)**. Комету відкрили 9 листопада 2013 р. за допомогою 0.68-м телескопа під час спостережень за програмою «Catalina Sky Survey».

Згодом до перигелію наблизиться комета **151P/Гелін**. Комету відкрила у вересні 1987 р. Елеанор Гелін на фотонегативах, отриманих Джин Мюллер у серпні 1987 р. під час Другого Паломарського огляду неба (Паломарська обсерваторія, США).

Упродовж передостанньої п'ятиденки місяця, 22—26 жовтня, п'ять комет послідовно наблизяться до Сонця. Першою пройде перигелій комета **P/2001 H5 (HEAT)**. Вона була відкрита 24 квітня 2001 р. за допомогою 1.22-м телескопа під час спостережень за програмою HEAT (NEAT — Near-Earth Asteroid Tracking). Другою буде комета **P/2007 V2 (Гілл)**. Комету відкрив Р. Гілл 9 листопада 2007 р. в обсерваторії Маунт-Леммон (США) за допомогою 1.5-м телескопа. Третьою — комета **P/1994 N2 (Мак-Нот—Гартлі)**. Її відкрили Р. Мак-Нот і Малкольм Гартлі 5 липня 1994 р. в обсерваторії Сайдинг-Спринг (Австралія). Четвертою — комета **22P/Копф**². П'ятою — комета **P/2005 RV25 (ЛОНЕОС—Крістенсен)**, яку відкрили 11 вересня 2005 р. за допомогою 0.59-м телескопа під час спостережень за програмою ЛОНЕОС. Згодом відкриття підтвердив Ерік Крістенсен (обсерваторія Маунт-Леммон, США).

На початку листопада перигелій пройде комета **P/2008 Y2 (Джиббс)**. Комету відкрив А. Джиббс 31 грудня 2008 р. за допомогою 0.68-м телескопа під час огляду неба за програмою «Catalina Sky Survey».

Упродовж 13—15 листопада перигелій пройдуть послідовно три комети. Перша — комета **214P/ЛІНЕАР**, яку відкрили 7 лютого 2002 р. за допомогою 1-м телескопа під час спостережень за програмою ЛІНЕАР. Друга — комета **10P/Темпель 2**³. Третя — нова комета **C/2013 US10 (Catalina)**. Її відкрили 31 жовтня 2013 р. за допомогою 0.68-м телескопа під час спостережень за програмою «Catalina Sky Survey».

Потім до перигелію підійдуть дві комети **230P/ЛІНЕАР** і **249P/ЛІНЕАР**, які були відкриті відповідно 27 жовтня 2009 р. та 19 жовтня 2006 р. за допомогою 1-м телескопа під час спостережень за програмою ЛІНЕАР. Комету 230P/ЛІНЕАР спостерігали ще з 1997 р., але як астероїд 1997 A2.

Наприкінці листопада перигелій пройде комета **P/2010 R2 (Ла-Сагра)**. Її відкрили 14 вересня 2010 р. за допомогою 0.45-м телескопа обсерваторії Ла-Сагра (Гранада, Іспанія).

На початку грудня до Сонця наблизиться комета **P/2003 WC7 (ЛІНЕАР—Каталіна)**. Комету відкрили 18 листопада 2003 р. за допомогою 1-м телескопа під час спостережень за програмою ЛІНЕАР. Згодом відкриття було підтвержене під час спостережень за програмою «Catalina Sky Survey».

Наступною до Сонця підійде комета **P/2002 Q1 (Ван Несс)**. Її відкрив Майкл ван Несс (США) 17 серпня 2002 р. за допомогою 0.59-м телескопа під час спостережень за програмою ЛОНЕОС.

² Див. наступний розділ «Комети, які будуть доступними для візуальних аматорських спостережень в Україні».

³ Те ж саме.

Потім до перигелію підійде комета **204P/ЛІНЕАР—НЕАТ**, яку відкрили 13 жовтня 2001 р. за допомогою 1-м телескопа під час спостережень за програмою ЛІНЕАР. У листопаді 2001 р. відкриття було підтверджене під час спостережень за програмою НЕАТ.

Згодом до Сонця підійде комета **180P/НЕАТ**, яку відкрили під час спостережень за проектом НЕАТ 20 травня 2001 р. за допомогою 1.2-м телескопа з ПЗЗ. Згодом комета була втрачена і перевідкрита в 2006 р.

Останньою в цьому році пройде перигелій комета **P/1998 QP54 (ЛОНЕОС—Такер)**. Комета була відкрита 27 серпня 1998 р. за допомогою 0.59-м телескопа під час спостережень за програмою ЛОНЕОС. 13 вересня 1998 р. відкриття комети підтвердив Рой Такер (Аризона, США).

Комети, які будуть доступними для візуальних аматорських спостережень в Україні

На початку року для візуальних аматорських спостережень будуть доступні дві комети, які пройшли перигелій у 2014 р. (див. «Астрономічний календар» на 2014 р.).

Комета **C/2013 A1 (Сайдінг-Спринг)** після проходження перигелію в 2014 р. (25 жовтня) поволі переходитиме на північне небо і підніматиметься над горизонтом. У січні—лютому її видно на ранішньому небі, у березні—квітні її буде видно майже всю ніч досить високо над горизонтом. А втім яскравість комети буде спадати. Тісне зближення з Марсом (близько 132 тис. км) може змінити елементи орбіти комети, тому її координати можуть дещо відрізнятись від тих, які наведені в табл. 26.

Комета **C/2012 K1 (ПАНСТАРРС)** у січні—лютому ще залишатиметься доступною для спостережень, хоча перебуватиме дуже низько над горизонтом. Її яскравість не перевищить 10^m .

Комета **22P/Копф** підійде до перигелію 25 жовтня. Її відкрив 22 серпня 1906 р. німецький астроном Август Копф в обсерваторії Кенігштуль (Гайдельберг, Німеччина). Історія комети багата на численні зближення з Юпітером, унаслідок чого її період обертання трохи зменшився — з 6.54 до 6.40 р. У теперішній появі найкращі умови для спостереження комети будуть у червні—липні, коли вона ще перебуватиме далеко від Сонця. У серпні її висота над горизонтом стане різко зменшуватись. Хоч яскравість комети трохи збільшиться, її важко буде відшукати на вечірньому небі. У жовтні яскравість комети може досягти 9.6^m . До кінця року висота комети не перевищить 10° .

Комета **141P/Мачгольц 2** пройде перигелій 24 серпня. Її відкрив американський аматор астрономії Дональд Мачгольц (Каліфорнія,

США) 13 серпня 1994 р. візуально за допомогою 0.25-м рефлектора під час спалаху. Тоді комета розпалася на п'ять фрагментів. Під час останніх її повернень до Сонця можна було бачити лише два яскравих фрагменти. У 2010 р. умови для спостереження комети були несприятливими. У теперішній появі комету можна буде спостерігати з липня, коли вона буде подалі від Сонця і доволі високо над горизонтом. У серпні яскравість комети може сягнути 8.3^m , у вересні ж стане швидко спадати, а комета підходитиме ближче до Сонця на вранішньому небі.

Чотирнадцятого листопада пройде перигелій комета **10P/Темпель 2**. Ця комета — одна з найстаріших короткоперіодичних комет. Її відкрив Ернст Темпель (Мілан, Італія) 4 липня 1873 р. в сузір'ї Риб. Однією з особливостей комети є стрибкоподібні зміни яскравості через 1—2 тижні після проходження перигелію, які можуть сягати 2—3 зоряних величин. У теперішній появі умови спостереження комети не досить сприятливі. Її яскравість не перевищить 10^m . Найкраще комету буде видно у серпні, коли вона ще перебуватиме далеко від вечірнього Сонця. У вересні—жовтні висота комети над горизонтом не перевищить 10° . Тільки наприкінці листопада комета підніметься трохи вище, але її яскравість стане поволі спадати. У грудні комету вже буде важкувато відшукати на вечірньому небі.

Уже наприкінці жовтня аматори астрономії зможуть спостерігати комету **P/2010 V1 (Ікейя—Муракамі)**, яка пройде перигелій у 2016 р. Яскравість комети поступово збільшуватиметься, і її можна буде спостерігати майже всю ніч.

МЕТЕОРНІ ПОТОКИ

Табл. 27 містить список найінтенсивніших метеорних потоків. У табл. 28 подано інформацію про умови їхньої видимості на небі, а також деякі важливі характеристики цих потоків. Для кожного з 15 метеорних потоків наведено горизонтальні координати: зенітну відстань z_R й азимут A_R радіанта для поточних моментів поясного часу T_{Π} . Астрономічний азимут A_R відраховують від точки півдня на захід. Розрахунки виконано для географічної широти $\varphi = 50^\circ$ і довготи $\lambda = 2$ год. У межах України для різних географічних довгот ($\lambda = 2 \pm 0.5$ год) положення радіанта в наведений момент часу практично не зміниться, а для різних широт поправки координат z_R й A_R будуть істотними. Наприклад, для широти $\varphi = 45^\circ$ поправка в зенітну відстань z_R змінюватиметься від $+3^\circ$ до $+5^\circ$, поправка в азимут A_R — від нуля (під час нижньої або верхньої кульмінації) до $\pm 10^\circ$.

У колонці з наведеними величинами азимута A_R характерні положення радіанта уточнюються такими позначеннями: В.К. — верхня кульмінація, Н.К. — нижня кульмінація, С.Р. — схід радіанта, З.Р. — його захід.

Щоб зручніше було шукати радіант на небі в довільний момент часу T_{Π} , перед спостереженнями можна побудувати видимий шлях радіанта за координатами z_R і A_R з табл. 28.

Таблиця 27

ОСНОВНІ МЕТЕОРНІ ПОТОКИ

Назва потоку	Період активності	Дата максимуму	Радіант	
			$\alpha_{J2000.0}$	$\delta_{J2000.0}$
Квадрантиди	1 — 4. I	3. I	15 ^h 24 ^m	+ 50°
Ліриди	19 — 25. IV	21. IV	18 02	+ 32
η -Аквариди	1 — 8. V	5. V	22 26	0
δ -Аквариди (південні)	21. VII — 15. VIII	27. VII	22 00	- 17
δ -Аквариди (північні)	15. VII — 18. VIII	27. VII	22 36	0
α -Каприкорніди	15. VII — 20. VIII	2. VIII	20 36	- 10
Персеїди	15. VII — 17. VIII	13. VIII	3 07	+ 58
Цигніди	3 — 25. VIII	20. VIII	19 20	+ 55
Драконіди	6 — 10. X	9. X	17 21	+ 56
Оріоніди	2. X — 7. XI	22. X	6 20	+ 15
Південні Тауриди	15. IX — 26. XI	1. XI	3 28	+ 14
Північні Тауриди	19. X — 1. XII	13. XI	3 31	+ 21
Леоніди	7 — 21. XI	17. XI	10 13	+ 22
Гемініди	7 — 17. XII	14. XII	7 35	+ 32
Урсиди	17 — 26. XII	22. XII	13 44	+ 76

Таблиця 28

ГОРИЗОНТАЛЬНІ КООРДИНАТИ РАДІАНТІВ МЕТЕОРНИХ ПОТОКІВ

$T_{\text{П}}$, год	z_{R} , град.	A_{R} , град.	Примітки
КВАДРАНТИДИ			
0	71	212	Інтенсивний потік із максимумом 2—4 січня протягом кількох годин. Радіант завжди над горизонтом і займає ділянку неба діаметром до 20°. Назва метеорного потоку походить від назви сузір'я Стінного Квадранта, яку ввів 1795 р. Жозеф Лаланд на честь свого улюбленого інструмента. Це сузір'я існувало на зоряних картах у XIX ст. Містилося воно на межі теперішніх сузір'їв Дракона, Геркулеса та Волопаса.
1	65	220	
2	59	228	
3	51	235	
4	43	242	
5	34	249	
6	25	255	
7	15	261	
8	6	267	
8.6	0	0 В.К.	
9	4	92	
11	23	104	
13	42	117	
15	58	131	
17	70	147	
18	75	156	
19	78	165	
20	79.8	175	
20.5	80.0	180 Н.К.	
21	79.8	185	
22	78	194	
23	75	204	

$T_{\text{П}}$, год	z_{R} , град.	A_{R} , град.	Примітки
ЛРИДИ			
19	94	204	Давно відомий потік, у минулому дуже активний.
20	90	215 С.Р.	Тепер активність спала і становить здебільшого
21	83	226	5—10 метеорів за годину. Останні найбільші зорепади
22	76	237	зарєєстровано 1803 р. та 1922 р. (близько 2000 метеорів
23	67	247	за годину). 21 квітня 1922 р. метеорний дощ
0	58	257	Лірид спостерігався над Україною. Інтенсивний зорепад
1	48	267	тривав менше ніж 1 год. Середня швидкість метеорів
2	40	278	становить 48 км/с. Метеори швидкі, жовтуваті, часто
3	30	295	залишають сліди. Імовірний зв'язок із кометою
4	22	318	Тетчер (Thatcher, 1861 I), в якої період обертання
5	18.1	354	навколо Сонця становить 415 років. Кожен 29.5 року
5.15	18.0	0 В.К.	Сатурн проходить на відстані приблизно 0.1 а. о. від
6	20	32	орбіти рою Лірид і збурує найближчу його частину.
7	27	59	Унаслідок цього зоряні дощі Лірид відбуваються
8	36	77	приблизно кожні 30 років.
10	56	100	
12	74	120	
14	88	142	
14.34	90	146 З.Р.	
15	93	153	
η-АКВАРИДИ			
2	96	263	Метеорний рій, утворений кометою Галлея, відкрито
2.6	90	270 С.Р.	1848 р. Проте стародавні записи (Корея, Китай, Японія)
3	86	275	свідчать, що потік спостерігали ще 401 р.
4	77	286	Радіант у сузір'ї Водоля (латинською мовою Акваріус).
5	68	299	У північній півкулі кількість метеорів за годину
6	60	314	близька до 10, що в два-три рази менше, ніж у південній.
7	54	330	Метеори яскраві та швидкі, після них залишаються
8	50.5	350	густі довготривалі сліди. Швидкість метеорів
8.6	50	0 В.К.	близько 67 км/с. У північній півкулі радіант
10	53	28	сходить над ранок, тому час спостереження потоку
12	67	59	обмежений. Тисячу років тому мінімальна відстань
14	85	84	між орбітами комети й Землі була вдвічі меншою,
14.6	90	90 З.Р.	але поступово збільшилася внаслідок планетних
15	94	95	збурень.
18	120	134	
20.6	130	180 Н.К.	
0	113	239	

T_{II} , год	z_R , град.	A_R , град.	Примітки
δ-АКВАРИДИ (ПІВДЕННІ)			
21.5	96	290	Найінтенсивніший потік південного неба з південною та північною вітками. Звідси два радіанти δ-Акварид. Умови спостережень радіанта головної (південної) вітки сприятливіші на півдні. Швидкість метеорів 41 км/с. Кількість метеорів за годину близька до 20. Максимуму активності потік досягає досить швидко, а спадає його інтенсивність повільно.
22	91	296	
22.1	90	297 С.Р.	
22.5	86	302	
23	83	308	
0	76	321	
1	71	334	
2	68	349	
2.7	67.0	0 В.К.	
3	67.1	4.4	
4	69	20	
5	74	34	
6	80	48	
7	88	60	
7.3	90	63 З.Р.	
7.5	92	65	
δ-АКВАРИДИ (ПІВНІЧНІ)			
21	92	267	Друга вітка рою. Кількість метеорів за годину близька до 10. Швидкість метеорів 41 км/с. Унікальною характеристикою рою є дуже мала перигелійна відстань (0.08 а. о.), тому температура частинок рою під час наближення до Сонця сягає 1000 К. Ця обставина зумовлює структурні та фізичні властивості метеороїдів.
21.3	90	270 С.Р.	
22	83	278	
23	74	290	
0	65	303	
1	58	318	
2	53	334	
3	50.2	353	
3.3	50	0 В.К.	
4	51	13	
5	54	31	
6	60	48	
8	77	74	
9.3	90	90 З.Р.	
10	96	98	

T_{II} , год	z_R , град.	A_R , град.	Примітки
α-КАПРИКОРНІДИ			
19	96	278	Щорічний потік з невеликою кількістю метеорів (приблизно 5 за годину). Швидкість метеорів становить 23 км/с. Назва потоку походить від слова Кап-рикорнус — латинської назви сузір'я Козоріг.
19.7	90	286 С.Р.	
20	87	289	
21	78	301	
22	71	315	
23	65	329	
0	61	344	
0.9	60	0 В.К.	
2	62	18	
3	66	34	
4	72	48	
5	80	61	
6	89	73	
6.1	90	74 З.Р.	
7	98	84	
9	117	108	
11	133	139	
12.9	140	180 Н.К.	
15	132	225	
17	106	266	
ПЕРСЕЇДИ			
1	47	226	Регулярно спостережуваний метеорний потік, відомий понад 1200 років. З 1840 р. його спостерігають щорічно. Кількість метеорів за годину близька до 50. Радіант має діаметр $10-15^\circ$, не заходить. Швидкість метеорів 60 км/с. У радіанті є декілька активних центрів. Метеори білі та жовті, швидкі, з яскравими слідами. Дж. Скіапареллі 1866 р. встановив зв'язок цього метеорного потоку з кометою Свіфта—Туттля (Swift—Tuttle, 1862 III).
2	40	231	
3	32	234	
4	24	235	
5	17	232	
6	10	212	
6.7	8.0	180 В.К.	
7	8.5	161	
8	14	132	
10	30	125	
12	45	132	
14	58	144	
16	67	158	
18.7	72	180 Н.К.	
20	71	192	
21	68	200	
22	64	207	
23	59	214	
0	53	221	

$T_{\text{П}}$, год	z_{R} , град.	A_{R} , град.	Примітки
ЦИГНІДИ			
10	74.8	174	Належить до так званих малих потоків. Радіант не заходить. Назва потоку походить від слова Цигнус — латинської назви сузір'я Лебідь. Швидкість метеорів дорівнює 26 км/с.
10.45	75.0	180 Н.К.	
13	70	202	
15	61	218	
17	47	231	
19	31	240	
21	14	240	
22	6	214	
22.4	5	180 В.К.	
23	7	136	
0	15	118	
1	23	117	
2	32	120	
3	40	124	
4	48	130	
5	55	136	
6	61	143	
8	70	158	
ДРАКОНІДИ			
17	6.5	200	Метеорний рій утворено кометою 1900 III, яку відкрив Джакобіні. Комета була загублена, потім її знову виявив у листопаді 1913 р. Ціннер. Комета Джакобіні—Ціннера має період обертання навколо Сонця 6.5 року. Метеорний рій молодий і займає на орбіті невелику ділянку поблизу самої комети. Тому потік спостерігається періодично під час проходження Землі крізь хмару метеорних частинок. Невеликі метеорні дощі спостерігалися в 1926, 1952, 1985, 1998 рр. Найбільші у минулому столітті зорепади були 1933 р. та 1946 р. (близько 10000 метеорів за годину). Радіант не заходить. Метеори мають червонуватий колір, їхня швидкість становить 23 км/с.
17.3	6.0	180 В.К.	
18	9	136	
19	17	121	
20	25	120	
21	33	122	
22	41	127	
23	49	132	
0	55	138	
1	61	145	
2	66	152	
3	70	160	
4	73	168	
5	73.9	177	
5.3	74.0	180 Н.К.	
6	73.7	186	
7	72	194	
9	65	210	
11	53	224	
13	38	235	
15	21	240	

$T_{\text{П}}$, год	z_{R} , град.	A_{R} , град.	Примітки
ОРІОНІДИ			
22	91	245	Метеорний потік пов'язаний, як і η -Аквариди, з кометою Галлея. На подібність роїв першим звернув увагу Олів'є 1911 р. Земля перетинає в цьому разі дальшу й більш розріджену частину рою порівняно з η -Акваридами. Швидкість метеорів становить 66 км/с. Метеори яскраві, білі, часто залишають сліди, що довго існують.
22.1	90	246 С.Р.	
23	82	256	
0	72	268	
1	63	279	
2	54	292	
3	46	307	
4	39	326	
5	35.3	350	
5.4	35.0	0 В.К.	
6	35.7	15	
7	40	38	
8	47	56	
10	65	84	
12.6	90	113 З.Р.	
15	108	143	
17.4	115	180 Н.К.	
19	111	206	
ПІВДЕННІ ТАУРИДИ			
17	94	242	З 15 вересня до 1 грудня з двох радіантів у сузір'ї Тельця (латинською мовою Таурус) спостерігаються два потоки метеорів — Південні та Північні Тауриди. Рій утворено кометою Енке. Перигелій його орбіти (велика піввісь 2.0—2.5 а.о.) міститься ближче до Сонця, ніж Венера, афелій же — біля Юпітера. Середня швидкість метеорів 29 км/с. Кількість метеорів становить 5—10 за годину. Рій, можливо, зумовлює метеорні явища в атмосферах Венери та Марса.
17.5	90	248 С.Р.	
18	86	253	
19	76	265	
20	66	276	
21	56	290	
22	48	305	
23	41	323	
0	37	345	
0.7	36.0	0 В.К.	
1	36.2	8	
2	40	31	
3	46	51	
4	54	66	
5	63	80	
6	73	92	
7	82	103	
7.8	90	112 З.Р.	
8	92	114	
10	107	139	
12.65	116	180 Н.К.	
15	109	216	

$T_{\text{П}}$, год	z_{R} , град.	A_{R} , град.	Примітки
ПІВНІЧНІ ТАУРИДИ			
16	92	232	Метеорний потік з радіантом у сузір'ї Тельця (див. Південні Тауриди). Середня швидкість метеорів дорівнює 30 км/с. Кількість метеорів за годину не перевищує 30. Метеори з невеликою кутовою швидкістю, час від часу з'являються яскраві боліди. Можливе падіння метеоритів.
16.3	90	236 С.Р.	
17	84	244	
18	75	255	
19	66	266	
20	56	277	
21	47	291	
22	38	307	
23	32	331	
0	29	356	
0.2	29	0 В.К.	
1	31	24	
2	36	48	
3	44	65	
4	54	79	
5	63	91	
6	73	102	
7	82	113	
8	90	124 З.Р.	
9	98	136	
11	107	163	
12.1	109	180 Н.К.	
14	105	207	
ЛЕОНІДИ			
22	93	230	Дуже швидкі метеори, серед них багато яскравих метеорів-болідів, які залишають довготривалі сліди. Швидкість метеорів 71 км/с. Метеорний рій утворено кометою Темпеля—Туттля (Tempel—Tuttle, 1866 I). Період обертання комети навколо Сонця має значення 33.25 року. Така ж і повторюваність зорепаду Леонід. Арабський астроном Табіт спостерігав зорепад у Багдаді в жовтні 935 р. Тверський літопис згадує про метеорний дощ Леонід 1202 р. Відомі зорепади: 1799 р. (понад 10000 метеорів за годину), 1832—1833 рр. (до 100000), 1966 р. (150000), 1998 р. (2000), 1999 р. (близько 1700). У 2002 р. в Києві на двох спостережних станціях телевізійні камери зареєстрували зорепад з кількістю метеорів у максимумі 1600.
22.4	90	234 С.Р.	
23	85	241	
0	76	252	
1	67	263	
2	57	274	
3	48	287	
4	39	303	
5	32	323	
6	28.3	350	
6.4	28.0	0 В.К.	
7	29	19	
8	34	44	
10	51	78	
12	70	101	
14.2	90	126 З.Р.	
16	102	147	
18.3	108	180 Н.К.	

T_{II} , год	z_R , град.	A_R , град.	Примітки
ГЕМІНІДИ			
16	94	205	Один з найактивніших щорічних потоків із великою кількістю дуже яскравих метеорів. Відкрита 1983 р. мала планета 3200 Фаетон (1983 ТВ), ймовірно, є батьківським тілом рою. Швидкість метеорів становить 35 км/с. Частинки рою підходять досить близько до Сонця (перигелійна відстань 0.14 а. о.). Орбіта рою має невеликі розміри (велика піввісь 1.4 а. о.). Потік уперше спостерігали 1862 р. одночасно в Англії й США. З кінця XIX ст. він постійно перебуває в центрі уваги дослідників. Радіант міститься в сузір'ї Близнят (латинська назва Геміні).
16.8	90	215 С.Р.	
17	89	217	
18	82	228	
19	75	238	
20	66	248	
21	57	258	
22	47	269	
23	38	281	
0	29	298	
1	22	320	
2	18	0 В.К.	
3	21	35	
4	28	61	
5	37	78	
6	47	90	
7	56	101	
8	65	111	
9	74	121	
11.2	90	145 З.Р.	
13	97	167	
14	98	180 Н.К.	
УРСИДИ			
16	47	162	Потік відкрив 22 грудня 1945 р. А. Бечварж в обсерваторії Скалнате Плесо (Словаччина), коли кількість метеорів за годину досягла 170. Тепер вона становить 10—20. Метеорний потік мало досліджений, тому подальші спостереження матимуть важливе значення. Радіант міститься в сузір'ї Малої Ведмедиці (латинською мовою Урса Мінор) і весь час перебуває над горизонтом. Метеорний рій утворено кометою Туттля (Tuttle, 1939 X). Швидкість метеорів дорівнює 33 км/с.
17	50	166	
18	52	170	
19	53.3	174	
20	53.9	178	
20.4	54.0	180 Н.К.	
21	53.9	183	
22	53	187	
23	52	191	
0	49	195	
1	47	198	
2	44	200	
3	40	201.8	
4	36	202.0	
5	33	200	
6	30	197	
7	27	191	
8	26.2	184	
8.4	26.0	180 В.К.	
10	28	168	
13	37	158	

ЗАТЕМНЕННЯ

У 2015 р. відбудуться чотири затемнення — два сонячних (повне та часткове) і два повних місячних. Нижче наведено докладнішу інформацію про ці явища.

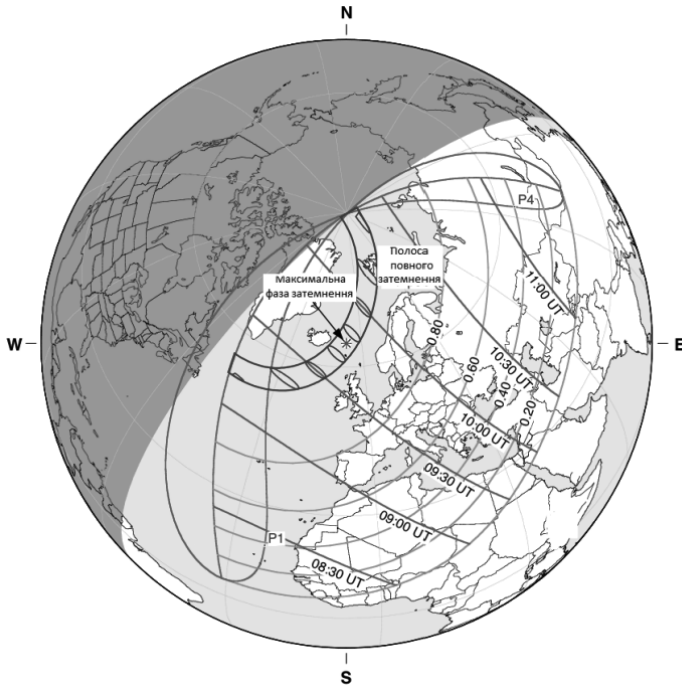
ПОВНЕ СОНЯЧНЕ ЗАТЕМНЕННЯ 20 БЕРЕЗНЯ 2015 РОКУ

Як повне його буде видно в північній частині Атлантичного океану, на Фарерських островах і на о. Шпіцберген, у Півічному Льодовитому океані. Як часткове його можна буде спостерігати в Ісландії, Європі, у північній частині Африки й Азії. Екліптичне сполучення Місяця та Сонця по прямому піднесенню відбудеться о 9 год 36 хв 10.6 с. Найбільша фаза затемнення — о 9 год 45 хв 39.2 с. Для цього моменту Сонце матиме: пряме піднесення 23 год 58 хв 01.5 с, схилення $-0^{\circ} 12' 50.4''$, видимий радіус $16' 03.7''$, горизонтальний паралакс $8.8''$. Для Місяця ці величини становитимуть відповідно: 23 год 56 хв 50.5 с, $+0^{\circ} 42' 08.8''$, $16' 41.6''$, $61' 15.8''$. Найбільша фаза — 1.04. Загальні обставини повного сонячного затемнення наведено в таблиці й на рисунку. Сонце перебуватиме в сузір'ї Риб.

В Україні затемнення можна буде спостерігати як часткове з фазою 0.5—0.6.

ЗАГАЛЬНІ ОБСТАВИНИ ПОВНОГО СОНЯЧНОГО ЗАТЕМНЕННЯ 20 БЕРЕЗНЯ 2015 р.

Явище	Усесвітній час (UT)		
	год	хв	с
Початок часткового затемнення	9	09	33
Початок повного затемнення	9	16	12
Максимальна фаза затемнення	9	45	39
Кінець повного затемнення	10	14	44
Кінець часткового затемнення	10	21	22



Повне сонячне затемнення 20 березня 2015 р

ОБСТАВИНИ ЧАСТКОВОГО СОНЯЧНОГО ЗАТЕМНЕННЯ 20 БЕРЕЗНЯ 2015 р.
 ДЛЯ 27 МІСТ УКРАЇНИ
 (час усесвітній)

Місто	Перший контакт h:m:s	Позицій- ний кут, °	Висота Сонця, °	Максимальна фаза h:m:s	Четвертий контакт h:m:s	Позицій- ний кут, °	Висота Сонця, °
Вінниця	8:52:11	268	37	10:00:55 (0.62)	11:10:29	42	40
Дніпропетровськ	9:06:31	274	40	10:13:02 (0.53)	11:18:56	36	38
Донецьк	9:11:43	276	42	10:16:57 (0.49)	11:21:10	34	37
Євпаторія	9:02:30	277	43	10:08:00 (0.47)	11:13:16	32	41
Житомир	8:56:25	268	37	10:04:59 (0.62)	11:13:55	42	38

Місто	Перший контакт h:m:s	Позицій- ний кут, °	Висота Сонця, °	Максимальна фаза h:m:s	Четвертий контакт h:m:s	Позицій- ний кут, °	Висота Сонця, °
Запоріжжя	9:06:35	275	41	10:12:48 (0.51)	11:18:24	35	38
Івано- Франківськ	8:49:10	277	36	9:58:04 (0.63)	11:08:07	42	40
Керч	9:09:01	279	44	10:13:11 (0.44)	11:16:37	30	40
Київ	8:59:29	269	38	10:07:44 (0.60)	11:16:03	41	37
Кіровоград	9:01:31	272	40	10:08:54 (0.55)	11:16:08	38	39
Ковель	8:51:12	266	35	10:00:16 (0.67)	11:10:20	45	38
Луганськ	9:14:36	276	41	10:19:30 (0.49)	11:23:10	34	36
Луцьк	8:51:42	266	35	10:00:42 (0.66)	11:10:38	44	38
Львів	8:48:54	267	35	9:57:57 (0.66)	11:08:13	44	39
Маріуполь	9:11:36	277	42	10:16:23 (0.47)	11:20:09	32	38
Миколаїв	9:00:23	274	41	10:07:17 (0.52)	11:14:08	36	40
Одеса	8:57:45	274	41	10:04:51 (0.53)	11:12:08	36	41
Полтава	9:05:58	272	39	10:13:02 (0.56)	11:19:32	38	37
Сімферополь	9:04:00	278	44	10:09:01 (0.46)	11:13:40	31	41
Суми	9:06:00	271	38	10:13:28 (0.58)	11:20:24	40	36
Тернопіль	8:51:05	268	36	9:59:58 (0.64)	11:09:48	43	39
Ужгород	8:45:10	267	35	9:54:12 (0.65)	11:04:52	43	41
Харків	9:09:02	273	39	10:15:43 (0.55)	11:21:34	38	36
Хмельницький	8:53:10	268	37	10:01:52 (0.62)	11:11:16	42	39
Черкаси	9:01:34	271	39	10:09:17 (0.58)	11:16:50	39	38
Чернігів	9:01:24	269	37	10:09:38 (0.62)	11:17:47	42	36
Ялта	9:04:03	278	44	10:08:44 (0.45)	11:13:04	30	42

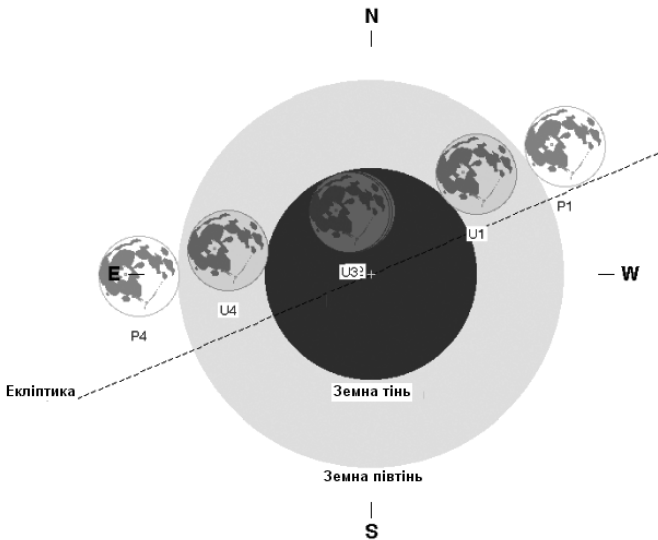
Примітка. У п'ятому стовпчику в дужках наведено максимальну фазу часткового затемнення в цьому місті.

ПОВНЕ МІСЯЧНЕ ЗАТЕМНЕННЯ 4 КВІТНЯ 2015 р.

Затемнення можна спостерігати в Азії, Австралії, Тихому океані, в Америці. Екліптичне протистояння Місяця та Сонця по довготі відбудеться 4 квітня о 12 год 05 хв 32.7 с за всесвітнім часом. Найбільша фаза затемнення — о 12 год 00 хв 14.5 с. Для цього моменту Сонце матиме: пряме піднесення 0 год 53 хв 01.2 с, схилення $+5^{\circ} 40' 32.9''$, видимий радіус $15' 59.6''$, горизонтальний паралакс $8.8''$. Для Місяця ці величини становитимуть відповідно: 12 год 53 хв 29.7 с, $-5^{\circ} 17' 20.2''$, $14' 49.9''$, $54' 25.9''$. Кутовий радіус земної тіні $39,1'$, півтіні $71,1'$. Тривалість затемнення — 5 год 57 хв 31 с. Місяць перебуватиме в сузір'ї Риб і пройде через північну зону земної тіні. Моменти явищ наведено в таблиці. В Україні затемнення не спостерігатиметься.

ОБСТАВИНИ ПОВНОГО МІСЯЧНОГО ЗАТЕМНЕННЯ 4 КВІТНЯ 2015 р.

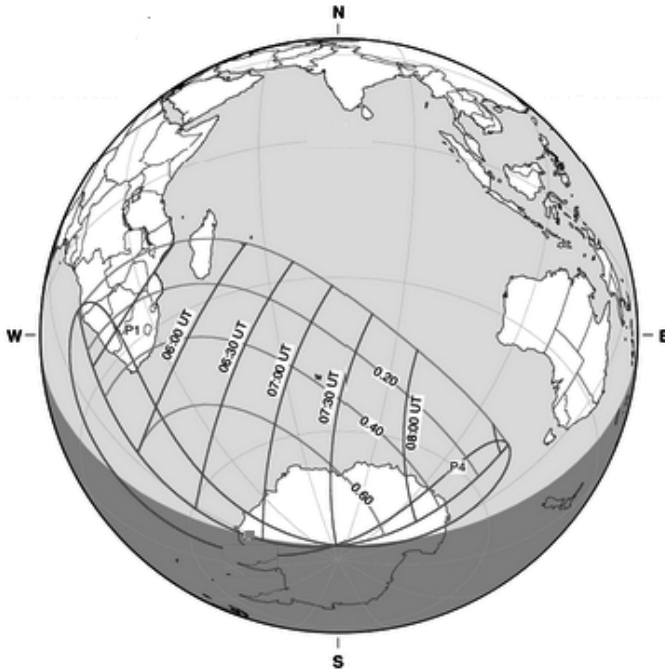
Явище	Усесвітній час (UT)		
	год	хв	с
Входження Місяця у півтінь	9	01	27
Початок часткового затемнення	10	15	45
Початок повного затемнення	11	57	54
Момент найбільшої фази	12	00	14
Кінець повного затемнення	12	02	37
Кінець часткового затемнення	13	44	46
Вихід Місяця з півтіні	14	58	58



Шлях Місяця через земну тінь 4 квітня 2015 р.

ЧАСТКОВЕ СОНЯЧНЕ ЗАТЕМНЕННЯ 13 ВЕРЕСНЯ 2015 р.

Його буде видно в південній частині Африки, на о. Мадагаскар, у південній частині Індійського океану, в Антарктиці. Екліптичне сполучення Місяця та Сонця по прямому піднесенню відбудеться о 6 год 41 хв 16.1 с. Найбільша фаза затемнення — о 6 год 54 хв 11.4 с. Для цього моменту Сонце матиме: пряме піднесення 11 год 23 хв 54.6 с, схилення $+3^{\circ} 53' 20.1''$, видимий радіус $15' 53.6''$, горизонтальний паралакс $8.7''$. Для Місяця ці величини становитимуть відповідно: 11 год 22 хв 43.3 с, $+2.56' 47.8''$, $14' 43.0''$, $54' 00.6''$. Найбільша фаза — 0.79. Загальні обставини часткового сонячного затемнення (за всесвітнім часом) такі: початок затемнення — 4 год 41 хв 40 с, кінець — 9 год 06 хв 25 с. Сонце перебуватиме в сузір'ї Лева. В Україні затемнення не спостерігатиметься.



Часткове сонячне затемнення 13 вересня 2015 р.

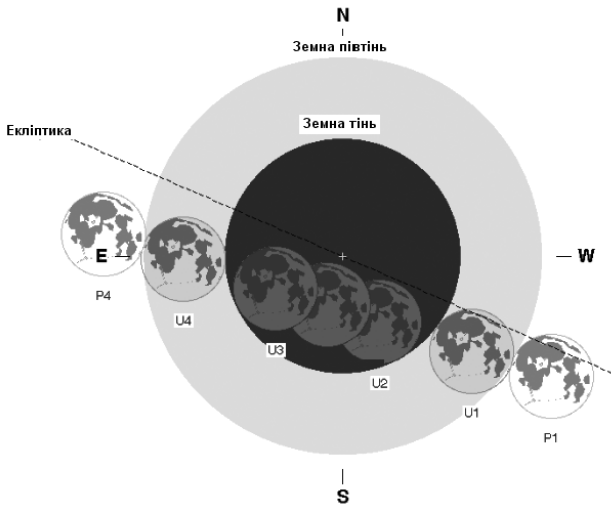
ПОВНЕ МІСЯЧНЕ ЗАТЕМНЕННЯ 28 ВЕРЕСНЯ 2015 р.

Затемнення можна спостерігати у східній частині Тихого океану, в Америці, Європі, Африці, в західній частині Азії. Екліптичне проти-стояння Місяця та Сонця по довготі відбудеться 28 вересня о 2 год 50 хв 29.0 с за всесвітнім часом. Найбільша фаза затемнення — о 2 год 47 хв 07.5 с. Для цього моменту Сонце матиме: пряме піднесення 12 год 17 хв 08.9 с, схилення $-1^{\circ} 51' 21.0''$, видимий радіус $15' 57.6''$, горизонтальний паралакс $8.8''$. Для Місяця ці величини становитимуть відповідно: 0 год 17 хв 33.6 с, $+1^{\circ} 32' 03.7''$, $16' 44.5''$, $61' 26.6''$. Кутовий радіус земної тіні — $46.2'$, півтіні — $78.2'$. Тривалість затемнення — 5 год 10 хв 40 с. Місяць перебуватиме в сузір'ї Діви і пройде через південну зону земної тіні. Моменти явищ наведено в таблиці.

Це затемнення можна буде спостерігати й в Україні.

ОБСТАВИНИ ПОВНОГО МІСЯЧНОГО ЗАТЕМНЕННЯ 28 ВЕРЕСНЯ 2015 р.

Явище	Усесвітній час (UT)		
	год	хв	с
Входження Місяця у півтінь	0	11	47
Початок часткового затемнення	1	07	11
Початок повного затемнення	2	11	10
Момент найбільшої фази	2	47	08
Кінець повного затемнення	3	23	05
Кінець часткового затемнення	4	27	03
Вихід Місяця з півтіні	5	22	27



Шлях Місяця через земну тінь 28 вересня 2015 р.

**ОБСТАВИНИ ПОВНОГО МІСЯЧНОГО ЗАТЕМНЕННЯ 28 ВЕРЕСНЯ 2015 р.
ДЛЯ 27 МІСТ УКРАЇНИ
(за всесвітнім часом)**

Місто	Початок часткового затемнення h:m:s	Висота Місяця над горизонтом, °	Початок повного затемнення h:m:s	Максимальна фаза повного затемнення h:m:s	Висота Місяця над горизонтом, °	Кінець повного затемнення h:m:s	Висота Місяця над горизонтом, °	Кінець часткового затемнення h:m:s
Вінниця	1:07:33	27/18	2:11:14	2:47:13	13	3:23:12	8/-2	4:26:54
Дніпропетровськ	1:07:33	27/18	2:11:14	2:47:13	13	3:23:12	8/-2	4:26:54
Донецьк	1:07:33	21/11	2:11:14	2:47:13	6	3:23:12	1/-10	4:26:54
Євпаторія	1:07:33	25/15	2:11:14	2:47:13	9	3:23:12	3/-8	4:26:54
Житомир	1:07:33	25/16	2:11:14	2:47:13	11	3:23:12	6/-4	4:26:54
Запоріжжя	1:07:33	23/13	2:11:14	2:47:13	8	3:23:12	2/-8	4:26:54
Івано-Франківськ	1:07:33	28/19	2:11:14	2:47:13	14	3:23:12	9/-1	4:26:54
Керч	1:07:33	23/13	2:11:14	2:47:13	7	3:23:12	1/-10	4:26:54
Київ	1:07:33	24/15	2:11:14	2:47:13	10	3:23:12	5/-5	4:26:54
Кіровоград	1:07:33	24/15	2:11:14	2:47:13	9	3:23:12	4/-6	4:26:54
Ковель	1:07:33	27/18	2:11:14	2:47:13	13	3:23:12	8/-0	4:26:54
Луганськ	1:07:33	20/10	2:11:14	2:47:13	5	3:23:12	0/-11	4:26:54
Луцьк	1:07:33	27/18	2:11:14	2:47:13	13	3:23:12	8/-1	4:26:54
Львів	1:07:33	28/19	2:11:14	2:47:13	14	3:23:12	9/-0	4:26:54
Маріуполь	1:07:33	21/12	2:11:14	2:47:13	6	3:23:12	0/-10	4:26:54
Миколаїв	1:07:33	25/15	2:11:14	2:47:13	10	3:23:12	4/-6	4:26:54
Одеса	1:07:33	26/16	2:11:14	2:47:13	11	3:23:12	5/-6	4:26:54
Полтава	1:07:33	22/13	2:11:14	2:47:13	8	3:23:12	2/-8	4:26:54
Сімферополь	1:07:33	25/14	2:11:14	2:47:13	9	3:23:12	3/-8	4:26:54
Суми	1:07:33	22/13	2:11:14	2:47:13	8	3:23:12	2/-7	4:26:54
Тернопіль	1:07:33	27/19	2:11:14	2:47:13	13	3:23:12	8/-1	4:26:54
Ужгород	1:07:33	30/21	2:11:14	2:47:13	16	3:23:12	10/1	4:26:54
Харків	1:07:33	21/12	2:11:14	2:47:13	7	3:23:12	1/-9	4:26:54
Хмельницький	1:07:33	26/18	2:11:14	2:47:13	12	3:23:12	7/-2	4:26:54
Черкаси	1:07:33	24/15	2:11:14	2:47:13	9	3:23:12	4/-6	4:26:54
Чернігів	1:07:33	23/14	2:11:14	2:47:13	9	3:23:12	4/-5	4:26:54
Ялта	1:07:33	25/15	2:11:14	2:47:13	9	3:23:12	3/-8	4:26:54

Примітка. У третьому стовпчику таблиці подано обчислену висоту Місяця над горизонтом: у чисельнику — для початку часткового затемнення, у знаменнику — для початку повного затемнення. У восьмому стовпчику: в чисельнику — для кінця повного затемнення, в знаменнику — для кінця часткового затемнення. Знак «—» означає, що Місяць уже перебуває під горизонтом. У шостому стовпчику надано висоту Місяця над горизонтом у момент максимальної фази повного затемнення.

Автор використав ефемериди сонячних і місячних затемнень, які розміщені на сайті NASA Eclipse Home pages, і програму Ephemeris Tool 4.5.

The first part of the almanac gives the 2015 calendar, description of calendar systems used by various peoples in the world, ephemerides for the Sun, the Moon, and planets, moments of rising and setting for the Sun and the Moon, planetary configurations, the visibility of planets and Jupiter's satellites on the sky, some data on variable stars, comets, occultations of stars by the Moon and asteroids, meteor showers, eclipses, and other celestial phenomena.

The second part informs us on the current state of investigations in some fields of astronomy; some recent events in astronomy and cosmonautics as well as memorable dates in history of astronomy and cosmonautics are reviewed.

The almanac may be used as a handbook by specialists in astronomy and related sciences, by school teachers, students, pupils, amateur astronomers etc.

Науково-популярне видання

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ГОЛОВНА АСТРОНОМІЧНА ОБСЕРВАТОРІЯ
УКРАЇНСЬКА АСТРОНОМІЧНА АСОЦІАЦІЯ

**АСТРОНОМІЧНИЙ
КАЛЕНДАР
2015**

Випуск шістдесят перший

Видається з 1948 р.

Літературні редактори *К.М. Ненахова, Л.М. Свачій*

Коректори *К.М. Ненахова, Л.М. Свачій*

Комп'ютерна верстка *С.В. Кубарева*

Підписано до друку 11.12.2014. Формат 60 × 84/16.
Папір офсетний. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 19,42 + 0,46 вкл.
Обл.-вид. арк. 24,09. Тираж 300 прим. Зам. № 4088

Оригінал-макет виготовлено та тираж надруковано
Видавничим домом «Академперіодика» НАН України
01004, Київ-4, вул. Терещенківська, 4
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серії ДК № 544 від 27.07.2001 р.